KAJIAN EFISIENSI PRODUKSI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT RAKYAT DI PROVINSI SUMATERA UTARA

Disertasi
Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Doktor
Program Studi Ilmu Pertanian

Oleh:
Jones Tonggor Simatupang
NPM. 221901008

PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU PERTANIAN

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2026

Judul Disertasi	:	KAJIAN EFISIENSI PRODUKSI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT RAKYAT DI PROPINSI SUMATERA UTARA
Nama	:	JONES TONGGOR SIMATUPANG
NPM	:	221901008

Disetujui oleh

Promotor :
Dr. Muhammad Akbar Siregar, S.E. M.Si

Co-Promotor :
Prof.Dr.Ir. Mhd. Buhari Sibuea. M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi :
Prof. Ir. ZulkarnainLubis, M.S. Ph. D.

Direktur Pascasarjana :
Prof. Dr. Ir. Retna Astuti Kuswardani, M.S.

Tanggal Lulus : 12 Maret 2026

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Sivitas Akademik Universitas Medan Area, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama	**: Jones Tonggor Simatupang**
NPM	**: 221901008**
Program Studi	**: Doktor Ilmu Pertanian**
Fakultas	**: Pascasarjana**
Jenis Karya	**: Disertasi**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif *(Non-exclusive Royalty Free Right)* atas karya ilmiah saya yang ***berjudul "Kajian Efisiensi Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Provinsi Sumatera Utara."*** Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data *(database)*, merawat dan mengaplikasikan tugas akhir Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada tanggal : 13 Maret 2026
Yang menyatakan

JONES TONGGOR SIMATUPANG

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam disertasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Medan, Maret 2026

Yang menyatakan

METERAI TEMPEL 10000
40E33ANX352875765

JONES TONGGOR SIMATUPANG

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh faktor produksi utama terhadap produksi, mengetahui efisiensi produksi dan mengetahui pengaruh faktor produksi penunjang terhadap efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat. Lokasi penelitian ditetapkan secara purposif, metode penentuan sampel adalah *multistage sampling* dengan 450 sampel. Analisis data menggunakan uji regresi non linier berganda, *data envelopment analysis* dan uji regresi *censored Tobit.* Hasil penelitian yang diperoleh memperlihatkan bahwa faktor produksi utama secara simultan berpengaruh nyata terhadap produksi, dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9760 dan nilai *rate tehcnical substitution* (RTS) sebesar 0,9640. Pengaruh faktor produksi utama secara parsial terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat memperlihatkan bahwa lahan memiliki pengaruh positif yang nyata, tenaga kerja dan pupuk memiliki pengaruh yang tidak nyata sementara pestisida memiliki pengaruh negatif yang nyata. Sebahagian besar perkebunan kelapa sawit rakyat belum efisien secara teknis, ekonomi dan alokatif dengan nilai rata-rata 0,8741 ; 0,7544 dan 0,8610. Faktor produksi penunjang yang berpengaruh nyata terhadap efisiensi teknis adalah jenis kelamin, umur, organisasi petani, penggunaan sarana informasi dan teknologi, pengalaman bertani, ukuran keluarga, kategori bibit dan jarak ke pasar input. Faktor produksi penunjang yang berpengaruh nyata terhadap efisiensi ekonomi adalah jenis kelamin, umur, pendidikan, organisasi petani, penggunaan sarana informasi dan teknologi, pengalaman bertani, ukuran keluarga dan kategori bibit. Faktor produksi penunjang yang berpengaruh nyata terhadap efisiensi alokatif adalah jenis kelamin, umur, pendidikan, jarak ke pasar input, organisasi petani, pengalaman bertani, ukuran keluarga, kategori bibit, jumlah tanaman, aplikasi pupuk organik dan penggunaan sarana informasi dan teknologi.

Kata kunci : data envelopment analysis, efisiensi produksi, perkebunan kelapa sawit rakyat, regresi non linier berganda , regresi censored Tobit

ABSTRACT

This study aims to determine the influence of primary production factors on production, production efficiency, and the influence of supporting production factors on production efficiency in smallholder oil palm plantations. The study location was purposively selected, and the sampling method was multistage, with 450 samples. Data analysis used multiple nonlinear regression, data envelopment analysis, and censored Tobit regression. The results showed that primary production factors simultaneously had a significant effect on production, with a coefficient of determination (R^2) of 0.9760 and a rate of technical substitution (RTS) of 0.9640. The partial influence of primary production factors on smallholder oil palm plantation production showed that land had a significant positive effect, labour and fertiliser had no significant effects, and pesticides had a significant adverse effect. Most smallholder oil palm plantations are technically, economically, and allocatively inefficient, with average values of 0.8741, 0.7544, and 0.8610, respectively. Supporting production factors that significantly influence technical efficiency include gender, age, farmer organisation, use of information and technology facilities, farming experience, family size, seed category, and distance to input markets. Supporting production factors that significantly influence economic efficiency include gender, age, education, farmer organisation, use of information and technology facilities, farming experience, family size, and seed category. Supporting production factors that significantly influence allocative efficiency include gender, age, education, distance to input markets, farmer organisation, farming experience, family size, seed category, number of plants, organic fertiliser application, and use of information and technology facilities.

Keywords: data envelopment analysis, production efficiency, smallholder oil palm plantations, multiple nonlinear regression, censored Tobit regression

RINGKASAN

KAJIAN EFISIENSI PRODUKSI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT RAKYAT DI PROVINSI SUMATERA UTARA, oleh Jones Tonggor Simatupang NPM. 221901008 yang dibimbing oleh Promotor Muhammad Akbar Siregar dan Muhammad Buhari Sibuea.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh faktor produksi utama terhadap produksi, untuk mengetahui efisiensi produksi dan untuk mengetahui pengaruh faktor produksi penunjang terhadap efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Propinsi Sumatera Utara. Daerah penelitian ditetapkan secara purposif, metode penentuan sampel dilakukan secara *multistage sampling* sehingga terpilih 450 sampel petani perkebunan kelapa sawit rakyat yang berasal dari tiga kabupaten (masing masing kabupaten diwakili satu kecamatan,, masing masing kecamatan diwakili dua desa) penghasil utama kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara yang mewakili kawasan Pantai Timur, Dataran Tinggi dan Pantai Barat Provinsi Sumatera utara. Metode analisis data yang digunakan adalah uji regresi non linier berganda, *data envelopment analysis* dan uji regresi *Censored Tobit.*

Hasil penelitian yang diperoleh adalah bahwa faktor produksi utama (lahan, tenaga kerja, pupuk dan pestisida) secara simultan berpengaruh nyata terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9760 dan nilai *rate tehcnical substitution* (RTS) sebesar 0,9640. Faktor produksi utama lahan secara parsial berpengaruh positif yang nyata terhadap produksi, tenaga kerja dan pupuk berpengaruh tidak nyata terhadap produksi, sementara pestisida berpengaruh negatif yang nyata terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat. Sebahagian besar perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Suatera Utara belum efisien secara teknis, ekonomi dan alokatif dimana hanya 10,22 % yang efisien secara teknis; 1,11 % yang efisien secara ekonomi dan 1,11 % yang efisien secara alokatif. Nilai efisiensi teknis rata-rata adalah 0,8741; nilai efisiensi ekonomi rata-rata adalah 0,7544; dan nilai efisiensi alokatif rata-rata adalah 0,8610. Faktor produksi penunjang yang berpengaruh nyata terhadap efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat adalah jenis kelamin, umur, pengalaman keikutsertaan dalam organisasi petani, pengalaman penggunaan sarana informasi dan teknologi, pengalaman bertani, ukuran keluarga, kategori bibit dan jarak tempat tinggal petani ke pasar input. Faktor produksi penunjang yang berpengaruh nyata terhadap efisiensi ekonomi adalah jenis kelamin, umur, pendidikan, pengalaman keikutsertaan dalam organisasi petani, pengalaman penggunaan sarana informasi dan teknologi, pengalaman bertani, ukuran keluarga dan kategori bibit. Faktor produksi penunjang yang berpengaruh nyata terhadap efisiensi alokatif adalah jenis kelamin, umur, pendidikan, jarak tempat tinggal petani ke pasar input, pengalaman keikutsertaan dalam organisasi petani, pengalaman bertani, ukuran keluarga, kategori bibit, jumlah tanaman, pengalaman mengaplikasikan pupuk organik dan pengalaman penggunaan sarana informasi dan teknologi.

Kata kunci : data envelopment analysis, efisiensi produksi, perkebunan kelapa sawit rakyat, regresi non linier berganda , regresi censored Tobit

SUMMARY

A STUDY OF PRODUCTION EFFICIENCY OF SMALLHOLDERS' OIL PALM PLANTATIONS IN NORTH SUMATERA PROVINCE, by Jones Tonggor Simatupang, NPM. 221901008, supervised by Promoters Muhammad Akbar Siregar and Muhammad Buhari Sibuea.

This study aims to determine the influence of primary production factors on production, production efficiency, and the influence of supporting production factors on production efficiency of smallholder oil palm plantations in North Sumatra Province. The study area was determined purposively, and the sampling method used was multistage sampling, resulting in the selection of 450 smallholder oil palm farmers from three regencies (each regency represented by one sub-district, and each sub-district represented by two villages) as the leading producers of smallholder oil palm in North Sumatra Province, representing the East Coast, Highlands, and West Coast regions of North Sumatra Province. The data analysis methods used were multiple nonlinear regression, data envelopment analysis, and censored Tobit regression.

The results of the study indicate that the main production factors (land, labour, fertiliser, and pesticides) simultaneously have a significant effect on the production of smallholder oil palm plantations, with a coefficient of determination (R^2) of 0.9760 and a rate of technical substitution (RTS) of 0.9640. The main production factors of land partially have a significant positive effect on production, labour and fertiliser have no significant effect on production. In contrast, pesticides have a significant adverse effect on the production of smallholder oil palm plantations. Most smallholder oil palm plantations in North Sumatra Province are not yet technically, economically, or allocatively efficient, with only 10.22% technically efficient, 1.11% economically efficient, and 1.11% allocatively efficient. The average technical efficiency value is 0.8741; the average economic efficiency value is 0.7544; and the average allocative efficiency value is 0.8610. Supporting production factors that significantly influence the technical efficiency of smallholder oil palm plantations include gender, age, experience of participation in farmer organisations, experience of using information and technology facilities, farming experience, family size, seed category, and distance from the farmer's residence to input markets. Supporting production factors that significantly influence economic efficiency include gender, age, education, experience with farmer organisations, experience with information and technology facilities, farming experience, family size, and seed category. Supporting production factors that significantly influence allocative efficiency are gender, age, education, distance from the farmer's residence to input markets, experience of participation in farmer organisations, farming experience, family size, seed category, number of plants, experience of applying organic fertiliser and experience of using information and technology facilities.

Keywords: *data envelopment analysis, production efficiency, smallholder oil palm plantations, multiple nonlinear regression, censored Tbit regression*

PUBLIKASI KARYA ILMIAH

1. Journal of Agriculture (JoA), Volume 4 Number 01, March 2025, E-ISSN: 2829-2421, https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868. *Study of Production and Technical Efficiency of Smallholders Oil Palm Plantations in Hatonduhan District, Simalungun Regency, North Sumatera Province.* Jurnal Sinta 4.
2. Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis, P-ISSN: 2460-4321, E-ISSN: 2579-8340, Volume 11 Nomor 2, Juli 2025: 1912-1923 *Kajian Faktor yang Memengaruhi Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Bandar Pulau Kabupaten Asahan Provinsi Sumatera Utara.* Jurnal Sinta 3.
3. Journal of Agriculture (JoA), Volume 4 Number 02, July 2025, E-ISSN: 2829-2421 https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465. *Economic Efficiency of Smallholders Oil Palm Plantations in Lubuk Barumun District Padang Lawas Regency, North Sumatera.* Jurnal Sinta 4.
4. JURNAL SOSIAL EKONOMI PERTANIAN, Volume 21, No. 1, 2025, p-ISSN 0853-8395; e-ISSN 2598-5922, https://journal.unhas.ac.id/index.php/jsep, Halaman 131-144. *Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat*. Jurnal Sinta 3.
5. Asian Journal of Agriculture, Volume 9, Number 2, December 2025, E-ISSN: 580-4537, Pages: 766-776, DOI: 10.13057/asianjagric/g090243. *Gender-based technical efficiency analysis of smallholder palm oil plantations in North Sumatra, Indonesia*. Jurnal Scopus Q4.

KATA PENGANTAR

Puji syukur yang tiada terhingga penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan kelimpahan berkat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan disertasi yang berjudul “Kajian Efisiensi Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Provinsi Sumatera Utara” ini.

Selama pekerjaan penyelesaian disertasi, penuklis telah banyak menerima bantuan, baik berupa dukungan moral dan material serta bimbingan dari berbagai pihak. Dengan demikian, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tinginya kepada:

1. Rektor Universitas Medan Area yaitu Bapak Prof. Dr. Ir. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc.
2. Direktur Program Pascasarjana Universitas Medan Area yaitu Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Retna Astuti Kuswardani, M.S.
3. Ketua Program Studi Doktor Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Medan Area yaitu Bapak Prof. Ir. Zulkifli Lubis, Ph.D. M.S.
4. Promotor yaitu Bapak Dr. Muhammad Akbar Siregar, S.E. M.Si dan Co-Promotor yaitu Bapak Prof.Dr.Ir. Mhd. Buhari Sibuea, M.Si.
5. Seluruh dosen pengajar pada Program Studi Doktor Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Medan Area.
6. Seluruh pegawai administratif pada Program Studi Doktor Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Medan Area.
7. Seluruh rekan-rekan mahasiswa pada Program Studi Doktor Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Medan Area Angkatan Tahun 2022.
8. Rekan-rekan dosen sejawat pada Fakultas Pertanian Universitas Methodist Indonesia terutama Manaor B.P. Nababan, Lince R. Panataria, Pantas Simanjuntak dan Efbertias Sitorus.
9. Pemerintahan Kecamatan Bandar Pulau Kabupaten Asahan dan Pemerintahan Desa Gonting Malaha serta Pemerintahan Desa Padang Pulau Kecamatan Bandar Pulau Kabupaten Asahan.

10. Pemerintahan Kecamatan Tonduhan Kabupaten Simalungun dan Pemerintahan Desa Buntu Turunan serta Pemerintahan Desa Buntu Bayu Kecamatan Tonduhan Kabupaten Simalungun.
11. Pemerintahan Kecamatan Lubuk Barumun Kabupaten Padang Lawas dan Pemerintahan Desa Aek Lancat dan Pemerintahan Desa Pagaran Mompang Kecamatan Lubuk Barumun Kabupaten Padang Lawas.
12. Seluruh sampel penelitian yaitu petani perkebunan kelapa sawit rakyat di enam desa penelitian yaitu Desa Gonting Malaha dan Desa Padang Pulau Kecamatan Bandar Pulau Kabupaten Asahan, Desa Buntu Turunan dan Desa Buntu Bayu Kecamatan Tonduhan Kabupaten Simalungun serta Desa Aek Lancat dan Desa Pagaran Mompang Kecamatan Lubuk Barumun Kabupaten Padang Lawas.

Ucapan terimakasih dan penghargaan secara khusus penulis sampaikan kepada isteri penulis Erika Madonna Sitompul atas doa, perhatian dan dukungan tidak terhingga dan tiada pernah berhenti selama penulis mengikuti perkuliahan serta penyelesaian disertasi ini. Hal yang sama penulis sampaikan kepada anak/menantu Andre M. Simatupang, S.Kom/Herdika Nababan, A.Md., Alfredo P. Simatupang, S.E. M.Si., Aditia E.C. Simatupang, S.P. M.P., dan Anastassia R.G. Simatupang.

Penulis berharap kiranya disertasi ini dapat memberi manfaat bagi pemerintah dan seluruh pemangku kepentingan demi pengembangan perkebunan kelapa sawit rakyat terutama di Provinsi Sumatera Utara. Akhir kata, penulis mengucapkan terimakasih kiranya Tuhan memberkati kita semua.

Medan, Maret 2026

Penulis

JONES TONGGOR SIMATUPANG

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Pakkat Pangaloan Kecamatan Pahae Jae Kabupaten Tapanuli Utara 1 Juli 1966, anak pertama dari tiga bersaudara putra dari Bapak Gr. Bistok Simatupang (+) dan Ibu Loisken Nainggolan (+). Profesi penulis adalah dosen Pegawai Negeri Sipil Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah I dpk Fakultas Pertanian Universitas Methodist Indonesia Medan. Menikah dengan Erika Madonna Sitompul yang dikaruniai empat orang anak yaitu Andre M. Simatupang, S.Kom., Alfredo P. Simatupang, S.E., M.Si., Aditia E. C. Simatupang, S.P., M.P. dan Anastassia R.G. Simatupang.

Riwayat pendidikan penulis adalah sebagai berikut:

1. Sekolah Dasar Negeri 2 Pangaloan Kecamatan Pahae Jae, tamat Tahun 1977.
2. Sekolah Menengah Pertama Negeri Sarulla Kecamatan Pahae Jae, tamat Tahun 1981.
3. Sekolah Menegah Atas Negeri Tarutung, tamat Tahun 1984.
4. Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara Medan, tamat Tahun 1989.
5. Jurusan Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Pedesaan Program Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara Medan melalui Program BPSS, tamat Tahun 2001.
6. Program Studi Doktor Ilmu Pertanian Program Pasca Sarjana Universitas Medan Area Medan, sejak Tahun 2022.

Selama kuliah Strata-1, penulis adalah penerima Beasiswa Tunjangan Ikatan Dinas Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, sehingga setelah tamat Srtara-1 diangkat menjadi dosen Pegawai Negeri Sipil Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi Wilayah I (dahulu Kopertis Wilayah I) TMT 1 Maret 1990. Riyawat pekerjaan selama berprofesi sebagai dosen adalah sebagai berikut:

1. Sekretaris Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian UMI Medan Periode Tahun 1996 – 1999.
2. Pembantu Dekan 3 Fakultas Pertanian UMI Medan Periode Tahun 1999 – 2003.
3. Ketua Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat Universitas Methodist Indonesia Medan Periode Tahun 2003 – 2007.

4. Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian UMI Medan Periode Tahun 2007 – 2010.
5. Dekan Fakultas Pertanian UMI Medan Periode 2010 – 2011.
6. Wakil Rektor I Universitas Methodist Indonesia Medan Periode Tahun 2011 – 2015 dan Periode 2015 -2020.
7. Dekan Fakultas Pertanian UMI Medan Periode Tahun 2020 – 2024.
8. Ketua Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian UMI Medan Periode 2025 – 2029.

Penulis aktif dalam organisasi sosial kemasyarakan. Beberapa jabatan yang pernah diemban penulis adalah:

1. Kemajelisan Gereja Methodist Indonesia Manna Marturia Tanjung Sari Medan dari Sekretaris Majelis, Komisi Penghubung, Bendahara Pembangunan dan Panitia Kebaktian. Hingga saat ini penulis bertugas sebagai Ketua Komisi Penatalayan Keuangan dan Pengkotbah Awam (Lay Speaker).
2. Persekutuan Pria Methodist Indonesia sebagai ketua tingkat lokal, wakil ketua tingkat distrik dan Sekretaris Jenderal tingkat nasional pada Tahun 2007 – 2011.
3. Pengurus Persatuan Marga Lumban Gambiri Sianturi tingkat kota Medan, Simatera Utara dan Indonesia hingga saat ini.
4. Pengurus Persatuan Marga Sitompul Sektor 45 Sari Rejo (Tanjung Sari dan Tanjung Rejo Setiabudi Kota Medan dan sekitarnya hingga saat ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN…………………………………………………………….i
PERNYATAAN…………………………………………………………………...ii
ABSTRAK.....…………………………………………………………………...…..iii
ABSTRACT...iv
RINGKASAN...v
SUMMARY...vi
PUBLIKASI KARYA ILMIAH...vii
KATA PENGANTAR……………………………………………………...viii
RIWAYAT HIDUP...x
DAFTAR ISI……………………………………………………………………..xii
DAFTAR TABEL……………………………………………………………..xv
DAFTAR GAMBAR……………………………………………………………xvi
DAFTAR LAMPIRAN…………………………………………………………xvii
I. PENDAHULUAN……………………………………………………………...1
1.1 Latar Belakang……………………………………………………………………1
1.2 Rumusan Masalah……………………………………………………………..10
1.3 Tujuan Penelitian……………………………………………………………...11
1.4 Manfaat Penelitian……………………………………………………………11
1.5 Ruang Lingkup Penelitian…………………………………………………..11
1.6 Keaslian Penelitian……………………………………………………...….12
II. LANDASAN TEORI…………………………………………………………13
2.1 Tinjauan Pustaka………………………………………………………………13
2.1.1 Sejarah Tanaman Kelapa Sawit………………………………………………13
2.1.2 Kelapa Sawit Masa Kini……………………………………………...…15
2.1.3 Bentuk Usaha Perkebunan Kelapa Sawit………………………………17
2.1.4 Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Indonesia…………………………18
2.1.5 Budidaya Kelapa Sawit…………………………………………………26
2.1.6 Teori Produksi…………………………………………………………..32
2.1.7 Faktor Produksi Usahatani……………………………………………...37
2.1.8 Produktivitas……………………………………………………………41
2.1.9 Efisiensi…………………………………………………………………42
2.1.10 Faktor-Faktor Ynng Mempengaruhi Efisiensi Produksi……………...45
2.1.11 Metode Pengukuran Efisiensi…………………………………………53
2.1.12 Regresi Tobit…………………………………………………………..55
2.2 Kerangka Pemikiran…………………………………………………………..56
2.3 Hipotesis Penelitian…………………………………………………………...59
III. METODE PENELITIAN……………………………………………...…60
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian…............…………………………………….....60
3.1.1 Lokasi Penelitian...60
3.1.2 Waktu Penelitian...60
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian…...................……………………………….60
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data...……………………………62
3.3.1 Teknik Pengumpulan Data...62
3.3.2 Analisis Data..62

3.4 Batasan Operasional Penelitian……………………………………………….67
IV. HASIL PENELITIAN ....……………………………...70
4.1 Analisis Deskriptif……………………………..……………….............70
4.1.1 Variabel Input Output...70
4.1.2 Analisis Deskriptif Variabel Faktor Produksi Penunjang.....................71
4.2 Pengaruh Faktor Produksi Utama Terhadap Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat………………………………………………......................74
4.2.1 Pengaruh Faktor Produksi Utama Secara Parsial Terhadap Produksi....74
4.2.2 Pengaruh Faktor Produksi Utama Secara Simultan Terhadap Produksi...75
4.3 Efisiensi Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat.........…………………76
4.3.1 Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat..............................76
4.3.2 Efisiensi Ekonomi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat...........................79
4.3.3 Efisiensi Alokatif Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat.............................82
4.4 Faktor Sosial Produksi Penunjang Yang Mempengaruhi Efisiensi Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat…...........………………………..83
4.4.1 Uji Heteroskedastisitas Analisis Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat...83
4.4.2 Uji Multikolinearitas Analisis Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat...84
4.4.3 Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat...85
4.4.4 Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Ekonomi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat...88
4.4.5 Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Alokatif Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat...91
V. PEMBAHASAN UMUM.....…………………………………………………...95
5.1 Pengaruh Faktor Produksi Utama Terhadap Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat………………………………………………….............95
5.1.1 Pengaruh Lahan Secara Parsial Terhadap Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat..95
5.1.2 Pengaruh Tenaga Kerja Secara Parsial Terhadap Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat...96
5.1.3 Pengaruh Pupuk Secara Parsial Terhadap Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat..96
5.1.4 Pengaruh Pestisida Secara Parsial Terhadap Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat..97
5.1.5 Pengaruh Faktor Produksi Utama Simultan Terhadap Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat..98
5.2. Efisiensi Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat…..........………………100
5.2.1. Efisiensi Teknis..100
5.2.2. Efisiensi Ekonomi...100
5.2.3. Efisiensi Alokatif...101

5.3 Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat……..........................……………………102
5.3.1. Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Teknis.........102
5.3.2. Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Ekonomi.....113
5.3.3. Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Alokatif......123
5.4 Novelti Penelitian……………………………………………………...........134
5.5 Keterbatasan Penelitian...134
5.6 Potensi Penelitian Selanjutnya…………….…………………………….....135
VI. SIMPULAN DAN REKOMENDASI…....…………………………………..136
6.1 Simpulan…………………………………………………………….........136
6.2 Rekomendasi.………………………………………………………………..137
DAFTAR PUSTAKA……….…………………………………………………..138
LAMPIRAN……………………………………………………………………….149

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Luas Areal dan Produksi Minyak Kelapa Sawit (CPO) Tahun 2015-2024……1

Tabel 2. Luas Areal dan Produksi Kelapa Sawit Pada Sepuluh Sentra Provinsi Produsen Sawit di Indonesia Tahun 2023……………………………………...2

Tabel 3. Luas Areal,Produksi dan Produktivitas Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2022………………......................................3

Tabel 4. Distribusi Sampel Penelitian…………………………………………………62

Tabel 5. Statistik Deskriptif Variabel Input Output……………………………………70

Tabel 6. Statistik Deskriptif Variabel Faktor Produksi Penunjang................................71

Tabel 7. Hasil Uji Regresi Non Linier Berganda………………………………………74

Tabel 8. Efisiensi Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat…………………………76

Tabel 9. Rekapitulasi Input Aktual, Target Input dan Pengurangan Input Berdasarkan Nilai Efisiensi Teknis……………………………………………77

Tabel 10. Rekapitulasi Biaya Aktual, Target Input dan Pengurangan Input Berdasarkan Nilai Efisiensi Ekonomi………………………………………..81

Tebel 11 Hasil Uji Multikolinearitas Analisis Efisiensi Produksi.................................84

Tabel 12. Hasil Uji Regresi Censored Tobit……………………………………………85

Tabel 13. Ringkasan Pengaruh Faktor Produksi Utama Terhadap Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat...99

Tabel 14. Ringkasan Nilai Efisiensi Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat..........101

Tabel 15. Ringkasan Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat..111

Tabel 16. Ringkasan Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Ekonomi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat...122

Tabel 17. Ringkasan Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Alokatif Alokatif Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat..133

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kurva Law Diminishing Return...34
Gambar 2. Kurva Efisiensi Teknis dan Efisiensi Alokatif..44
Gambar 3. Skema Kerangka Pemikiran..58
Gambar 4. Diagram *Share* Nilai Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat...76
Gambar 5. Diagram *Share* Skala Produksi Berdasarkan Analisis Efisiensi Teknis........77
Gambar 6. Diagram *Share* nilai Efisiensi Ekonomi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat.79
Gambar 7. Diagram *Share* Skala Produksi Berdasarkan Analisis Efisiensi Ekonomi.....80
Gambar 8. Diagram *Share* nilai Efisiensi Alokatif Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat...82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penggunaan Tenaga Kerja Pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat..........149
Lampiran 2. Penggunaan Pupuk Pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat.....................165
Lampiran 3. Penggunaan Pestisida Pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat.................181
Lampiran 4. Faktor Produksi Penunjang Perkebunan Kelapa sawit Rakyat.................191
Lampiran 5. Uji Pengaruh Lahan, Tenaga Kerja, Pupuk dan Pestisida Terhadap Produksi Kelapa Sawit...201
Lampiran 6. Analisis DEA Efisiensi Teknis...202
Lampiran 7. Analisis DEA Efisiensi Ekonomi..212
Lampiran 8. Ringkasan Analisis DEA Efisiensi Produksi (ET, EE dan EA)...............222
Lampiran 9. Pengurangan Input Berdasarkan Analisis DEA Efisiensi Teknis.............233
Lampiran 10. Rekapitulasi Pengurangan Input Berdasarkan Analisis ET...................249
Lampiran 11. Pengurangan Biaya Berdasarkan Anaslisis DEA Efisiensi Ekonomi.....250
Lampiran 12. Rekapitulasi Pengurangan Input Bedasarkan Analisis EE.....................266
Lampiran 13. Uji Persyaratan Analisis Regresi Linier...267
Lampiran 14. Uji Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat..270
Lampiran 15. Uji Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Ekonomi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat..272
Lampiran 16. Uji Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Alokatif Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat..274
Lampiran 17. Kuesioner Penelitian..276

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengusahaan kelapa sawit Indonesia terus meningkat setiap tahunnya. Selain perkebunan besar milik negara dan swasta, perkebunan rakyat merupakan salah satu status pengusahaan kelapa sawit di Indonesia. Tabel 1 menunjukkan bagaimana perkembangan areal dan produksi minyak kelapa sawit *(Crude Palm Oil)* di Indonesia te selama sepuluh tahun terakhir.

Tabel 1. Luas Areal dan Produksi Minyak Kelapa Sawit (CPO) Tahun 2015-2024

Tahun	**Luas Areal (Ha)**				**Produksi (Ton)**			
	PR	**PBN**	**PBS**	**Total**	**PR**	**PBN**	**PBS**	**Total**
2015	4.535.400	743.894	5.980.982	11.260.276	10.527.791	2.346.822	18.195.402	31.070.015
2016	4.739.318	707.428	5.754.719	11.201.465	11.575.542	1.887.999	18.267.420	31.730.961
2017	5.697.892	638.143	7.712.687	14.048.722	13.191.189	1.861.263	22.912.772	37.965.224
2018	5.818.888	614.756	7.892.706	14.326.350	15.296.801	2.147.136	25.439.694	42.883.631
2019	5.896.775	617.501	7.942.335	14.456.611	14.925.877	2.134.367	30.060.003	47.120.247
2020	6.044.058	565.241	7.977.298	14.586.597	15.495.426	2.310.612	27.935.807	45.741.845
2021	6.088.703	573.474	8.001.239	14.663.416	15.718.617	2.397.898	28.737.942	46.854.457
2022	6.379.937	598.781	8.402.263	15.380.981	16.273.170	2.454.384	29.507.851	48.235.405
2023	6.290.966	545.709	8.598.981	15.435.656	16.302.998	2.230.884	28.452.246	46.986.128
2024*	6.385.642	563.510	8.814.585	15.763.737	16.615.421	2.338.883	28.740.336	47.694.640

Sumber : Direktorat Jenderal Perkebunan (2024)
Keterangan : PR = Perkebunan Rakyat
PBN = Perkebunan Besar Negara
PBS = Perkebunan Besar Swasta
** = Estimasi*

Tabel 1 menunjukkan terdapatnya kecenderungan peningkatan areal dan produksi CPO di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir. Selain itu, berdasarkan status pengusahaan tahun 2023, perkebunan kelapa sawit besar swasta di Indonesia memiliki luas terbesar sebesar 55,71%, diikuti oleh perkebunan kelapa sawit rakyat sebesar 40,76%, dan perkebunan kelapa sawit besar negara sebesar 3,53%.

Luas areal perkebunan kelapa sawit rakyat diperkirakan akan terus meningkat dan akan menjadi bahagian terbesar perkebunan kelapa sawit hingga mencapai angka 60%. Dengan demikian peranan perkebunan rakyat memiliki kontribusi yang signifikan dalam pembangunan perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Meskipun diperkirakan perkebunan rakyat akan menjadi bahagian terbesar perkebunan kelapa sawit, produktivitas perkebunan kelapa sawit rakyat tersebut saat ini masih rendah yaitu hanya 2,59 ton per hektar pada Tahun 2023, yang jauh lebih kecil dibanding produktivitas rata-rata nasional sebesar 3,04 ton per hektar, produktivitas perkebunan besar swasta dengan produktivitas sebesar 3,31 ton per hektar, dan produktivitas perkebunan besar negara sebesar 4,09 ton per hektar (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2024).

Terdapat 26 provinsi di Indonesia sebagai areal pertanaman kelapa sawit sesuai data yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Perkebunan (2024). Tabel 2 menunjukkan luas areal dan produksi sepuluh provinsi yang dikenal sebagai sentra produsen kelapa sawit di Indonesia.

Tabel 2. Luas Areal dan Produksi Kelapa Sawit Pada Sepuluh Sentra Provinsi Produsen Sawit di Indonesia Tahun 2023

Propinsi	PR		PBN		PBS		Total	
	Luas Areal (Ha)	**Produksi (Ton)**	**Luas Areal (Ha)**	**Produksi (Ton)**	**Luas Areal (Ha)**	**Produksi (Ton)**	**Luas Areal (Ha)**	**Produksi (Ton)**
1. Riau	1.762.163	4.819.170	75.540	404.010	1.031.556	3.567.496	3.494.583	8.790.676
2. Kalteng	397.298	1.031.733	-	-	1.798.983	7.514.911	2.037.705	8.546.644
3. Sumut	488.414	1.732.198	301.500	1.358.397	581.950	1.926.790	2.018.727	5.017.385
4. Kalbar	651.505	1.271.389	27.213	47.197	1.552.039	3.986.247	1.829.533	5.286.834
5. Sumsel	543.601	1.786.089	25.097	88.375	593.967	2.244.879	1.407.544	4.119.201
6. Kaltim	198.158	947.442	15.110	26.444	1.115.201	3.242.090	1.321.692	4.215.976
7. Jambi	771.997	1.585.239	17.681	71.610	272.769	876.794	1.190.813	2.533.643
8. Aceh	263.101	474.493	31.639	82.704	183.347	452.972	565.135	1.010.168
9. Sumbar	253.057	722.556	7.262	29.785	183.780	668.602	555.076	1.420.943
10. Kalsel	109.926	253.052	5.377	14.488	401.399	1.063.969	516.033	1.331.509

Sumber : Direktorat Jenderal Perkebunan (2024)
Keterangan: PR = Perkebunan Rakyat
PBN = Perkebunan Besar Negara
PBS = Perkebunan Besar Swasta

Berdasarkan data pada Tabel 2, Provinsi Sumatera Utara adalah provinsi ketiga terbesar dalam produksi kelapa sawit dan kelima terbesar provinsi produsen kelapa sawit rakyat di Indonesia. Hal tersebut disebabkan oleh tersedianya lahan yang cukup luas untuk budidaya kelapa sawit rakyat yang tersebar di beberapa kabupaten yang ada di Provinsi Sumatera Utara.. Pada Tahun 2023, areal perkebunan kelapa sawit di Provinsi Sumatera Utara terdiri dari 35,60 % perkebunan kelapa sawit rakyat, 21,98 % perkebunan besar negara dan 42,42 % perkebunan besar swasta. Perkebunan kelapa sawit semakin lama semakin diminati masyarakat Sumatera Utara. Jika sebelumnya areal pertanamannya sawit hanya terdapat di Kawasan Pantai Timur dan Kawasan Pantai Barat, maka sekarang ini perkebunan sawit rakyat sudah terdapat di Kawasan Dataran Tinggi. Tabel 3 menunjukkan luas areal perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara pada Tahun 2022.

Tabel 3. Luas Areal, Produksi dan Produktivitas Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Provinsi Sumatera Utara Tahun 2022

No.	Kabupaten/Kota	Luas Areal (Ha)				Produksi (Ton)	Produktivitas (/Ha)
		TBM	TM	TTM/TR	Jumlah		
1	Mandailing Natal	3.321	16.431	16	19.768	64.699	3.938
2	Tapanuli Selatan	2.964	3.912	16	6.892	19.052	4.870
3	Tapanuli Tengah	9.289	5.608	23	14.920	16.535	2.948
4	Tapanuli Utara	23	20	2	45	79	3.950
5	Toba Samosir	561	3.881	408	4.849	7.447	1.919
6	Labuhan Batu	3.452	33.007	137	36.596	122.098	3.699
7	Asahan	2.087	75.864	34	77.985	364.177	4.800
8	Simalungun	6.554	32.430	124	39.108	145.345	4.482
9	Dairi	213	328	288	829	1.356	4.134
10	Karo	445	1.543	24	2.012	6.876	4.456
11	Deli Serdang	2.784	11.381	3.997	18.162	51.666	4.540
12	Langkat	4.747	42.543	23	47.313	171.869	4.040
13	Nias Selatan	113	84	5	202	137	1.631
14	Hum. Hasundutan	213	302	127	642	812	2.689
15	Pakpak Bharat	280	1.044	27	1.351	634	607
16	Serdang Bedagai	2.465	11.675	34	14.174	51.675	4.426
17	Batubara	3.365	7.268	206	10.839	35.428	4.875
18	P. Lawas Utara	14.251	21876	534	36.660	93.412	4.270
19	Padang Lawas	8.239	28.763	236	37.238	129.954	5.518
20	Lab. Batu Selatan	2.666	40.652	136	43.454	161.678	3.977
21	Lab. Batu Utara	9.325	67.456	237	77.018	268.432	3.979
22	Padangsidimpuan	56	46	4	106	221	4.804
	Total	77.432	406.113	6.638	490.164	1.713.582	4.219

Sumber: Direktorat Jenderal Perkebunan, (2024)
Keterangan TBM = Tanaman Belum Menghasilkan
TM = Tanaman Menghasilkan
TTM/TR = Tanaman Tua Menghasilkan/Tanaman Rusak

Tabel 3 menunjukkan bahwa bahwa areal perkebunan kelapa sawit rakyat tersebar di 22 kabupaten/kota dari 33 kabupaten/kota yang ada di Provinsi Sumatera Utara. Sepuluh besar kabupaten/kota sebagai wilayah perkebunan kelapa sawit rakyat berturut-turut dari urutan kesepuluh hingga urutan pertama adalah Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Mandailing Natal, Kabupaten Padang Lawas Utara, Kabupaten

Labuhan Batu, Kabupaten Padang Lawas, Kabupaten Simalungun, Kabupaten Labuhan Batu Selatan, Kabupaten Langkat, Kabupaten Labuhan Batu Utara dan Kabupaten Asahan.

Perkebunan rakyat adalah perkebunan yang dikelola atau dilaksanakan oleh individu atau petani pekebun yang digolongkan sebagai usaha kecil tanaman perkebunan rakyat. Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2014 Tentang Perkebunan bahwa pekebun adalah warga negara Indonesia perorangan yang menjalankan kegiatan usaha perkebunan pada skala usaha yang kecil yang tidak mencapai skala tertentu. Khusus untuk petani pekebun yang dijelaskan pada ketentuan umum Undang Undang No.18 Tahun 2004, dikecualikan dari ketentuan perizinan atau tidak diharuskan mengurus atau memperoleh izin usaha perkebunan (KPPU RI, 2020).

Menurut Revlina (2023), ciri-ciri umum perkebunan rakyat di Indonesia adalah sebagai berikut:

a. Luas areal lahan yang lebih kecil dari dari dua puluh lima hektar di tanah adat atau milik pribadi.
b. Lokasi kegiatan perkebunan tersebar secara geografis pada wilayah pemukiman penduduk.
c. Penggunaan teknologi konvensional dan sederhana.
d. Berhadapan dengan masalah lemahnya permodalan, pemasaran, dan kualitas produksi yang dihasilkan.

Ciri-ciri perkebunan rakyat di atas menunjukkan bahwa hasil produksi dan pendapatan petani perkebunan rakyat sangat kecil dan berkualitas rendah.

Deforestasi di Indonesia sering dituding sebagai akibat dari kegiatan perkebunan kelapa sawit rakyat. Wicke et al. (2011) menunjukkan bahwa sebesar 27% (2.6 juta ha) dari 9,7 juta deforestasi yang terjadi antara tahun 1997 dan 2003 telah mengubah hutan menjadi lahan perkebunan kelapa sawit. Menurut Fitzherbert et.al. (2008) bahwa deforestasi yang diakibatkan alih fungsi (konversi) dari hutan menjadi lahan perkebunan kelapa sawit diperkirakan sebesar 16 %, dengan catatan jika semua lahan kelapa sawit yang ada berasal dari lahan hutan, namun pada kenyataannya tidak semua areal budidaya kelapa sawit berasal dari hutan (Gunarso et.al., 2013). Adalah merupakan suatu kenyataan, bahwa kinerja perkebunan kelapa sawit rakyat yang biasanya ditetapkan berdasarkan produktivitas, yang masih berada jauh lebih kecil dibanding perkebunan besar milik swasta dan milik negara. Pada hal jika dilihat dari jumlah petani yang mengusahakan perkebunan rakyat sebesar 2,2 juta jiwa menunjukkan bahwa masa depan industri sawit di Indonesia juga akan ditentukan oleh perkebunan rakyat. Rendahnya produktivitas tanaman merupakan masalah krusial yang yang berlaku pada pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat. Hal tersebut diduga karena jeleknya praktik pengelolaan perkebunan sebagai akibat dari tingkat pengetahuan dan kemampuan teknis usahatani yang rendah serta lemahnya kemampuan modal yang dimiliki oleh petani pekebun. Produktivitas tanaman kelapa sawit pada perkebunan besar swasta jauh lebih besar dibanding produktivitas tanaman kelapa sawit perkebunan kelapa sawit rakyat. Diperkirakan terdapat kesenjangan produktivitas yang relatif tinggi antara 41 – 64 % dari sekitar 7 – 20 ton TBS/ha/tahun produktivitas perkebunan kelapa sawit secara umum (Suharno et.al., 2015).

Mengingat besarnya kontribusi perkebunan rakyat terhadap perkebunan secara nasional sementara pengusahaan pengusahaan perkebunan rakyat masih dihadapkan pada kondisi tingkat produktivitas tanaman yang masih jauh lebih rendah dibanding perkebuan besar negara dan perkebunan besar swasta, maka dalam upaya peningkatan produktivitas perkebunan secara nasional, menjadi hal yang sangat penting untuk meningkatkan produktivitas maupun efisiensi perkebunan rakyat. Upaya peningkatan efisiensi pada perkebunan rakyat akan berpengaruh besar terhadap meningkatnya efisiensi produksi perkebunan secara nasional (Setiyanto, 2015).

Proses produksi usahatani adalah merupakan suatu rangkaian proses yang cukup panjang serta beresiko tinggi. Proses produksi dengan waktu yang panjang tidak hanya berbeda menurut jenis komoditas yang diusahakan, tetapi juga berdasarkan kecukupan faktor produksi yang diperlukan untuk mencapai produksi. Sebagaimana dinyatakan oleh Sasongko (2010), bahwa kultivar tanaman yang ditanam, agroekologi atau lingkungan tempat tumbuh tanaman, dan pengelolaan yang dilakukan oleh petani atau pengusaha tani berkontribusi pada keberhasilan budidaya suatu jenis komoditas. Dalam proses produksi usahatani, faktor utama yang dibutuhkan adalah faktor produksi. Proses produksi usahatami membutuhkan faktor produksi sebagai input. Dengan demikian, proses produksi pertanian adalah proses yang mengkoordinasikan faktor produksi pertanian untuk memperoleh hasil pertanian sebagai output (Arifin, 2015).

Daniel (2002) menyatakan bahwa proses produksi dapat dimulai hanya jika persyaratan dipenuhi, dan faktor produksi mengacu pada persyaratan tersebut. Menurut Shephard (2016), terdapat dua jenis faktor produksi yaitu factor produksi Utama dan factor produksi penunjang. Faktor produksi utama atau input, adalah yang digunakan secara langsung dalam proses produksi; dan faktor poduksi penunjang adalah yang faktor produksi yang digunakan secara tidak langsung dalam proses produksi tetapi membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi.

Hasil penelitian Ariyanto et.al., (2017) di Kampar Riau yang dilakukan pada perkebunan kelapa sawit rakyat pola swadaya memperlihatkan bahwa umur tanaman dan jumlah pupuk urea secara parsial berpengaruh positif terhadap produksi, sementara luas lahan, jumlah populasi tanaman kelapa sawit, pestisida, pupuk SP36 dan pupuk KCL tidak berpengaruh terhadap produksi. Penelitian yang dilakukan pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Aceh Tamiang memperlihatkan bahwa faktor produksi yang berpengaruh positif terhadap produksi adalah penggunaan tenaga kerja, jenis bibit, penggunaan pupuk TSP, penggunaan herbisida dan jumlah pohon (Mustari et al., 2020). Penelitian yang dilakukan pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Mukomuko memperlihatkan bahwa umur tanaman dan pencurahan tenaga kerja berpengaruh positf terhadap produksi, sementara luas lahan, jumlah populasi, pupuk, pestisida dan jenis lahan tidak berpengaruh terhadap produksi (Alfayanti and Efendi, 2013).

Penelitian yang dilakukan Ismiasih and Afroda (2023) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Riau menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh positif terhadap produksi adalah jumlah tanaman, umur tanaman, pupuk urea, pupuk SP36, pupuk NPK, pupuk organik, jumlah tenaga kerja serta anggota koperasi dan peserta kemitraan. Sementara itu, variabel lahan gambut, keanggotaan dalam kelompok tani dan kegiatan penyuluhan tidak berpengaruh terhadap produksi. Hasil penentuan Panjaitan et al., (2020) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Sungai Buluh Kecamatan Singingi Hilir menunjukkan bahwa faktor yang berpengaruh positif terhadap produksi adalah luas lahan dan pupuk urea, sementara variabel tenaga kerja pupuk TSP, pupuk KCl dan pestisida tidak berpengaruh terhadap produksi.

Kinerja suatu usahatani tidak dapat dinilai hanya berdasarkan tingkat produksi tetapi juga harus dinilai dari tingkat produktivitas dan efisiensi produksi. Menurut Doll and Orazem (1984) dalam Setiyanto (2015) bahwa efisiensi adalah merupakan metode yang dilaksanakan dalam suatu proses produksi untuk menghasilkan produksi dengan jumlah yang sebesar-besarnya dengan pengeluaran terutama input atau bahan baku yang sekecil-kecilnya. Juga dapat diartikan bahwa efisiensi adalah upaya untuk menghasilkan produksi (ouput) sebesar mungkin dengan sumber daya yang terbatas.

Terdapat tiga jenis efisiensi yaitu efisiensi teknis *(technical efficiency)*, efisiensi ekonomi *(economic efficiency)* dan efisiensi harga *(price efficiency* atau *allocative efficiency)*. Efisiensi teknis adalah besaran yang menggambarkan perbandingan antara produksi yang terjadi (aktual) dan produksi maksimal (seharusnya). Kemampuan untuk menggunakan input secara optimal dan proporsional pada tingkat harga input dan ouput yang berlangsung disebut efisiensi harga. Untuk mencapai efisiensi ekonomi yang tinggi, produsen harus memiliki kemampuan untuk mengatur faktor produksi sedemikian rupa sehingga menghasilkan produksi yang tinggi. Efisiensi teknis (ET), efisiensi harga (EH), dan efisiensi ekonomi (EE) memikiki hubungan di mana efisiensi ekonomi (EE) adalah hasil kali antara ET dan EH (EE = ET x EH). Dengan memperhitungkan harga input dan harga ouput, maka untuk memperoleh keuntungan usahatani yang tinggi diperlukan pengalokasian input (faktor produksi) yang proporsional yang dapat dihitung dengan nilai EH.

Nguyen et al. (2018) mengatakan bahwa salah satu cara yang dapat dilakukan oleh pengusahatani dalam upaya mengetahui tingkat penggunaan input atau kombinasi beberapa jenis input untuk menghasilkan output adalah dengan mengukur dan mengkaji efisiensi produksi usahatani. Hal tersebut juga berguna untuk mengetahui upaya-upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi usahatani yang dijalankan oleh pengusahatani. Kenyataan yang terjadi bahwa perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia termasuk Provinsi Sumatera Utara memiliki produktivitas yang masih rendah. Hal tersebut merupakan bukti masih terjadinya tidakefisienan (inefisiensi) pada proses produksi. Oleh karena itu, kajian tentang efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat adalah sangat penting. Tujuan dari kajian tersebut adalah untuk meningkatkan kinerja penggunaan sumber daya dan mengurangi pemborosan sumber daya dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat. Pada gilirannya kajian efisiensi produksi yang dilakukan, akan dapat menghasilkan kinerja yang lebih baik pada perkebunan kelapa sawit untuk masa yang akan datang.

Penelitian pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Sanggau Kalimantan Barat oleh Yahyawileonides (2022) dilakukan untuk menganalisis efisiensi teknis dengan menggunakan analisis Fungsi Produksi *Frontier*. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa efisiensi teknis rata-rata adalah 0,8795 dengan nilai efisiensi teknis terendah sebesar 0,7569 dan tingkat efisiensi teknis tertinggi sebesar 0,9471. Syuhada et al. (2022) mengadakan penelitian efisiensi teknis dan faktor yang mempengaruhinya di perkebunan kelapa sawit rakyat di Pasaman Barat mencakup mitra swadaya dan koperasi. Fungsi Produksi *Stochastic Frontier* Cobb Douglas digunakan untuk melakukan penelitian ini. Hasil menunjukkan efisiensi teknis rata-rata 0,70. Status pengelolaan lahan berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis sementara bibit berpengaruh negatif. Usia, pendidikan, pengalaman berusahatani, dan luas lahan tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis kelapa sawit petani.

Petani kelapa sawit di Indonesia menghadapi inefisiensi teknis. Hasil penelitian Abdul et.al., (2022) dengan menggunakan Analisis *Stochastic Frontier* menunjukkan bahwa efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit memiliki nilai rata-rata 0,6257. Hasil estimasi menuunjukkan bahwa pendidikan, umur tanaman, sistem tanam, kualitas benih, penyuluhan, dan petani plasma merupakan faktor penting untuk perbaikan efisiensi teknis. Penelitian Varina et.al., (2020) telah dilakukan untuk mengevaluasi kinerja produksi dan efisiensi teknis produksi kelapa sawit di Indonesia berdasarkan pola pengelolaan (petani swadaya dan petani binaan) dengan analisis empiris menggunakan metode *Meta-Frontier*. Hasil penelitian yang diperoleh memperlihatkan bahwa nilai efisiensi teknis rata-rata adalah sebesar 0,6789 dan 0,7127 masing-masing untuk petani swadaya dan petani binaan. Dengan penggunaan pendekatan Stochastic Frontier, Alwarritzi et.al., (2015) melakukan penelitian pada perkebunan sawit rakyat di

Indonesia. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa keanggotaan kelompok tani, kegiatan penyuluhan, pendidikan dan diversifikasi usahatani berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis usahatani.

Menurut penelitian Welda et.al., (2020) pada usahatani kelapa sawit skala kecil di Dharmasraya Sumatera Barat yang menggunakan analisis Fungsi Produksi *Stochastic Frontier* Cobb Douglas, diketahui bahwa penggunaan tenaga kerja, penggunaan KCl, NPK, Dolomit, dan bibit berpengaruh positif pada produksi kelapa sawit. Sementara penggunaan urea, pupuk kandang, pestisida, dan kategori petani berpengaruh negatif terhadap produksi kelapa sawit. Tingkat efisiensi teknis yang diperoleh adalah 0,73. Penelitian efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat di Kalimantan Barat dengan penggunaan Fungsi Produksi Stochatic Frontier memperlihatkan bahwa faktor yang berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis adalah jumlah pohon produktif, umur tanaman, pupuk urea, pupuk SP36, pupuk NPK, tenaga kerja dan pestisida. Rata-rata nilai efisiensi teknis yang diperoleh adalah 0,83 (Ismiasih (2017). Fariani et.al., (2019) telah melakukan penelitian tentang efisiensi teknis menggunakan metode *Stochastic Frontier* pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Kecamatan Air Sugihan Kabupaten Ogan Komering Ilir Provinsi Sumatera Selatan. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa rata-rata efisiensi teknis adalah sebesar 0,86090. Faktor yang berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis adalah tingkat pendidikan petani.

Penelitian Ngaisset and Jia (2020) bertujuan untuk menganalisis efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat di Lobaye Republik Afrika Tengah. Dengan menggunakan analisis Fungsi Produksi *Stochastic Frontier*, diperoleh hasil penelitian yang memperlihatkan bahwa efisiensi teknis rata-rata adalah 0,81. Dari hasil penelitian diketahui bahwa produktivitas perkebunan kelapa sawit rakyat dipengaruhi oleh pendidikan produsen di bidang produksi. Penelitian Bankole et.al., (2018) dilakukan untuk mengevaluasi efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Negara Bagian Edo Nigeria dengan menggunakan metode *Stochastic Fontier*. Analisis efisiensi ekonomi petani perkebunan kelapa sawit sawit rakyat mengungkapkan adanya biaya efek inefisiensi dalam produksi minyak sawit yang dibuktikan dengan nilai signifikansi gamma 1.000. Rata-rata efisiensi teknis, alokatif dan ekonomi yang diperoleh adalah masing-masing 0,855 ; 0,883 dan 0,753. Jenis kelamin, tingkat pendidikan dan pengalaman berusahatani berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis responden Efisiensi teknis petani perkebunan kelapa sawit rakyat adalah 0,65 sampai 0,95 dengan mayoritas responden (63,3%) memiliki efisiensi teknis di atas 0,94.

Dari uraian tentang penelitian efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di atas, maka dapat diuraikan beberapa hal sebagai berikut:

a. Penelitian tentang efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara belum pernah dilakukan atau tidak dapat ditelusuri.
b. Keseluruhan penelitian tentang efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit yang dapat ditelusuri menggunakan Analisis Stochastic Frontier dengan Fungsi Produksi Cobb-Douglas.
c. Variabel yang mempengaruhi efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat cukup beragam di antara penelitian yang dilakukan.

Dengan demikian, peneliti menjadi memiliki ketertarikan untuk mengadakan penelitian dengan judul **Kajian Efisiensi Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Provinsi Sumatera Utara**. Kajian dilakukan dengan menggunakan Uji Regresi Non Linier Berganda, *Data Envelopment Analysis* (DEA) dan *Censored Tobit Regression*. Penggunaan DEA dan *Censored Tobit Regression* merupakan hal yang relatif baru dalam penelitian sejenis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

a. Bagaimana pengaruh faktor produksi utama terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara.
b. Apakah proses produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara sudah dalam keadaan yang efisien.
c. Bagaimana pengaruh faktor produksi penunjang terhadap efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

a. Mengetahui bagaimana pengaruh faktor produksi utama terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara.
b. Mengetahui efisiensi produksi (efisiensi teknis, efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif) perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara.
c. Mengetahui bagaimana pengaruh faktor produksi penunjang terhadap efisiensi produksi (efisiensi teknis, efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif) perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk memberikan masukan kepada pemangku kepentingan dalam pengembangan perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara, antara lain :

a. Memberikan rekomendasi kepada petani dalam rangka peningkatan produksi dan efisiensi produksi.
b. Memberikan rekomendasi tentang upaya-upaya yang dapat dilakukan oleh petani dan pengambil kebijakan dalam rangka peningkatan produksi dan efisiensi perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah berupa kajian tentang produksi, efisiensi produksi (efisiensi teknis, efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif) dan faktor yang mempengaruhi efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara. Dengan demikian, ruang lingkup penelitian meliputi:

a. Pencatatan dan perhitungan nilai faktor produksi utama (input) dan produksi yang diperoleh (output) pada proses produksi.
b. Membentuk fungsi produksi.
c. Melakukan analisis pengaruh faktor produksi utama terhadap produksi.
d. Perhitungan nilai efisiensi produksi (efisiensi teknis, efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif).

e. Perhitungan tingkat penggunaan input untuk mencapai keadaan efisien.

f. Pencatatan dan perhitungan nilai faktor produksi penunjang yang mempengaruhi efisiensi produksi (efisiensi teknis, efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif).

g. Melakukan analisis pengaruh faktor produksi penunjang tarhadap efisiensi produksi (efisiensi teknis, efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif).

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi kebaruan yang bermanfaat bagi pengembangan keilmuan maupun dalam upaya pengembangan perkebunan kelapa sawit rakyat. Hal tersebut dapat dicapai melalui upaya sebagai berikut :

a. Perhitungan efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat dilakukan dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA) yang menggunakan metode non parametrik sehingga lebih fleksibel dalam penggunaannya. Pada penelitian sebelumnya, hampir semua penelitian tentang efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat menggunakan metode *Stochastic Frontier Analysis* dengan aturan yang ketat terutama dalam penerapan Uji Asumsi Klasik sebagai uji persyaratan analisis.

b. Penelitian efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat yang sebelumnya dilakukan, pada umumnya hanya menghitung efisiensi teknis sehingga belum menggambarkan tingkat efisiensi pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat secara menyeluruh. Penelitian yang akan dilakukan mencakup perhitungan efisiensi teknis, efisiensi harga dan efisiensi ekonomis. Dengan demikian akan diperoleh gambaran tentang upaya yang dapat dilakukan demi peningkatan efisiensi produksi perkebunan rakyat secara menyeluruh.

c. Penelitian pengaruh faktor yang mempengaruhi efisiensi perkebunan kelapa sawit rakyat yang telah dilakukan sebelumnya secara umum menggunakan Fungsi Cobb Douglas. Penelitian yang akan dilakukan menggunakan *Censored Tobit Analysis* yang memungkinkan variabel sosial ekonomi yang lebih beragam dalam bentuk *dummy variable*. Hal ini adalah sesuatu yang relatif baru dalam penelitian efisiensi perkebunan kelapa sawit rakyat.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Sejarah Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit *(Elaeis guineensis)* bukanlah merupakan tanaman asli Indonesia. Tanaman kelapa sawit berasal dari Afrika Barat dan Afrika Tengah (Irawan, 2018). Sejarah kelapa sawit di Indonesia bermula dengan empat biji kelapa sawit yang dibawa oleh Dr. D. T. Pryce pada tahun 1848 (Hanggoro, 2019). Dua biji berasal dari *Hortus Botanicus* Amsterdam di Belanda, dan yang lainnya dari Bourbon Mauritius. Empat biji kelapa sawit tersebut berhasil tumbuh dengan baik di Kebun Raya Bogor yang dipimpin oleh Johannes Elyas Teysman. Pohon kelapa sawit tertua di Asia Tenggara berada di Kebun Raya Bogor, yang mencapai ketinggian 12 meter (Antara Jatim, 2013).

Pohon kelapa sawit di Kebun Raya Bogor pertama sekali menghasilkan buah pada Tahun 1853, yaitu setelah tanaman berumur lima tahun. Biji yang dihasilkan tersebut kemudian disebarluaskan ke berbagai tempat, termasuk pada Tahun 1875 dibawa ke Sumatera untuk ditanam di pinggir jalan sebagai tanaman hias. Tanpa diduga-duga sebelumnya, tanaman kelapa sawit tumbuh dengan baik di daerah Deli Sumatra Utara, yang kemudian dikenal sebagai kelapa sawit jenis Deli Dura (Antara Jatim, 2013).

Karena mereka lebih mengenal minyak kelapa, orang Belanda awalnya tidak terlalu memperhatikan kelapa sawit, tetapi terjadinya revolusi industri pada Tahun 1750-1850 di Eropa menyebabkan permintaan masyarakat terhadap minyak menjadi meningkat, yang mendorong pemerintah Hindia Belanda untuk mencoba menanam kelapa sawit di beberapa tempat. Pemerintah Hindia Belanda menanam kelapa sawit kedua di Palembang, Muara Enim Tahun 1870 dan Belitung Tahun 1890.

Hal yang sama dilakukan antara Tahun 1856 dan Tahun 1870 di Kresidenan Banyumas, tetapi meskipun berbuah lebih cepat empat tahun daripada di Afrika yang membutuhkan waktu enam hingga tujuh tahun, buah kelapa sawit yang dihasilkan menghasilkan minyak yang tidak baik. Begitu juga yang terjadi di Palembang, karena cuaca yang tidak sesuai maka hasil kelapa sawit yang diperoleh tetap jelek. Penanaman kelapa sawit di Banten dimulai Tahun 1895 yaitu dibangunnya perkebunan kelapa sawit (Sitompul, 2020).

Setelah pada Tahun 1870 diberlakukan undang-undang agraria *(Agrarisch Wet)* oleh pemerintah Hindia Belanda, maka kehadiran perusahaan perkebunan asing dimulai. Undang-undang ini memberi pemodal asing hak guna usaha atau *erfpacht* (Isnaeni, 2020). Pada Tahun 1911, Adrien Hallet dan K. Schadt asal Belgia mendirikan perusahaan perkebunan kelapa sawit di Pantai Timur Sumatra (Deli) dan Sungai Liat Aceh dengan luas 5.123 hektar. Perusahaan ini dikenal sebagai *Sungai Liput Cultuur Maatschappij* (Sitompul, 2020 dan Antara Jatim, 2013).

Pada Tahun 1911, terdapat tujuh perusahaan kelapa sawit di Aceh Timur, di antaranya *Onderneming Soengei Lipoet, Onderneming Kuala Simpang, N. V Moord Sumatra Rubber Maatschappij, Onderneming Soengei Ijoe*, Tanjung Suemanto, Batang Ara, serta Mopoli, yang mayoritas memiliki kebun karet. Pada tahun 1912, terdapat 18 konsesi untuk kelapa sawit dan kebun karet di Aceh Timur. Keadaan pada Tahun 1923 menunjukkan terdapat 20 perusahaan perkebunan, dengan 12 perusahaan karet, tujuh kelapa sawit, dan satu kelapa (Simangunsong and Suprayitno, 2019).

Perusahaan kebun AVROS *(Algemene Vereneging voor Rubberplanters ter Oostkus van Sumatera)* didirikan di wilayah Sumatra Utara dan Rantau Panjang Kuala Selangor (Antara Jatim, 2013). AVROS juga membantu berbagai perusahaan perkebunan yang menghadapi masalah yang sama misalnya kekurangan pekerja, hubungan sesama pengusaha, berkomunikasi dengan pemerintah serta menangani masalah transportasi. Pada 26 September 1916, AVROS mendirikan APA (*Algemeene Proefstation der AVROS)* sebagai pusat penelitian perkebunan. Semula APA didirikan sebagai tempat penelitian tentang budidaya karet, tetapi kemudian mengalami perkembangan untuk melakukan penelitian tentang kelapa sawit dan juga teh. Di Dolok Ilir kmudian dibangun balai penelitian kelapa sawit oleh HVA *(Handle Vereeniging Amsterdam)*. Di sana, mereka mengembangkan varietas Pisifera yang unggul. Tahun 1921, pada kegiatan *5th International of Exhibition Rubber and Other Tropical Products* di London, APA mendapatkan penghargaan. Pada Tahun 1924, mereka kembali mendapatkan penghargaan di ajang serupa di Brussels (PPKS, 2020).

Untuk pertama kalinya, pada Tahun 1919 minyak sawit dari kebun di Pesisir Timur Sumatra mulai diekspor ke luar Hindia Belanda, namun produksi minyak sawit mengalami penurunan akibat Perang Dunia Pertama dan baru kembali pulih setelah Depresi Besar pada tahun 1921. Luas lahan perkebunan minyak sawit meningkat dari 414 hektar menjadi 18. 801 hektar pada tahun 1924. Di Pulau Jawa, bermunculan pabrik-pabrik kecil yang mengolah minyak sawit untuk memproduksi mentega dan sabun (Sitompul, 2020).

Pengelolaan perkebunan diambil alih pemerintah pada tahun 1957 yaitu setelah Belanda dan Jepang meninggalkan Indonesia. Untuk memastikan kegiatan produksi berjalan lancar, oleh pemerintah Indonesia ditempatkanlah perwira-perwira militer di setiap tingkatan manajemen perkebunan karena alasan politik dan keamanan yang belum mendukung. Kemudian pemerintah membentuk BUMIL, yang merupakan organisasi kerja sama antara buruh perkebunan dan militer. Produksi kelapa sawit menurun sebagai akibat dari perubahan manajemen di perkebunan, situasi sosial politik yang kurang mendukung dan instabilitas keamanan dalam negeri. Akibatnya, Malaysia mengambil alih posisi Indonesia sebagai negara produsen minyak sawit terbesar di dunia. Pada pemerintahan Orde Baru, pengembangan perkebunan diprioritaskan demi menciptakan kesempatan kerja, peningkatkan kualitas kesehatan masyarakat dan meningkatkan ekonomi negara. Pembukaan lahan perkebunan baru terus didorong oleh pemerintah. Pada Tahun 1980, luas perkebunan kelapa sawit Indonesia telah mencapai 294.560 ha, dengan produksi CPO *(Crude Palm Oil)* sebesar 721.172 ton. Setelah itu, perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang dengan pesat, termasuk perkebunan rakyat. Kebijakan pengembangan perkebunan yang dibuat pemerintah melalui pelaksanaan program Perusahaan Inti Rakyat Perkebunan (PIR – BUN) sangat mendukung kinerja perkebunan Indonesia (Nora and Mual, 2018).

2.1.2 Kelapa Sawit Masa Kini

Seiring dengan peningkatan pendapatan masyarakat, permintaan minyak nabati secara global terus meningkat. Permintaan diperkirakan akan naik menjadi 310 juta metrik ton pada tahun 2050 dari 205 juta metrik ton pada tahun 2019 (Byerlee et al., 2016). Minyak sawit, minyak kedelai, minyak canola, dan minyak biji bunga matahari adalah jenis minyak nabati yang paling umum digunakan. Dalam beberapa dekade terakhir, minyak sawit yang merupakan hasil ekstraksi dari daging buah kelapa sawit, telah menjadi komoditas nabati yang paling menarik dan paling banyak digunakan di dunia. Hal tersebut bisa terjadi oleh karena biaya produksi yang rendah dan stabilitas harga minyak di pasar nasional dan global (Yean and ZhiDong, 2012). Karena menghasilkan produk turunan yang dapat digunakan sebagai bahan makanan, kosmetik, deterjen, plastik, bahan kimia industri, dan biofuel, minyak sawit sangat dihargai di pasar lokal, regional, dan internasional (Gatti et al., 2019).

Sektor pertanian masih memainkan peran yang signifikan dalam ekonomi Indonesia. Selama Tahun 2018 hingga Tahun 2021, lapangan usaha pertanian secara keseluruhan termasuk di dalamnya kehutanan dan perikanan, menduduki peringkat kedua terbesar kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia, dengan rata-rata 13,22% terhadap PDB. Dalam hal ini terlihat bahwa subsektor perkebunan memberikan kontribusi terbesar yaitu sebesar 3,94 % terhadap PDB Indonesia (Kementerian Pertanian, 2022).

Salah satu komoditas hasil perkebunan yang paling penting dan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap aktivitas ekonomi Indonesia adalah kelapa sawit. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa komoditas kelapa sawit memiliki kemampuan untuk menghasilkan minyak nabati yang sangat dibutuhkan oleh industri. Dengan luasan tutupan lahan kelapa sawit 16,38 juta hektar dan produksi 46,8 juta ton CPO, industri kelapa sawit Indonesia masih memilki pengaruh terhadap ekonomi nasional yang signifikan. Hal ini dapat dilihat dari banyak hal, salah satunya adalah industri sawit telah menyerap lebih dari 16 juta orang. Selain itu, biodiesel (program B20 dan B30 sebesar 9,3 juta ton pada tahun 2020) dan listrik dari 879 PKS sebesar 1.829 MW telah digunakan oleh industri kelapa sawit untuk menggantikan bahan bakar fosil. Ini terus menjadi andalan kinerja neraca perdagangan nasional. Ini ditunjukkan oleh kontribusinya yang mencapai 13,50% terhadap ekspor nonmigas dan 3,50 % terhadap total PDB Indonesia (Kementerian Pertanian, 2022).

Kementerian Pertanian (2022) menyatakan bahwa, dari sudut pandang ekspor sektor pertanian kelapa sawit memiliki peran penting dalam meningkatkan devisa ekonomi Indonesia pada Tahun 2021. Subsektor yang berkontribusi terbesar terhadap ekspor pertanian adalah perkebunan. Nilai ekspor minyak kelapa sawit (CPO dan turunannya) adalah sebesar US$ 27,6 miliar, dengan tingkat pertumbuhan sebesar 58,79 % dibandingkan tahun sebelumnya yang mewakili 96,86 % dari total nilai ekspor pertanian dengan kontribusi sebesar 73,83 persen. Keadaan ini lah yang telah menjadikan kelapa sawit sebagai komoditas yang sangat penting dalam perkembangan sektor pertanian dan telah menjadikannya komoditas unggulan untuk ekspor Indonesia.

2.1.3 Bentuk Usaha Perkebunan Kelapa Sawit

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2014 tentang Perkebunan, perkebunan adalah segala kegiatan yang berkaitan dengan pengelolaan sumber daya alam, sumber daya manusia, sarana produksi, alat dan mesin, budi daya, panen, pengolahan, dan pemasaran tanaman perkebunan. Adiani (2021) membagi perkebunan berdasarkan jenis bisnisnya menjadi dua kategori yaitu:

a. Perkebunan rakyat, perkebunan ini dikelola oleh perorangan atau pihak swasta dalam skala kecil, membutuhkan modal atau investasi yang kecil, sistem pengairan lahan masih sederhana, dan tenaga kerjanya tidak terlalu banyak. Luas lahan yang digunakan tidak terlalu luas.
b. Perkebunan besar, perkebunan yang melibatkan penggunaan lahan yang sangat luas, biaya atau modal yang tinggi, dan dikelola oleh pihak swasta nasional atau pemerintah yang membutuhkan banyak tenaga kerja dan teknologi modern.

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 98 Tahun 2013 (Permentan, 2013) tentang Pedoman Perizinan Usaha Perkebunan menyatakan bahwa khusus untuk tanaman kelapa sawit, perkebunan sawit rakyat adalah perkebunan sawit yang dikelola oleh masyarakat dengan luas kurang dari 25 hektar. Seperti dinyatakan oleh Hidayati et al. (2016), masalah rendahnya produktivitas adalah masalah yang sering terjadi di perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Jenis tanah, jenis bibit, iklim, dan teknologi yang digunakan adalah faktor yang sangat memengaruhi produksi kelapa sawit. Hasil produksi kebun sawit rakyat dan swasta sangat berbeda jika dibandingkan dengan kondisi tanah yang sama. Produksi kebun kelapa sawit di Indonesia pada umumnya adalah antara 20 hingga 25 ton TBS/ha/tahun, atau sekitar 4 hingga 5 ton CPO/ha/tahun. Beberapa hal yang kurang mendukung perkembangan kelapa sawit di Provinsi Sumatera Utara adalah indusri hilr kelapa sawit yang belum berkembang, produk yang diekspor masih berbentuk CPO serta masih kurangnya penerapan teknologi, manajemen usaha dan rendahnya kualitas sumberdaya manusia yang terlibat dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit.

Peningkatn produksi perkebunan kelapa sawit dapat dilakukan melalui penggunaan bibit kelapa sawit dan penerapan kultur teknis yang unggul. Tindakan budidaya dan faktor lingkungan tumbuh sangat menentukan tingkat produktivitas. Faktor utama yang mempengaruhi produksi kelapa sawit adalah lingkungan. Pada hakekatnya, pengelolaan lingkungan tumbuh tanaman kelapa sawit relatif lebih mudah jika dibandingkan dengan aktivitas budidaya seperti penggunaan bahan tanaman yang unggul, pengaturan jarak tanam, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit tanaman serta perlindungan tanaman (PPKS, 2020).

2.1.4 Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Indonesia

Sesuai dengan informasi dari *Palm Oil Agribusiness Strateguc Policy Institute* (PASPI) Indonesia, berikut ini adalah uraian keberadaan perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia saat ini (Sipayung, 2024).

a. Sejarah dan Pertumbuhan Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

Sejarah kelapa sawit di Indonesia dimulai setelah pemerintah kolonial Belanda memperkenalkan kelapa sawit sebagai tanaman perkebunan pada awal tahun 1800-an. Meskipun pada awalnya kelapa sawit ditanam sebagai tanaman hias, tetapi kelapa sawit akhirnya dikenal merupakan sumber minyak nabati yang berharga. Sejak saat itu, kelapa sawit telah berkembang menjadi komoditas ekspor yang penting bagi Indonesia, dengan perkebunan kelapa sawit besar menjadi pemain utama dalam proses produksi minyak kelapa sawit. Namun, seiring waktu, pemerintah Indonesia mulai mendorong partisipasi rakyat dalam perkebunan sawit untuk diversifikasi kepemilikan dan memperkuat ekonomi lokal.

Perkembangan yang pesat dalam perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia dimulai pada awal pemerintahan orde baru. Pemerintah Indonesia berkeinginan untuk memperoleh devisa negara melalui usaha perkebunan secara besar-besaran terutama kelapa sawit. Pembangunan perkebunan kelapa sawit di Indonesia tersebut dilaksanakan untuk peningkatan kesejahteraan rakyat, penciptaan kesempatan kerja dan sebagai lapangan usaha penghasil devisa negara. Secara berkelanjutan, pemerintah Indonesia mendorong pembukaan lahan baru sebagai lahan perkebunan, salah satunya melalui pola Perusahaan Inti Rakyat Perkebunan (PIRBUN) yang didukung dengan kebijakan pemerintah yaitu penerapan Perusahaan Inti Rakyat-Transmigrasi (PIR-Trans) pada Tahun 1986.

Luas perkebunan kelapa sawit rakyat telah meningkat pesat dalam beberapa dekade terakhir, seperti yang ditunjukkan oleh data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. Evolusi luas perkebunan kelapa sawit rakyat dari tahun ke tahun adalah sebagai berikut:

1) Sebanyak 1.190.200 hektar perkebunan sawit rakyat tercatat pada Tahun 2000.
2) Areal tersebut meningkat menjadi sekitar 2.500.000 hektar pada Tahun 2010, dengan peningkatan yang konsisten.
3) Areal terus berkembang dengan cepat, mencapai lebih dari 4.500.000 hektar pada Tahun 2015.
4) Data menunjukkan bahwa perkebunan sawit rakyat telah mencapai 6.000.000 hektar pada Tahun 2021.

Pertumbuhan ini menunjukkan peran penting perkebunan kelapa sawit rakyat dalam industri kelapa sawit secara luas dan menunjukkan potensi besar untuk pengembangan kualitas dan produktivitas di masa mendatang.

b. Kontribusi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

Peranan perkebunan kelapa sawit rakyat sangat penting bagi industri kelapa sawit Indonesia. Produksi kelapa sawit nasional yang bersuber dari perkebunan kelapa sawit rakyat memberikan kontribusi signifikan. Peningkatan kepemilikan lahan perkebunan kelapa sawit rakyat bukan hanya mampu berperan dalam peningkatan volume produksi CPO, tetapi juga dapat meningkatkan keberagaman produksi dan ketahanan industri terhadap perubahan harga.

Ditinjau dari perspektif ekonomi lokal, maka perkebunan kelapa sawit rakyat sering kali menjadi tulang punggung ekonomi di banyak daerah khususnya di luar Pulau Jawa. Perkebunan kelapa sawit rakyat menjadi penyedia lapangan kerja yang besar dan telah menjadi sumber pendapatan yang cukup stabil bagi masyarakat pedesaan. Perkebunan sawit rakyat juga dapat membantu mengurangi ketimpangan sosial-ekonomi, karena pendapatan dari perkebunan kelapa sawit relatif lebih merata dan tersebar di antara populasi penduduk. Secara khusus, perkebunan kelapa sawit rakyat membantu perekonomian daerah melalui:

1) Pendapatan petani. Petani kelapa sawit rakyat memperoleh uang dari penjualan tandan buah segar (TBS) yang merupakan bahan baku utama CPO. Perolehan pendapatan tersebut sangat penting bagi mereka dalam memenuhi keperluan harian mereka serta meningkatkan kualitas kehidupan keluarga petani.
2) Pengembangan usaha terkait. Usaha perkebunan kelapa sawit rakyat mendorong pertumbuhan kelompok usaha yang terkait seperti jasa pengolahan, pengangkutan serta sarana produksi.
3) Investasi di daerah. Seringkali, pendapatan petani yang berasal dari perkebunan kelapa sawit rakyat akan dijadikan investasi di masyarakat yang dapat meningkatkan siklus perekonomian daerah.
4) Pajak daerah. Berbagai pajak dan retribusi yang terkait dengan kegiatan perkebunan kelapa sawit berkontribusi pada PAD daerah.

Perkebunan kelapa sawit rakyat secara tidak langsung berkontribusi dalam menciptakan nilai tambah pada industri hilir seperti industri pengolahan dan pemasaran produk kelapa sawit. Peran dalam rantai pasok kelapa sawit akan dapat meningkatkan keberadaan Indonesia di pasar komoditas ini di seluruh dunia. Dengan kata lain, perkebunan kelapa sawit rakyat bukan hanya memainkan peranannya dalam produksi kelapa sawit nasional, tetapi juga membangun lingkungan ekonomi yang berkelanjutan dan inklusif. Eksistensi yang kuat dan produktif perkebunan kelapa sawit rakyat akan terus mendorong pertumbuhan ekonomi Indonesia dari akar rumput hingga skala nasional.

c. Tantangan Yang Dihadapi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

Meskipun memainkan peran yang signifikan dalam ekonomi Indonesia, perkebunan kelapa sawit rakyat menghadapi sejumlah masalah sehingga menjadi penghambat pertumbuhan dan efisiensinya. Skalabilitas, pembiayaan, dan teknologi adalah beberapa masalah yang memengaruhi keberlanjutan dan operasional perkebunan.

1) Skalabilitas Perkebunan kelapa sawit rakyat biasanya lebih kecil daripada perkebunan kelapa sawit besar. Keterbatasan sumber daya dan lahan dapat menyebabkan skala efisiensi yang rendah, yang dapat meningkatkan biaya produksi. Lahan yang tersebar dan kecil juga menyulitkan pengelolaan yang terpadu dan seringkali menghasilkan produktivitas yang lebih rendah.
2) Pembiayaan. Akses ke modal dan pembiayaan adalah salah satu masalah terbesar yang dihadapi oleh perkebunan kelapa sawit rakyat. Petani sering kesulitan mendapatkan kredit karena persyaratan jaminan dan perbankan yang ketat. Ini membuat mereka bergantung pada pinjaman dari lembaga non-resmi atau modal dengan bunga yang tinggi yang dapat memperkecil keuntungan petani.
3) Teknologi. Perkebunan kelapa sawit rakyat sering tertinggal dalam penggunaan teknologi dibandingkan dengan perusahaan perkebunan besar. Penghambat utama adalah kurangnya pengetahuan dan kemampuan untuk menggunakan teknologi terbaru seperti pengguaan bibit unggul, metode budidaya yang maju, dan teknik pascapanen yang efektif. Hal ini menyebabkan operasi yang tidak efisien dan produk yang tidak berkualitas.
4) Pengetahuan dan pelatihan. Petani kelapa sawit rakyat seringkali kekurangan pengetahuan tentang praktik terbaik perkebunan kelapa sawit. Mereka tidak dapat memaksimalkan potensi produksi mereka dan menghadapi kesulitan dalam mengelola perkebunan secara berkelanjutan karena mereka tidak menerima pelatihan dan informasi yang tepat.
5) Pasar dan infrastruktur. Akses ke pasar dan infrastruktur yang kurang memadai adalah masalah berikutnya. Petani kelapa sawit rakyat sering menghadapi masalah dalam menjangkau pasar yang lebih luas dan mendapatkan harga yang kompetitif untuk produk mereka. Infrastruktur yang tidak memadai, seperti jalan dan tempat penyimpanan, meningkatkan biaya transportasi dan meningkatkan risiko kerusakan produk.

6) Regulasi dan kebijakan. Selain itu, kebijakan dan peraturan kadang-kadang tidak mendukung atau bahkan memberatkan perkebunan kelapa sawit rakyat. Peraturan yang sering berubah-ubah dan birokrasi yang rumit dapat menghalangi kemajuan perkebunan kelapa sawit rakyat.

Untuk mengatasi masalah tersebut di atas, diperlukan pendekatan yang luas. Pendekatan ini harus mencakup kebijakan pemerintah, inisiatif sektor swasta, dan kemitaraan lembaga penelitian untuk mengembangkan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan pengembangan perkebunan kelapa sawit rakyat. Dengan bekerja sama, potensi perkebunan kelapa sawit rakyat dapat dioptimalkan untuk meningkatkan produktivitas dan meningkatkan kontribusi mereka terhadap ekonomi nasional.

d. Strategi Peningkatan Produktivitas

Untuk memperkuat posisi kelapa sawit rakyat Indonesia di pasar global dan meningkatkan kesejahteraan petani, peningkatan produktivitas adalah hal yang sangat penting. Demi mencapai tujuan ini, berbagai pendekatan telah diidentifikasi dan diterapkan, dengan penekanan utama pada pemberdayaan petani dan pemanfaatan teknologi, antara lain:

1) Penggunaan varietas unggul. Salah satu strategi utama adalah penggunaan varietas atau benih unggul yang telah melalui proses pemuliaan. Varietas ini lebih potensilal menhasilkan produksi yang lebih tinggi, lebih tahan terhadap penyakit, dan lebih tahan terhadap perubahan iklim.
2) Manajemen kebun yang baik. Untuk mengurangi kerugian dan meningkatkan kualitas hasil maka perlu diterapkan praktik pertanian yang baik (Good Agricultural Practices atau GAP) termasuk pemeliharaan tanaman yang tepat, pengendalian hama dan penyakit, dan teknik panen yang efisien.
3) Peningkatan akses ke pembiayaan. Memfasilitasi akses petani ke pembiayaan melalui koperasi atau skema kredit mikro dapat memungkinkan mereka untuk berinvestasi dalam meningkatkan kebun mereka dan membeli input produksi berkualitas tinggi.
4) Pelatihan dan penyuluhan. Program pelatihan dan penyuluhan bagi petani kelapa sawit rakyat meningkatkan keahlian dan pengetahuan tentang budidaya kelapa sawit.

Pelatihan dapat mencakup hal-hal seperti teknik budidaya, pengelolaan, dan pemasaran.

5) Penerapan teknologi pertanian. Penggunaan teknologi pertanian modern, seperti penggunaan alat mekanis, sistem irigasi yang efektif, dan aplikasi digital untuk manajemen kebun, dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja.
6) Diversifikasi produksi. Petani dapat mengurangi risiko pasar dan meningkatkan pendapatan melalui diversifikasi dengan tanaman lain atau integrasi dengan peternakan.

Program peremajaan kebun kelapa sawit (replanting) yang telah diterapkam oleh pemerintah Indonesia dengan melakukan kerja sama dengan berbagai institusi seperti Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS) adalah contoh keberhasilan program tersebut. Program tersebut bertujuan untuk melakukan penggantian tanaman kelapa sawit yang tua dan tidak produktif dengan varietas yang lebih unggul. Selain itu, program ini membantu petani dalam proses peremajaan dan memberikan kredit dengan bunga rendah.

Selain itu, telah terbukti bahwa penggunaan aplikasi digital untuk manajemen kebun meningkatkan efisiensi. Aplikasi ini memungkinkan petani untuk memantau kondisi kebun mereka, mendapatkan informasi tentang praktik terbaik, dan mendapatkan akses ke pasar sehingga mereka dapat menjual produk mereka dengan lebih efektip efisien.

Dengan penerapan strategi-strategi tersebut di atas, maka diharapkan perkebunan sawit rakyat dapat meningkatkan produktivitas, yang pada gilirannya akan meningkatkan pendapatan petani dan mendorong pertumbuhan ekonomi lokal dan nasional.

e. Pemasaran dan Distribusi

Perkebunan kelapa sawit rakyat harus berhasil dalam industri kelapa sawit dengan menggunakan strategi pemasaran dan distribusi yang efektif. Dalam menghadapi pasar yang kompetitif, perkebunan kelapa sawit rakyat harus menggunakan pendekatan yang inovatif dan berkelanjutan, seperti yang tercantum di bawah ini:

1) Pemasaran langsung ke pabrik. Banyak perkebunan sawit rakyat memilih untuk menjual tandan buah segar (TBS) langsung ke pabrik kelapa sawit. Hal ini

memungkinkan petani mendapatkan harga yang lebih baik karena mereka tidak perlu menggunakan tengkulak atau perantara.

2) Koperasi petani. Salah satu metode pemasaran yang memungkinkan petani bersatu untuk meningkatkan daya tawar mereka adalah koperasi. Koperasi juga membantu mengumpulkan dan mendistribusikan produk petani ke pabrik, seringkali dengan hasil yang lebih menguntungkan bagi petani.
3) Pemanfaatan teknologi informasi. Petani mendapat bantuan dalam memasarkan produk mereka melalui penggunaan teknologi informasi, seperti platform digital dan aplikasi seluler. Aplikasi media sosial dan *e-commerce* memungkinkan petani untuk mengikuti perkembangan harga secara *real-time*.
4) Jaringan distribusi yang terorganisir. Untuk memastikan kelapa sawit sampai ke pabrik dengan kualitas terjaga dan mengurangi kerusakan dan kehilangan, jaringan distribusi yang terorganisir, termasuk penyimpanan yang tepat, sangatlah penting.
5) Produk nilai tambah. Perkebunan kelapa sawit rakyat yang menghasilkan produk bernilai tambah dari kelapa sawit, seperti minyak goreng, sabun, dan kosmetik, dapat memperoleh pasar baru dan meningkatkan keuntungan mereka.
6) Sertifikasi dan *Branding*. Mendapatkan sertifikasi untuk praktik pertanian berkelanjutan dan membangun *brand* dapat meningkatkan kredibilitas dan memperluas akses pasar. Ini juga memungkinkan petani untuk menjual produk mereka dengan harga premium.

f. Relevansi Pemasaran dan Distribusi Efektif dalam Peningkatan Nilai Tambah Bagi Petani

Peningkatan nilai tambah yang dihasilkan petani langsung terkait dengan pemasaran dan distribusi yang efektif. Petani dapat memperoleh margin keuntungan yang lebih tinggi dengan meningkatkan pemasaran dan distribusi produk mereka. Petani meningkatkan pendapatan mereka dan dapat berinvestasi kembali dalam perkebunan mereka karena keuntungan ini, seperti dengan membeli input pertanian yang lebih baik atau teknologi yang lebih maju, yang meningkatkan produktivitas dan kualitas produk.

Selain itu, perkebunan kelapa sawit rakyat dapat mempertahankan stabilitas pendapatan yang berkelanjutan dan menjadi lebih tahan terhadap perubahan pasar dengan menggunakan strategi pemasaran dan distribusi yang kuat. Oleh karena itu, peningkatan dalam aspek pemasaran dan distribusi dapat memberikan dasar yang kuat untuk pertumbuhan dan keberlanjutan perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia dalam jangka panjang.

g. Kebijakan Pemerintah dan Dukungan

Pemerintah Indonesia menyadari peran perkebunan kelapa sawit rakyat dalam industri kelapa sawit dan telah mengeluarkan beberapa kebijakan demi mendukung dan memperkuat sektor ini. Kebijakan tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa perkebunan kelapa sawit rakyat dapat bersaing di pasar global serta meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutannya. Kebijakan tersebut termasuk:

1) Kebijakan *replanting*. Salah satu program utama pemerintah adalah *replanting* atau peremajaan kebun, yang bertujuan untuk mengganti tanaman tua dan tidak produktif dengan varietas baru yang lebih baik. Program ini juga menawarkan pembiayaan dengan syarat yang lebih mudah dan bunga yang lebih rendah.
2) Subsidi dan insentif. Subsidi untuk input pertanian seperti pupuk dan benih serta insentif pajak untuk teknologi pertanian dan peralatan yang dapat meningkatkan efisiensi perkebunan diberikan oleh pemerintah.
3) Program penyuluhan dan pelatihan. Pemerintah memberikan pelatihan dan informasi tentang praktik terbaik dalam budidaya dan pengelolaan kelapa sawit melalui program penyuluhan pertanian. Penyuluhan ini sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan petani tentang teknik pertanian yang berkelanjutan dan efisien.
4) Fasilitas Kredit Usaha Rakyat (KUR). Petani dapat mendapatkan kredit dengan bunga rendah melalui fasilitas Kredit Usaha Rakyat (KUR) yang disediakan oleh pemerintah. KUR ini memungkinkan mereka untuk melakukan investasi dalam pengembangan perkebunan.
5) Program peningkatan kapasitas. Petani dapat memperoleh keterampilan yang lebih baik dalam mengelola kebun dan bisnis mereka melalui pelatihan teknis dan manajerial yang disediakan oleh program ini.

6) Sertifikasi dan standarisasi kebijakan pemerintah juga mendukung petani dengan sertifikasi ISPO *(Indonesia Sustainable Palm Oil)*, yang meningkatkan akses pasar dan memberikan jaminan keberlanjutan kepada konsumen.
7) Dukungan untuk pemasaran dan akses pasar. Melalui program seperti pameran, kerja sama dengan perusahaan besar, dan membuka akses pasar ekspor, pemerintah membantu petani memasarkan barang mereka.

Program bantuan dan pelatihan pemerintah telah membantu petani secara signifikan dalam mengelola perkebunan secara lebih profesional dan berkelanjutan. Dengan dukungan kebijakan yang berkesinambungan, perkebunan kelapa sawit rakyat diharapkan dapat terus berkembang dan memberikan kontribusi yang lebih besar kepada ekonomi Indonesia.

2.1.5 Budidaya Kelapa Sawit

Perkebunan kelapa sawit rakyat perlu mendapat perhatian khusus. Jika produktivitas perkebunan kelapa sawit rakyat tidak meningkat (stagnan rendah) oleh karena berbagai kendala yang dihadapi, maka perbedaan produktivitas antara perkebunan besar dan perkebunan rakyat akan semakin meningkat. Ini dapat menyebabkan masalah baru yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak. Berhubungan dengan hal tersebut, pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 131 Tahun 2013 (Permentan, 2013) tantang Pedoman Budidaya Kelapa Sawit Yang Baik, yang bertujuan untul meningkatkan produksi dan produktivitas kelapa sawit, seperti dapat diringkas sebagai berikut.

A. Persyaratan Tumbuh

Tanaman kelapa sawit tumbuh dan berkembang dengan baik pada lahan mineral maupun lahan gambut yang memenuhi persyaratan.

1. Lahan Mineral

Tanaman kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik di lahan mineral dengan kelas kesesuaian lahan Sangat Sesuai (S1), Sesuai (S2), dan Agak Sesuai (S3). Kelas kesesuaian lahan ini ditetapkan berdasarkan jumlah dan intensitas faktor pembatas karakteristik lahan. Setiap kelas terdiri dari satu atau lebih unit kesesuaian yang memberikan lebih banyak detail tentang jumlah dan intensitas faktor pembatas.

2. Lahan Gambut:

Karena ketersediaan lahan yang terbatas, budidaya kelapa sawitdapat dilakukan pada lahan gambut, yang bukan berupa tanah mineral. Tanaman kelapa sawit dapat dibudidaya pada lahan gambut jika memenuhi syarat-syarat berikut: (a) lahan gambut tersebut merupakan lahan milik masyarakat dan termasuk area budidaya, (b) lapisan gambut tebalnya kurang dari 3 meter, (c) Substratum tanah mineral di bawah gambut tidak terdiri dari pasir kuarsa atau tanah sulfat masam, (d) lahan gambut matang atau setengah matang, dan (e) lahan gambut memiliki tingkat kesuburan eutropik.

B. Bahan Tanaman

Bahan tanaman yang digunakan harus berasal dari pusat sumber benih yang telah dilegalkan oleh pemerintah dan memiliki reputasi yang baik seperti Pusat Penelitan Kelapa Sawit (PPKS), PT. Socfindo, PT. PP London Sumatera Indonesia, PT. Bina Sawit Makmur, PT. Tunggal Yunus Estate, PT. Dami Mas Sejahtera, PT. Bakti Tani Nusantara, PT. Tania Selatan, PT. Sarana Inti Prasaran dan PT. Sarana Ehsan Mekar Sari. Bahan tanaman yang disarankan berasal dari persilangan Dura Deli x Pisifera.

C. Pembenihan

Kebutuhan benih kelapa sawit adalah 140 persen dari jumlah benih karena pola tanamnya. Pembenihan meliputi seleksi benih untuk digunakan pada pembenihan awal dan pembenihan utama, penyisipan tanaman serta pengendalian kerusakan benih selama masa perjalanan. Bahan tanaman kelapa sawit diberikan dalam bentuk kecambah (germinated seed). Benih kelapa sawit yang baik adalah benih yang memiliki kekuatan, penampilan tumbuh, dan kemampuan untuk menahan kondisi cekaman lingkungan saat dilakukan pertanaman *(transplanting)*.

Perencanaan yang baik dan terencana diperlukan untuk menghasilkan benih yang baik, seperti pemilihan lokasi, luas, sistem pembenihan, media tanam, dan kantong plastik atau polibag, pembenihan awal (bedengan, naungan, dan penanaman kecambah), dan pemeliharaan awal (penyiraman, pengendalian gulma, pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, seleksi benih, pemindahan dan pengangkutan benih), pembenihan utama meliputi persiapan dan pengolahan tanah, kebutuhan air dan instalasi penyiraman, pemasangan pipa untuk sistem gembor, penyiraman dengan sprinkler, pemancangan, pengisian tanah ke polibag, pembuatan lubang pada polibag, penanaman benih, pemeliharaan pembenihan utama, seleksi benih, dan persiapan benih untuk penanaman.

D. Persiapan Lahan

Persiapan lahan serangkaian kegiatan yang mencakup pembukaan lahan dan penanaman kelapa sawit, telah memiliki tahapan pekerjaan yang sudah ditentukan, jadi jadwal harus dipenuhi dengan tepat waktu. Studi kelayakan harus dilakukan sebelum pembukaan area dimulai. Studi ini harus membahas perencanaan kebun dan tata ruangnya.

1. Desain Kebun

Yaitu perencanaan tata ruang kebun dan afdeling, yang mencakup jaringan jalan, area pembenihan, saluran air, dan penentuan lokasi blok dan afdeling.

2. Pembukaan Lahan

Kondisi lahan yang akan dibuka untuk perkebunan kelapa sawit dapat bervariasi tergantung pada vegetasi, topografi, tata guna, dan drainase lahan. Berdasarkan kondisi vegetasi lahan yang akan dibuka untuk perkebunan kelapa sawit, terdapat beberapa kemungkinan sebagai berikut:

a) Hutan primer adalah hutan yang sebelumnya pernah dikelola oleh manusia dan memiliki kerapatan pohon yang tinggi.
b) Hutan sekunder adalah hutan yang telah ditinggalkan oleh manusia dan memiliki kerapatan pohon yang lebih sedikit.
c) Areal alang-alang adalah area yang dulunya merupakan perladangan dan akhirnya tumbuh alang-alang.
d) Areal konversi adalah area yang telah digunakan oleh manusia untuk menghasilkan barang-barang tertentu, seperti karet, kelapa sawit (untuk perawatan), kopi, dan sebagainya.

3. Rintisan Areal

Sebelum sistem yang akan digunakan dalam pembukaan areal ditentukan maka kondisinya harus dipelajari terlebih dahulu. Pada tahun pertama, rintisan dilakukan serupa dengan studi kelayakan tetapi lebih mendalam untuk mengetahui vegetasi, topografi, sumber air dan drainase, serta batas dan luas area. Peta hasil rintisan juga digunakan untuk membuat perencanaan jalan, lokasi pemondokan sementara, pembagian blok besar dan kecil untuk persiapan pemborongan pekerjaan, arah pembukaan lahan, dan komponen lainnya.

4. Pembukaan Lahan Tanpa Bakar *(zero burning)*

Pembukaan hutan tanpa bakar dapat mempertahankan dan meningkatkan kandungan bahan organik dan anorganik serta udara bersih yang bebas dari pencemaran asap. Kesuburan fisik dan kimia tanah dapat ditingkatkan jika kandungan bahan organik dan anorganik dalam tanah meningkat, termasuk di dalamnya struktur tanah yang lebih baik, kemampuan tanah menahan air yang lebih besar, kapasitas tukar kation yang lebih besar, lebih rendahnya plastisitas dan kohesi , dan peningkatan kandungan hara.

5. Pengawetan Tanah

Bangunan konservasi tanah dan air yang memadai diperlukan karena kondisi topografi area yang bergelombang. Pengawetan tanah dapat dilakukan secara fisik, kimia, atau biologi. Metode pengawetan kimia biasanya tidak digunakan karena biayanya yang tinggi.

a) Pengawetan tanah secara fisik yaitu pengawetan secara secara mekanis mencakup pembuatan teras kontur, teras individu (tapak kuda), dan rorak di wilayah dengan kemiringan lereng 8–30 %.
b) Pengawetan tanah secara biologi yaitu tanaman penutup tanah (TPT) atau tanaman *cover legume cover crops* (LCC) ditanam sebelum tanaman kelapa sawit ditanam. TPT menghentikan pertumbuhan gulma, mengurangi erosi permukaan, mengurangi aliran permukaan *(run off)* dan mempertahankan kelembaban tanah. TPT juga melindungi tanah dari cahaya matahari langsung.

6. Pembuatan Jalan, Jembatan dan Gorong-Gorong

a) Jalan

Jalan adalah sesuatu yang sangat penting dibuat dan dirawat sejak dari pembukaan kebun hingga tanaman sudah menghasilkan. Sebaiknya jalan tetap dalam kondisi baik sepanjang tahun sehingga transportasi TBS, pupuk, peralatan, dan barang lain tidak terganggu. Pada masa TBM, jalan harus diperkeras untuk angkutan TBS. Namun, selama periode TM, kegiatan jalan hanya untuk pemeliharaan. Pada umumnya, jalan dikerasi dengan batu, pasir batu (sirtu), atau laterit. Untuk lahan gambut, disarankan untuk menimbun jalan dengan tanah mineral sebelum pengerasan dengan pasir atau batu..

b) Jembatan dan Gorong-Gorong

Agar pembangunan jembatan lebih mudah dan efisien di daerah dengan aliran sungai, maka jaringan jalan dibuat pada bagian sungai yang lebih kecil. Gorong-gorong cukup dibuat di sungai kecil dan dangkal. Pada lokasi yang rendah di mana air keluar dari parit, maka gorong-gorong dibuat mengikuti ukuran parit yang ada. Gorong-gorong semen biasanya digunakan, tetapi lebih baik menggunakan pipa PVC jika tersedia.

E. Penanaman

Tanaman kelapa sawit yang ditanam baik di lapangan akan menghasilkan tanaman yang sehat (tidak ada tanaman yang abnormal atau mati yang membutuhkan benih sisipan) dan seragam, sehingga tanaman akan cepat berproduksi (kurang dari 30 bulan setelah tanam) dan menghasilkan produksi awal yang tinggi.

1. Jarak Tanam

Pada tanaman kelapa sawit disarankan pola jarak tanam segitiga dengan sisi yang sama. Karakteristik tanaman, tingkat kesuburan tanah, topografi lahan dan kondisi lingkungan mempengaruhi penentuan jarak tanam. Pemancangan yang baik diperlukan untuk mencapai jarak yang teratur. Kerapatan pohon (jumlah tanaman per ha) dan produksi tandan setiap pohon sangat terkait dengan sistem jarak tanam. Kerapatan tanaman yang lebih tinggi akan berdampak pada berkurangnyan ruang tumbuh tanaman. Penanaman yang terlalu rapat pada akhirnya akan menyebabkan masalah densitas tanaman, masalah penyerapan unsur hara serta terjadinya persaingan yang tinggi dalam penyerapan cahaya matahari sehingga dapat menganggu fotosintesis tanaman. Selanjutnya, kerapatan tanaman juga akan dapat mempengaruhi *sex ratio,* berat tandan, tinggi tanaman, lingkar batang produksi daun dan panjang daun. Demi untuk mempertahankan jumlah populasi tanaman produktif hingga umur tanaman 25 tahun, di daerah endemik Ganoderma disarankan untuk menanam dengan kerapatan tanaman 148-150 pohon per ha.

2. Pemancangan

Mengatur letak tanaman dengan cara tertentu sehingga jelas jarak antar barisan dan jarak dalam barisan dikenal sebagai pemancangan. Ini dilakukan untuk mencegah dan mengatasi kekurangan sinar matahari, yang dapat mengubah bentuk tanaman. Jalan tanaman kelapa sawit biasanya berarah Utara-Selatan, tetapi kadang-kadang dapat diubah untuk menyesuaikan dengan topografi lahan yang akan ditanami. Pemancangan di area yang rata/datar tidaklah sulit; pemncangan dilakukan dengan menjaga agar jarak antara barisan harus sama. Tata pengelolaan penanaman menentukan arah barisan dan jarak tanam di wilayah berbukit.

3. Penanaman

Proses penanaman bibit tanaman mencakup hal-hal berikut:

a) Persiapan penanaman, yang mencakup pengangkutan bibit ke lokasi penanaman dan persyaratan lahan yang dapat ditanam.
b) Membentuk lobang tanam.
c) Pengantaran bibit.
d) Penanaman menggunakan metode penanaman yang telah ditentukan sebelumnya.

F. Pemeliharaan Tanaman

1. Tanaman Belum Menghasilkan

Tanaman yang dipelihara dari bulan penanaman pertama hingga dipanen pada umur tiga puluh hingga enam puluh bulan disebut tanaman belum menghasilkan (TBM). Pada masa TBM 1, beberapa pekerjaan rutin yang harus dilakukan termasuk konsolidasi tanaman, penyisipan tanaman, pemeliharaan piringan pohon, pemeliharaan penutup tanah, pemupukan, tunas pasir, pengendalian hama dan penyakit, persiapan pemanenan, dan perawatan jalan dan parit drainase. Hal yang dilakukan pada pemeliharaan masa TBM adalah perpanjangan atau penyempurnaan pekerjaan ketika pembukaan lahan dan pemeliharaan tanaman sehingga menghasilkan tanaman yang tumbuh dengan baik.

2. Tanaman Menghasilkan

Tanaman kelapa sawit mulai mengeluarkan bunga pada umur sepuluh hingga dua belas bulan setelah tanam dan menghasilkan panen yang baik ketika tanaman berumur dua tahun enam bulan atau tiga puluh bulan. Setiap ketiak pelepah daun mengandung bunga jantan atau betina; setelah prose anthesis, bunga jantan akan gugur. Tanaman kelapa sawit akan menghasilkan produksi yang luar biasa jika dipelihara dengan baik. Pemeliharaan tanaman menghasilkan (TM) meliputi pemupukan tanaman, perawatan jalan kebun, pengendalian hama dan penyakit yang mengganggu, penunasan pelepah tanaman, dan pengendalian gulma di sekitar tanaman.

G. Panen

Bagian dari langkah penting dalam mengelola produksi perkebunan kelapa sawit adalah pemeliharaan. Selain pengaturan bahan tanaman dan pemeliharaan tanaman, pemanenan adalah bagian penting dari menggali produksi. Produksi tanaman akan ditingkatkan dengan keberhasilan panen, sementara itu pemanenan yang kurang baik akan menghambat tercapainya peningkatan produktivitas. Pemanenan mencakup semua proses mulai dari pemotongan tandan dari pohon hingga pengangkutannya ke pabrik. Setelah panen, tandan buah yang sudah matang dipotong, pelepah dipotong, brondolan dikumpulkan, dan hasil diangkut ke Tempat Pengumpulam Hasil (TPH) dan kemudian dikirim ke pabrik. Setelah tanaman berumur 30 bulan, status kelapa sawit biasanya beralih dari TBM menjadi TM. Pemanen harus memahami persiapan panen, standar matang, rotasi panen, sistem panen, dan sarana panen.

2.1.6 Teori Produksi

Produksi merupakan hasil dari suatu proses kegiatan yang memanfaatkan input dengan mengkombinasikan berbagai input untuk menghasilkan output (Mustari et al., 2020). Teori produksi adalah studi tentang bagaimana menggunakan kombinasi input atau faktor produksi dapat digunakan untuk mencapai output yang optimal. Teori produksi adalah suatu kajian tentang bagaimana penggunaan input yang tersedia oleh produsen untuk mencapai tujuannya. Proses pencampuran banyak input untuk menghasilkan barang dan jasa yang disebut produksi (Alamri et al., 2022).

Menurut Karmini (2018), bahwa produksi adalah proses pemanfaatan atau pengalokasian faktor produksi yang ditujukan untuk meningkatkan kegunaannya, atau proses untuk menghasilkan barang dan atau jasa untuk pemenuhan kebutuhan manusia.

Menurut Debertin (2012) teori produksi terdiri atas dua bahagian yaitu teori produksi dengan satu input variabel dan teori produksi dengan dua atau lebih input variabel. Secara umum, fungsi produksi ditulis sebagai berikut:

$$Y = f(X) \qquad (2,1)$$

Keterangan :

Y = Output (hasil produksi)

X = Input (faktor produksi)

Sebahagian besar proses produksi yang terjadi membutuhkan beberapa faktor produksi, oleh karena fungsi produksi dapat dituliskan menjadi:

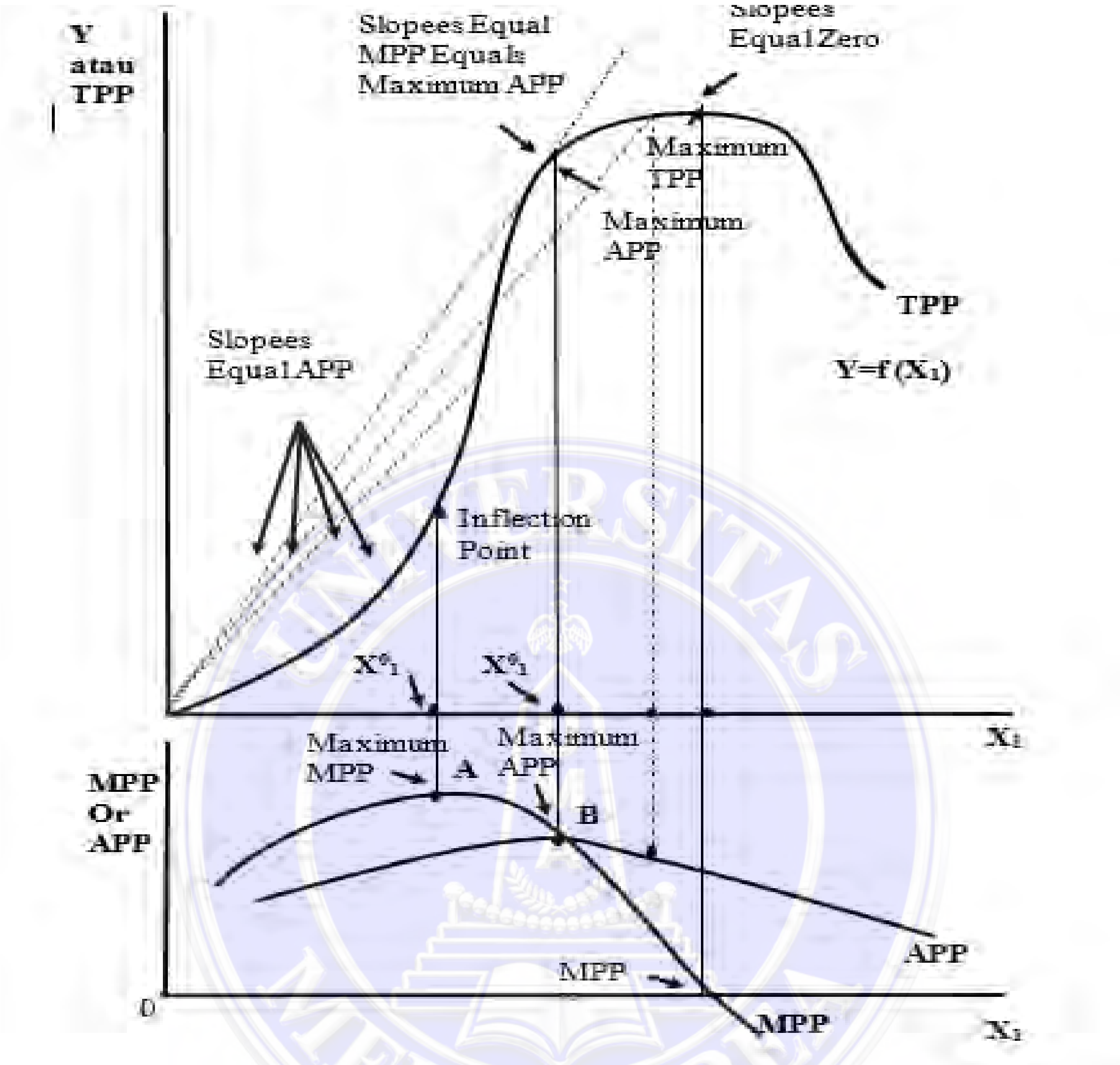
$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, \ldots, \ldots \ldots X_n) \qquad (2.2)$$

Keterangan :

Y = Hasil produksi atau jumlah produk yang dihasilkan (output), yang merupakan variabel yang dipengaruhi oleh X.

X = Faktor produksi atau Jumlah penggunaan faktor produksi utama (input), yang merupakan variabel yang mempengaruhi Y.

Law of deminishing return atau hukum hasil marginal yang semakin menurun merupakan teori dalam ekonomi yang menduga bahwa adanya peningkatan penggunaan suatu input ataupun lebih dengan asumsi input lain tetap akan menyebabkan penambahan output yang lebih rendah setelah kapasitas optimum tercapai. Peningkatan input variabel yang ditambahkan ke input tetap akan membentuk perubahan pada input dan variabel. Hukum marjinal yang semakin berkurang disebut dengan hukum proporsi variabel. Menurut hukum hasil marginal yang semakin berkurang, penambahan input tambahan akan menghasilkan penambahan ouput yang semakin sedikit dari totalnya. Fungsi produksi harus memiliki kemiringan negatif agar hukum hasil yang berkurang mengacu pada peningkatan perubahan fungsi produksi yang disebut kelengkungan fungsi produksi (Debertin, 2012). Kurva Law of Deminishing Return dapat digambarkan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva Law Diminishing Return

Sumber: Debertin,(2012)

Gambar 1 menunjukkan penggunaan input X1 meningkat, produktivitas input juga akan meningkat, dengan demikian fungsi *Marginal Physical Production* (MPP) juga mengalami peningkatan. Titik belok menandai produk marjinal mengalami perubahan dari bertambah menjadi mengalami penurunan. Fungsi *Total Physical Production (TPP)* bergerak cembung ke arah sumbu horizontal sebelum titik belok dan menjadi cekung ke sumbu horizontal setelah melewati titik belok. Titik belok merupakan hasil akhir dari peningkatan produk marjinal dan mulainya penurunan produk marjinal.

Fungsi MPP tersebut mencapai titik maksimumnya dan bergerak menuju nilai 0. Setelah itu MPP berada di bawah nilai 0, sehingga menambah input X1 akan menurunkan TPP (Debertin, 2012).

Saat penggunaan input X_1 meningkat dan produk marjinal juga meningkat, maka fungsi MPP akan mengalami perubahan yaitu mengalami peningkatan. Titik belok menandai produk marjinal maksimum dan penambahan produktivitas input X_1 yang paling besar. Ketika titik belok pada produk marjinal X_1 menurun maka fungsi MPP juga akan menurun. Produk marjinal X_1 adalah nol dan berada pada titik maksimal output dan akan bernilai negatif setelah melewati titik maksimal output. Fungsi MPP berada pada nol di titik maksimal output dan negatif setelahnya. Produk fisik rata-rata (*Average Physical Production* atau APP) juga berubah ketika meningkatnya penggunaan X_1 dimana dalam hal ini APP tidak pernah bernilai negatif. Seperti yang ditunjukkan sebelumnya, APP adalah rasio output terhadap input, dalam hal ini Y/X_1 atau TPP/X_1. Karena APP merupakan titik yang dipilih pada fungsi produksi yang dapat diilustrasikan dengan menggambar sebuah garis dari titik asal grafik ke titik yang dipilih. Kemiringan garis ini adalah Y/X_1 dan sesuai dengan nilai Y dan X_1 untuk fungsi produksi. Jika titik yang dipilih pada fungsi tersebut adalah nilai X_1 maka disebut X_1*, maka APP pada X_1* adalah Y/X* (Debertin, 2012).

Pada titik X_1* di mana Y/X = dY/dX. Pada titik manapun yang kurang dari X_1*, kemiringan dari fungsi produksi lebih besar dari kemiringan garis yang ditarik dari titik asal ke titik tersebut. Oleh karena itu, APP harus lebih kecil dari MPP sebelum X_1*. Dengan meningkatnya penggunaan X_1 menuju $X_1°$ maka APP meningkat, sehingga kemiringan fungsi produksi lebih kecil dari kemiringan garis yang ditarik dari titik asal ke titik tersebut. Oleh karena itu, MPP harus berkurang dari APP setelah X_1. Ketika penggunaan X1 meningkat melebihi X1*, kemiringan garis yang ditarik dari titik asal akan menurun maka APP juga menurun. Kemiringan dari garis tersebut tidak menjadi negatif maka APP tidak negatif. Namun, garis yang bersinggungan dengan fungsi produksi atau MPP akan berada pada kemiringan negatif di luar titik maksimalisasi output (Debertin, 2012).

Gambar 1 juga mengilustrasikan hubungan antara APP dan fungsi MPP untuk fungsi produksi neoklasik. Fungsi MPP akan meningkat seiring dengan meningkatnya penggunaan input, hingga titik belok dari fungsi produksi mencapai titik A dan fungsi MPP mencapai maksimum. Setelah itu, MPP akan menurun jika mencapai nilai nol ketika output mencapai maksimum di titik C, dan kemudian menjadi negatif. Fungsi APP meningkat setelah melewati titik belok dari fungsi produksi sampai mencapai fungsi MPP di titik B. Setelah di titik B, APP akan menurun tetapi tidak menjadi negatif (Debertin, 2012).

Pada teori produksi terdapat tiga skala produksi yaitu *increasing return to scale (IRS)*, *constant return to scale (CRS)* dan *decreasing return to scale (DRS)*. *Return to scale* dapat dilihat dari penambahan koefisien regresi dari faktor produksi. *Increasing return to scale* terjadi ketika peningkatan output lebih dari dua kali lipat ketika seluruh input ditambahkan dua kali lipat, maka dikatakan terjadi peningkatan skala hasil. Peluang *increasing return to scale* secara ekonomi lebih menguntungkan jika menjalankan satu usaha besar dengan biaya produksi yang relatif rendah, dibandingkan mempunyai banyak usaha kecil namun biayanya relatif tinggi. Sederhananya, ketika *increasing return to scale* maka persentase perubahan output lebih tinggi daripada persentase perubahan input. yaitu dari titik X = 0 hingga mencapai nilai maksimal (MP) atau EP > 1.

Constant return to scale terjadi ketika input produksi ditambah dua kali lipat maka ada penambahan pada output juga sejumlah dua kali lipat. Pada *constant return to scale*, sebuah pabrik akan dengan mudah direplikasi menjadi dua pabrik yang memproduksi output dua kali lebih banyak. Pada c*onstant return to scale* persentase perubahan output sebagaimana persentase perubahan inputnya dan terjadi pada perusahaan-perusahaan dengan skala usaha besar yang kesusahan dalam mengatur dan menjalankan usahanya dapat menyebabkan penurunan produktivitas tenaga kerja dan modal. Dapat disimpulkan, pada *constant return to scale* persentase perubahan output lebih kecil dari persentase perubahan input dari MP maksimum sampai MP = APP atau EP = 1.

Decreasing return to scale terjadi ketika peningkatan output yang dihasilkan mungkin saja kurang dari dua kali lipat walaupun input sudah ditingkatkan dua kali lipat, yaitu dari titik MP mulai negatif sampai seterusnya atau EP < 0.

Mungkin produsen akan mampu menghasilkan output yang maksimal. Ketika produsen menghasilkan output maksimal maka elastisitas produksi sama dengan 0. Elastisitas produksi sama dengan 0 artinya jika produsen menambah input lebih dari 0 maka tambahan outputnya adalah 0. Jumlah yang dapat diproduksi oleh seorang produsen bisa jadi semakin berkurang (jumlah produksi semakin berkurang dari output maksimalnya). Ketika output menurun, elastisitas produksi menjadi negatif. Elastisitas produksinya negatif artinya meskipun produsen menambah input lebih besar dari 0, maka menyebabkan tambahan produksi lebih kecil dari 0.

2.1.7. Faktor Produksi Usahatani

Semua pengorbanan dalam produksi disebut faktor produksi oleh karena faktor produksi tersebut digunakan untuk menghasilkan output. Faktor produksi adalah input yang digunakan untuk menghasilkan produk, sehingga terdapat hubungan yang langsung antara input yang digunakan dan output yang dihasilkan. Faktor produksi juga menentukan seberapa besar atau kecil produksi yang dihasilkan (Kilo et.al., 2018).

Secara ekonomis, proses pendayagunaan sumber daya dapat dikelola dengan baik untuk mendapatkan hasil yang terjamin dari segi kualitas dan kuantitas, yang memungkinkan komoditas untuk diperdagangkan. Faktor produksi dalam pertanian meliputi tanah (lahan) dan modal (sarana produksi). Produksi merupakan kegiatan dalam suatu proses tertentu yang dapat menghasilkan atau menambah nilai pada barang atau jasa. Produsen adalah orang yang membuat atau menghasilkan barang atau jasa baik secara sendiri maupun bersama – sama. Barang yang dihasilkan dalam waktu yang sama disebut sebagai produk. Secara umum, manufaktur merupakan pengubahan bahan mentah menjadi produk jadi atau menambah nilai pada suatu produk. Hal ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat (konsumen) sehari-hari (Syahidin and Erma, 2021).

Faktor produksi utama yang mempengaruhi produksi tersebut antara lain:

a. Lahan Pertanian

Lahan pertanian adalah faktor produksi yang penting dalam kegiatan pertanian karena lahan adalah tempat proses produksi pertanian berlangsung. Penggunaan lahan dapat dipengaruhi oleh bagian bentang secara keseluruhan, yang meliputi lingkungan fisik seperti iklim, topografi lahan, hidorologi dan vegetasi alami yang ada. Semakin luas lahan yang diusahakan atau ditanami, semakin banyak produksi yang akan dihasilkan. Ini menunjukkan bahwa lahan pertanian adalah faktor yang berpengaruh terhadap faktor produksi komoditas pertanian. Satuan yang digunakan untuk menggambarkan luas lahan pertanian adalah hektar (ha) atau are (Mustari et al., 2020).

Hasil penelitian Yanita and Suandi, (2021) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Kumpeh Muaro Jambi menunjukkan bahwa lahan berpengaruh positif terhadap produksi. Hasil penelitian Adzani dan Arif, (2023) menunjukkan bahwa luas lahan berpengaruh positif terhadap produksi kelapa sawit rakyat di Kalimantan Barat. Hasil penelitian Hasibuan et al., (2022) di Hutalombang Lubuk Barumun Padang Lawas.menunjukkan bahwa luas lahan berpengaruh positif terhadap produksi usahatani kelapa sawit rakyat. Menurut hasil penelitian Siswanto et al., (2020) di Tebing Linggahara Bilah Barat Tebing Linggahara Bilah Barat Labuhanbatu bahwa luas lahan berpengaruh positif terhadap produksi kelapa sawit rakyat. .Penelitian Chaira et al., (2022) memperlihatkan bahwa luas lahan berpengaruh yang positif terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Kumpeh Ulu Muaro Jambi. Selain itu, hasil penelitian Mini et al., (2023) di Benggaulu Dapurang Pasangkayu menunjukkan bahwa luas lahan berpengaruh positif terhadap produksi perkebuan kelapa sawit rakyat.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Arsyad and Maryam (2017) terhadap kelompok tani Sawit Mandiri di Suka Maju Kongbeng Kutai Timur menemukan bahwa luas lahan berpengaruh tidak nyata terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat. Hasil penelitian Alfayanti dan Efendi, (2013).di Mukomuko juga menunjukkan bahwa lahan tidak berpengaruh terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat.

b. Tenaga Kerja

Menurut Rahma et.al., (2020), bahwa tenaga kerja adalah faktor produksi yang digunakan dalam suatu proses produksi yang harus diperhatikan karena tenaga kerja merupakan salah satu unsur yang paling menentukan bagi usahatani. Tenaga kerja memiliki pengaruh pada pertumbuhan tanaman, produktivitas dan kualitas produk. Tidak hanya diperhatikan dari segi jumlah ketersediaannya melainkan dari segi efisiensi penggunaannya. Tenaga kerja yang secara menyeluruh memiliki peran dalam kegiatan usaha pertanian yaitu berupa tenaga kerja yang berasal dari keluarga dan tenaga kerja yang bersal dari luar keluarga petani. Peran tenaga kerja digunakan dalam menghasilkan produksi pertanian yang sebesar-besarnya serta menjalankan proses kerja secara intensif dalam waktu kerjanya (Manggala and Boedi, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Arsyad and Maryam (2017) memperlihatkan bahwa tenaga kerja berpengaruh positif terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat pada kelompok tani Sawit Mandiri di Suka Maju Kongbeng Kutai Timur. Hasil peneltian Heriyanto et.al., (2018) memperlihatkan bahwa tenaga kerja berpengaruh positif terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Indragiri Hilir Riau. Penelitian Hasibuan et.al., (2022) memperlihatkan bahwa tenaga kerja berpengaruh positif terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Hutalombang Lubuk Barumun Padang Lawas. Hasil peneitian Chaira et.al., (2022) menunjukkan bahwa tenaga kerja berpengaruh positif terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Kumpeh Ulu Muaro Jambi. Tenaga kerja berpengaruh positif terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Tebing Linggahara Bilah Barat Labuhanbatu (Siswanto et.al., 2020).

Hasil penelitian Yanita and Suandi (2021) di Kumpeh Muaro Jambi menunjukkan bahwa tenaga kerja tidak berpengaruh terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat. Hasil penelitian Adzani and Arif (2023) memperlihatkan bahwa tenaga kerja tidak berpengaruh terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Kalimantan Barat. Tenaga kerja tidak berpengaruh terhadap produksi perkebunan usahatani kelapa sawit di Benggaulu Dapurang Pasangkayu (Mini et.al., 2023).

c. Pupuk

Pupuk merupakan unsur yang diberikan ke dalam tanah dengan jumlah dan dosis yang sesuai dengan tingkat kesuburan tanah dan kebutuhan tanaman sebagai penunjang pertumbuhan tanaman agar mencapai produktivitas yang lebih baik. Pupuk juga akan mempengaruhi hasil usahatani. Pupuk terdiri dari dua jenis, yaitu pupuk organik dan anorganik. Petani bervariasi dalam jenis dan dosis pupuk yang mereka gunakan, tergantung pada pengalaman dan keuangan mereka, tetapi keduanya memiliki jenis yang sama (Rahma et al., 2020).

Penelitian pada kelompok tani sawit mandiri di Suka Maju Kongbeng Kutai Timur yang dilakukan oleh Arsyad and Maryam (2017) memperlihatkan bahwa pupuk berpengaruh positif terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat. Hasil penelitian Yanita and Suandi (2021) di Kumpeh Muaro Jambi menunjukkan bahwa pupuk berpengaruh positif terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat. Penelitian yang dilakukan Hasibuan et.al., (2022) menunjukkan bahwa pupuk berpengaruh positif terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Hutalombang Lubuk Barumun Padang Lawas. Hasil peneitian Chaira et al., (2022) menunjukkan bahwa pupuk berpengaruh positif terhadap produksi usahatani kelapa sawit rakyat di Kumpeh Ulu Muaro Jambi. Hasil penelitian Siswanto et al., (2020) menunjukkan bahwa pupuk berpengaruh positif terhadap produksi kelapa sawit rakyat di Tebing Linggahara Bilah Barat Labuhanbatu. Hasil Penelitian Mini et.al., (2023) menunjukkan bahwa pupuk berpengaruh positif terhadap produksi usahatani kelapa sawit di Benggaulu Dapurang Pasangkayu.

Menurut hasil penelitian Siagian et.al., (2018) di Pematang Bandar Simalungun memperlihatkan bahwa produksi kelapa sawit rakyat tidak dipengaruhi oleh pupuk. Begitu juga dengan penelitian di Mamuju Utara yang memperlihatlkan bahwa pupuk tidak berpengaruh terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat (Puruhito et.al., 2019).

d. Pestisida

Pestisida merupakan racun yang mengandung zat-zat kimia aktif yang digunakan petani dalam upaya pengendalian dan membasmi hama dan penyakit tanaman. Penggunaan pestisida dapat disesuaikan dengan kondisi tanaman serta dapat mempermudah pekerjaan petani dalam kegiatan pemberantasan gulma dan hama penyakit sehingga waktu yang digunakan lebih cepat. Penggunaan pestisida dapat menjaga hasil produksi tanaman (Rahma et al., 2020).

Penelitian yang dilakukan Arsyad and Maryam (2017) memperlihatkan bahwa herbisida berpengaruh positif terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat pada kelompok tani Sawit Mandiri di Suka Maju Kongbeng Kutai Timur. Hasil penelitian

Mustari et al., (2020) di Aceh Tamiang. menunjukkan bahwa herbisida berpengaruh positif terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat dengan pola swadaya. Penelitian yang dilakukan oleh Yanita and Suandi (2021) di Kumpeh Muaro Jambi. menunjukkan bahwa pestisida berpengaruh positif terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat. Hal yang sama, pestisida yang digunakan berpengaruh positif terhadap produksi usahatani perkebunan kelapa sawit rakyat di Kumpeh Ulu Muaro Jambi (Chaira et.al., 2022).

Hasil penelitian Ariyanto et.al., (2017) memperlihatkan bahwa herbisida tidak berpengaruh terhadap produksi perkebunan kelapa sawit pola swadaya di Kampar Riau. Penelitian yang dilakukan oleh Hasibuan et.al., (2022) di Hutalombang Lubuk Barumun Padang Lawas menunjukkan bahwa herbisida tidak berpengaruh terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat. Herbisida tidak berpengaruh terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Mamuju Utara (Puruhito et.al., 2019).

e. Manajemen

Manajemen dapat diartikan sebagai upaya merencanakan, mengorganisasikan dan melaksanakan serta mengevaluasi suatu proses produksi. Dalam proses produksi pasti akan melibatkan sejumlah tenaga kerja dari berbagai kedudukan sehingga diperlukan adanya manajemen untuk mengelola tenaga kerja tersebut dalam tahapan proses produksi. Manajemen dapat tergolong dalam berbagai aspek seperti tingkat pendidikan, tingkat keterampilan, skala usaha serta besar kecilnya kredit dan macam komoditas (Mustari et.al., 2020).

2.1.8 Produktivitas

Produktivitas adalah istilah yang digunakan untuk membandingkan output (keluaran) dan input (masukan) dalam kegiatan produksi. Produktivitas merupakan ukuran seberapa baik sumber daya dikelola dan dimanfaatkan untuk mencapai hasil yang optimal. Produktivitas dapat dijadikan sebagai tolak ukur keberhasilan suatu industri dalam menghasilkan barang dan jasa. Oleh karena itu, semakin tinggi rasionya maka semakin tinggi pula kualitas produk yang dihasilkan. Ukuran produktivitas bervariasi tergantung pada aspek output dan input mana yang digunakan sebagai agregat dasar, misalnya indeks produktivitas tenaga kerja, produktivitas biaya langsung, produktivitas biaya total, produktivitas energi dan produktivitas bahan baku. Produktivitas adalah ukuran yang digunakan untuk mengukur seberapa banyak produksi (output) yang dihasilkan dengan penggunaan satuan faktor produksi (input) yang digunakan (Hasibuan, 2020).

Produktivitas dan efisiensi mempunyai keterkaitan, dengan kata lain peningkatan produktivitas disertai dengan perubahan efisiensi dan peningkatan efisiensi juga meningkatkan produktivitas. Petani harus dapat menggunakan faktor faktor produksi yang dikuasainya secara efisien sehingga dapat memperoleh produktivitas yang maksimal. Sementara efisiensi adalah konsep relatif yang dapat diukur dengan membandingkan rasio output dan input aktual dengan rasio output dan input optimal, produktivitas adalah konsep mutlak yang dapat diukur dengan rasio output dan input (Manik, 2022).

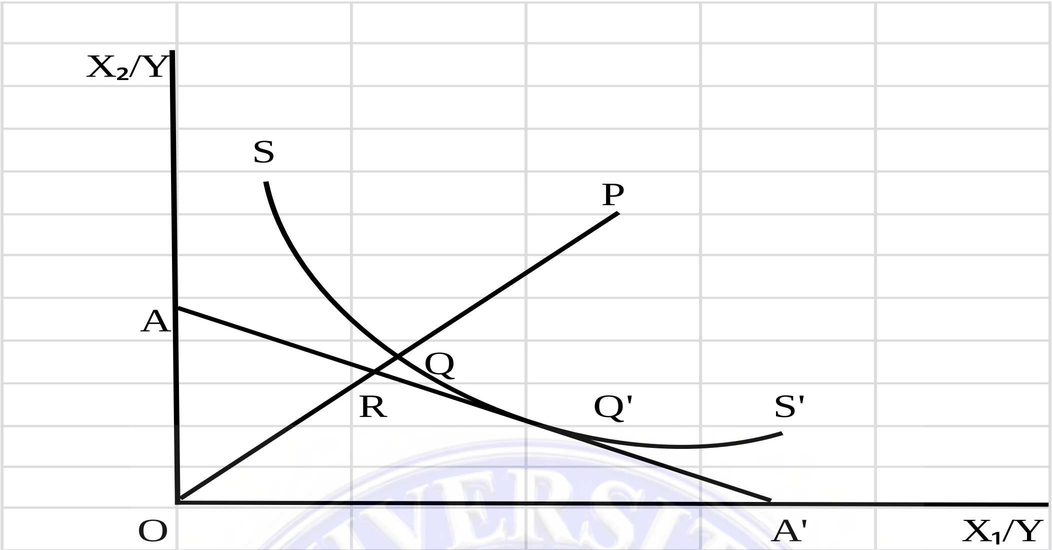
2.1.9 Efisiensi

Efisiensi adalah konsep ekonomi yang terkait dengan kelangkaan sumber daya yang tersedia sehingga penggunaannya secara alternatif. Efisiensi dikaitkan dengan aktivitas produktif yang menggabungkan input atau sumber daya dan output atau produksi. Efisiensi dalam arti luas mengacu pada efisiensi produksi yang dinyatakan pada hubungan input atau sumber daya ekonomi yang dinyatakan dalam satuan fisik moneter, dengan output yang dinyatakan sebagai hasil keuangan perusahaan, baik dalam satuan fisik dan nilai moneter (baik pendapatan, biaya, manfaat dan lainnya). Selanjutnya indeks efisiensi merupakan indeks relatif di mana perusahaan atau unit pengambilan keputusan kurang atau lebih efisien menurut sampel perusahaan yang dianalisis (Alberca and Parte, 2020).

Jika efisiensi teknis merupakan konsep yang berfokus pada input yang relatif terhadap tingkat output yaitu dengan meminimalkan input maka output yang dihasilkan memiliki kuantitas yang sama maka efisiensi ekonomi merupakan konsep yang lebih luas dari efisiensi teknis di mana efisiensi ekonomi harus memilih tingkat campuran antara input dengan ouput untuk mengoptimalkan ekonomi dengan meminimalisasi biaya dan memaksimalkan keuntungan (Bauer et.al., 1998)

Efisiensi produksi adalah metode yang digunakan untuk membandingkan kinerja suatu perusahaan yang diamati dengan beberapa standar efisiensi sempurna yang telah ditetapkan atau perbandingan antara output maksimal dengan input yang tersedia. Ukuran sederhana efisiensi perusahaan yang dapat yang dapat memperhitungkan berbagai input. Farrel (1957) mengusulkan bahwa efisiensi terdiri atas efisiensi teknis dan efisiensi alokatif. Konsep efisiensi teknis mencerminkan kemampuan yang dimiliki petani dalam memperoleh output maksimal dari sejumlah input yang diberikan, dan efisiensi alokatif mencerminkan kemampuan yang dimiliki petani dalam penggunakan input secara proporsional sesuai dengan masing-masing harga dan metode berproduksi yang diguanakan. Efisiensi ekonomi adalah hasil dari kombinasi kedua jenis efisiensi tersebut. Perhitungan efisiensi dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu pendekatan input dan pendekatan output. Pengukuran efisiensi difokuskan pada penggunaan input. Pendekatan input memerlukan data harga input dan kurva isokuantitas yang tersedia yang memperlihatkan perpaduan dari input yang digunakan sehingga akan mencapai output maksimal (Coelli et.al., 2005).

Sebelumnya, Farrel (1957) telah membuat ilustrasi efisiensi teknis dan efisiensi alokatif seperti dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2 : Kurva Efisiensi Teknis dan Efisiensi Alokatif

Sumber : Farrel (1957)

Pada Gambar 2 Farrel mengilustrasikan idenya dengan menggunakan contoh sederhana di mana perusahaan yang menggunakan dua input (X_1 dan X_2) untuk menghasilkan satu output (Y) dengan asumsi skala pengembalian yang konstan. Pengetahuan satuan isoquant yang sepenuhnya efisien ditunjukkan SS' pada gambar diatas di mana titik P menunjukkan input dari dua faktor yaitu output (X_1/Y dan X_2/Y) dan SS' merupakan kombinasi kedua yang faktor yang digunakan dalam menghasilkan ouput secara efisien dan titik Q berada pada kurva isoquant SS'. Titik Q dan titik P menggunakan faktor yang sama, di mana Q hanya membutuhkan penggunaan input sebanyak OQ/OP dan menghasilkan ouput OP/OQ yang lebih banyak dari input yang sama. dapat disimpulkan OQ/OP merupakan efisiensi teknis dari perusahaan P. Garis AA' merupakan perbandingan antara harga dan faktor input dari titi Q. Pada titik Q menunjukkan adanya perpotongan antara kurva isoquant SS' dengan kurva isocost AA'. Ini menjelaskan bahwa perusahaan tersebut bisa saja efisien secara teknis, namun tidak efisien dari segi biaya input. Maka produksi OR/OQ harus dikurangi dari biaya produksi di Q. Sehingga dengan efisiensi alokatif dapat menghasilkan jumlah output pada isoquant dengan biaya yang minimum. Efisiensi alokatif dapat dihitung jika garis AA menyinggung kurva isoquant SS pada titik Q, yang dapat dihitung dengan rasio OR/OQ.

Jarak antara RQ menunjukkan biaya yang diminimumkan untuk mencapai efisiensi alokatif. Kedua efisiensi teknis dan alokatif berada di titik Q, sehingga perkalian antara efisiensi teknis dan alokatif adalah efisiensi ekonomi (Farrel, 1957).

Dengan demikian, dikenal tiga jenis efisiensi yaitu efisiensi teknis, efisiensi harga (efisiensi alokatif) dan efisiensi ekonomi. Menurut Chotimah, (2019), ketiga jenis efisiensi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

a) Efisiensi teknis, yaitu besaran yang memperlihatkan perbandingan antara produksi sebenarnya dengan produksi maksimum. Efisiensi teknis akan tercapai bila petani mampu mengalokasikan faktor produksi sedemikian rupa sehingga hasil yang tinggi dapat dicapai.
b) Efisiensi alokatif (efisiensi harga) adalah besaran yang menggambarkan kemampuan suatu unit usaha dalam penggunaan input dalam proporsi yang optimal, sesuai dengan harganya masing-masing dan teknologi produksi. Efisiensi alokatif merupakan rasio antara total biaya produksi suatu output menggunakan faktor aktual dengan total biaya produksi suatu output menggunakan faktor optimal dengan kondisi efisien secara teknis.
c) Efisiensi ekonomi, adalah besaran yang menunjukkan suatu keadaan ketika petani melakukan peningkatan kinerjanya dengan menekan harga dari faktor produksi dan menjual hasil produksinya dengan harga yang tinggi. Sehingga dapat dikatakan, bahwa ketika petani melakukan efisiensi ekonomi maka sekaligus juga telah melakukan efisiensi teknis dan efisiensi harga. Konsep yang digunakan dalam efisiensi ekonomi adalah meminimalkan biaya artinya suatu proses produksi akan efisien secara ekonomi pada suatu tingkat output jika tidak ada proses lain yang dapat menghasilkan output yang sama dengan biaya yang lebih rendah.

2.1.10. Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Efisiensi Produksi

Efisiensi produksi usahatani *(farm efficiency)* dipengaruhi oleh banyak faktor. Van Passel et al., (2007) menjelaskan bahwa efisiensi produksi usahatani dipengaruhi oleh faktor yaitu:

a) *Agent factors* atau faktor perantara yang terdiri dari pendidikan petani, umur petani, pengalaman bertani dan lain-lain.

b) *Structural factors* atau faktor struktural berupa:

1) *On farm factors* atau faktor internal usahatani di antaranya lokasi usahatani, tipe usahatani, ukuran usahatani dan lain-lain.

2) *Off farm factors* atau faktor di luar usahatani di antaranya hubungan organisasi usahatani (up-down stream relation), kebijakan dan lain-lain.

Beberapa penelitian tentang faktor produksi penunjang yang mempengaruhi efisiensi produksi usahatani yang telah dilakukan sebelumnya dapat dijelaskan berikut ini.

1. Jenis Kelamin

Hasil penelitian Danso-Abbeam et.al., (2020) menunjukkan bahwa jenis kelamin memiliki pengaruh positif yang nyata terhadap efisiensi teknis pertanian kakao di Ghana. Penelitian pada usahatani kakao di Indonesia yang dilakukan Effendy et.al., (2019) menunjukkan bahwa efisiensi teknis, efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif jenis kelamin dipengaruhi secara positif oleh jenis kelamin. Penelitian Asfaw (2019) pada usahatani gandum di Ethiopia Barat juga menunjukkan bahwa efisiensi ekonomi dipengaruhi secara positif oleh jenis kelamin petani.

Efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat tidak dipengaruhi jenis kelamin petani, diperlihatkan oleh penelitian Simatupang et.al., (2024) di Besitang Langkat serta penelitian yang dilakukan oleh Obi and Ayodeji (2020) pada usahatani jagung rakyat di Afrika Selatan. Sementara itu, hasil penelitian Mengui et.al., (2019) memperlihatkan bahwa jenis kelamin berEpengaruh negatif pada efisiensi teknis pada usahatani kentang di Kamerun.

2. Umur

Hasil penelitian Varina et al., (2020) pada perkebunan kelapa sawit di Indonesia, Bankole et.al., (2018) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Nigeria, Ngaisset and Jia, (2020) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Afrika Tengah memperlihatkan bahwa umur petani berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis. Efisiensi teknis tidak dipengaruhi oleh umur petani diperlihatkan oleh penelitian Syuhada et,al., (2022) pada perkebunan kelapa sawit di Pasaman Barat serta penelitian Ariyanto et.al., (2020) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Riau dan Kalimantan Barat.

Hasil penelitian Asfaw (2019) pada usahatani gandum di Ethiopia Barat memperlihatkan bahwa umur petani berpengaruh positif terhadap efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif, tetapi tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis. Hal penelitian Rosdiantini (2020) memperlihatkan bahwa umur petani berpengaruh positif terhadap efisiensi ekonomi usahatani bawang merah di Bantul. Hasil penelitian Haile (2015) pada usahatani bawang bombay di Ethiopia memperlihatkan bahwa umur petani berpengaruh negatif terhadap efisiensi ekonomi, tetapi tidak berpengaruh terhadap efisiensi alokatif. Penelitian yang dilakukan Teferra et.al., (2018) pada usahatani di Ethiopia, penelitian Iskandar (2022) pada usahatani padi model corporate farming di Jawa Tengah, penelitian Imran et.al., (2019) pada perkebunan kapas di Punjab Pakistan, dan hasil penelitian Chebil et.al., (2015) pada usahatani gandum di Tunisia semuanya memperlihatkan bahwa umur petani tidak berpengaruh terhadap efisiensi ekonomi, tetapi berpengaruh positif terhadap efisiensi alokatif. Hasil penelitian Teferra et.al., 2018) pada usahatani di Ethiopia memperlihatkan bahwa umur tidak berpengaruh terhadap efisiensi alokatif.

3. Pendidikan

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendidikan berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis, yaitu penelitan Tenaye (2020) pada pertanian rakyat di Nigeria, Simatupang et.al., (2024) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Besitang Langkat, Varina et.al., (2020) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia, Abdul et.al., (2022) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia dan Ariyanto et.al., (2020) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Riau dan Kalimantan Barat serta Alwarritzi et.al., (2015) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia. Hasil yang diperoleh penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian Imran et.al., (2019) pada perkebunan kapas di Punjab Pakistan yang memperlihatkan bahwa pendidikan petani tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis. Begitu juga hasil penelitian Syuhada et.al., (2022) pada usahatani kelapa sawit di Pasaman Barat dan Ngaisset and Jia (2020) pada perkebunan kelapa sawit di Afrika Tengah memperlihatkan hasil yang sama. Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa pendidikan petani tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis, yaitu penelitian Imran et.al., (2019) pada perkebunan kapas di Punjab Pakistan, Syuhada et.al., (2022) pada perkebunan kelapa sawit di Pasaman Barat dan penelitian Ngaisset and Jia (2020) pada perkebunan kelapa sawit di Afrika Tengah.

Hasil penelitian Teferra et.al., (2018) pada usahatani di Ethiopia memperlihatkan bahwa pendidikan petani berpengaruh positif terhadap efisiensi ekonomi, demikian juga yang ditunjukkan oleh hasil penelitian Asfaw (2019) pada usahatani gandum di Ethiopia Barat dan penelitian Iskandar (2022) pada usahatani padi model corporate farming di Jawa Tengah. Hal yang tidak sejalan ditunjukkan oleh hasil penelitian pada usahatani bawang merah di Bantul yang dilakukan Rosdiantini (2020), hasil penelitian Chebil et.al., (2015) pada usahatani gandum di Tunisia dan hasil penelitian Haile (2015) pada usahatani bawang bombay di Ethiopia yang memperlihatkan bahwa pendidikan petani tidak berpengaruh terhadap efisiensi ekonomi. Hasil penelitian Obi and Ayodeji (2020) pada usahatani jagung rakyat di Afrika Selatan memperlihatkan bahwa pendidikan petani berpengaruh negatif terhadap efisiensi ekonomi.

Hasil penelitian Asfaw (2019) pada usahatani gandum di Ethiopia Barat menunjukkan bahwa efisiensi alokatif dipengaruhi secara positif oleh pendidikan petani. Hasil penelitian Chebil et al., (2015) pada usahatani gandum di Tunisia, penelitian Berhan, (2015) pada usahatani bawang bombay di Ethiopia dan penelitian Teferra et.al., (2018) pada usahatani di Ethiopia memperlihatkan bahwa pendidikan tidak berpengaruh terhadap efisiensi alokatif. Sementara itu, hasil penelitian Obi and Ayodeji (2020) pada usahatani jagung rakyat di Afrika Selatan menunjukkan bahwa efisiensi alokatif dipengaruhi secara negatif oleh pendidikan petani.

4. Pengalaman Bertani

Pengalaman bertani berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis sebagaimana yang diperlihatkan hasil penelitian pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Kabupaten Muaro Jambi (Damayanti et.al., 2023). Hal yang sama diperlihatkan hasil penelitian pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Besitang Langkat oleh Simatupang et al., (2024), hasil penelitian Abdul et.al., (2022) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia dan hasil penelitian Syuhada et.al., (2022) pada perkebunan kelapa sawit di Pasaman Barat. Hasil penelitian pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Ogan Komering Hilir

Fariani et al., (2019) dan penelitian Bankole et.al., (2018) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Nigeria menunjukkan bahwa efisiensi teknis tidak dipengaruhi pengalaman bertani.

Hasil penelitian Obi and Ayodeji (2020) pada usahatani jagung rakyat di Afrika Selatan, hasil penelitian Haile (2015) pada usahatani bawang bombay di Ethiopia dan hasil penelitian yang Chebil et.al., (2015) pada usahatani gandum di Tunisia memperlihatkan bahwa efisiensi alokatif tidak dipengaruhi oleh pengalaman bertani petani.

5. Ukuran Keluarga

Hasil penelitian Mabe et.al., (2018) pada usahatani padi di Ghana dan penelitian Tenaye, (2020) pada pertanian rakyat di Ethiopia memperlihatkan bahwa efisiensi tenis dipengaruhi secara positif oleh ukuran keluarga petani. Penelitian Tanko (2019) pada pertanian rakyat di Kano State Nigeria menemukan bahwa ukuran keluarga berpengaruh negatif terhadap efisiensi teknis pertanian rakyat, begitu juga dengan penelitian Ulum (2017) pada usahatani kentang di Lumajang memperlihatkan bahwa efisiens teknis dipengaruhi secara negatif oleh ukuran keluarga, namun penelitian Simatupang et al. (2024) di Besitang Langkat memperlihatkan bahwa efisiensi teknis tidak dipengaruhi oleh ukuran keluarga petani.

Hasil penelitian pada usahatani padi dengan model corporate farming di Jawa Tengah yang dilakukan Iskandar (2022) memperlihatkan bahwa efisiensi ekonomi dipengaruhi secara negatif oleh ukuran keluarga. Hasil penelitian yang dilakukan oeh Rosdiantini (2020), memperlihatkan bahwa efisiensi ekonomi usahatani bawang merah di Bantul tidak dipengaruhi oleh jumlah anggota keluarga petani.

Hasil yang diperoleh hasil penelitian Haile (2015) pada usahatani bawang bombay di Ethiopia memperlihatkan bahwa ukuran keluarga petani tidak berpengaruh terhadap efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif.

6. Kategori Bibit

Menurut hasil penelitian Syuhada et al. (2022) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Pasaman Barat memperlihatkan bahwa efisiensi teknisn dipengaruhi secara positif oleh kategori bibit yang digunakan petani**.** Penelitian yang dilakukan oleh

Dalheimer et.al., (2021) memperlihatkan bahwa kategori bibit berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis pada perkebunan rakyat di Indonesia, begitu juga dengan penelitian Abdul et al., (2022) pada perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Tetapi penelitian yang dilakukan oleh Welda (2019) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Dharmasraya memperlihatkan bahwa efisiensi teknos dipengaruhi secara negatif oleh kategori bibit yang digunakan petani.

Menurut kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan Effendy et.al., (2019) pada usahatani kakao di Indonesia bahwa kategori bibit berpengaruh positif terhadap efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif.

7. Jumlah Tanaman

Hasil penelitian Ismiasih and Afroda (2023) pada usahatani di Kalimantan Barat, dan penelitian Welda et.al., (2020) pada usahatani kelapa sawit rakyat di Dharmasraya memperlihatkan bahwa efisiensi tenis dipengaruhi secara positif oleh jumlah tanaman produktif (Welda et.al., 2020).

Penelitian oleh Mustari et.al., (2020) pada perkebunan kelapa sawit rakyat dengan pola swadana di Aceh Tamiang memperlihatkan bahwa efisiensi teknis dipengaruhi secaa negaif oeh jumlah tanaman kelapa sawit.

Hasil penelitiam penelitian Chebil et.al., (2015) pada usahatani gandum di Tunisia memperlihatkan bahwa efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif dipengaruhi oleh jumlah tanaman.

8. Akses Kredit

Beberapa penelitian yang menunjukkan hasil bahwa efisiensi teknis dipengaruhi secara positif oleh akses kredit antara lain adalah yang dilakukan Ojo and Baiyegunhi (2020) pada usahatani padi di Nigeria, penelitian Imran et.al., (2019).pada perkebunan kapas di Punjab Pakistan. Sementara itu, penelitian pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia oleh Abdul et.al., (2022) dan penelitian Simatupang et al., (2024) di Besitang Langkat memperlihatkan bahwa efisiensi teknis tidak dipengaruhi oleh akses kredit yang dilaksanakan petani.

Hasil penelitian Effendy et.al., (2019) pada usahatani kakao di Indonesia. dan. Imran et.al., (2019) pada perkebunan kapas di Punjab Pakistan menunjukkan bahwa efisiensi ekonomi dipengaruhi secara positif oleh akses kredit yang dilaksanakan petani. Sementara itu, penelitian Teferra et.al., (2018) pada usahatani di Ethiopia, penelitian Haile (2015) pada usahatani bawang bombay di Ethiopia dan hasil penelitian Obi and Ayodeji (2020) pada usahatani jagung rakyat di Afrika Selatan memperlihatkan bahwa akses kredit tidak berpengaruh terhadap efisiensi ekonomi.

Penelitian Effendy et.al., (2019) pada usahatani kakao di Indonesia dan penelitian Teferra et.al., (2018) pada usahatani di Ethiopia memperlihatkan bahwa efisiensi alokatif dipengaruhi secara positif oleh akses kredit yang dilaksanakan petani. Hasil penelitian Haile (2015) pada usahatani bawang bombay di Ethiopia memperlihatkan bahwa akses kredit tidak berpengaruh terhadap efisiensi alokatif. Sementara itu, hasil penelitian Obi and Ayodeji (2020) pada usahatani jagung rakyat di Afrika Selatan menunjukkan bahwa efisiensi alokatif dipengaruhi secara negatif oeh akses kredit yang dilaksanakan petani.

9. Jarak ke Pasar Input

Menurut hasil penelitian Martey (2019) pada usahatani jagung di Ghana dan penelitian Teferra et al., (2018) pada usahatani padi di Ethiopia bahwa jarak ke pasar berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis. Hasil penelitian Teferra et al., (2018) memperlihatkan bahwa jarak ke pasar berpengaruh negatif pada efisiensi teknis.

Jarak ke pasar input tidak berpengaruh terhadap efisiensi ekonomi diperlihatkan oleh hasil penelitian Sibiko (2012) pada usahatani kacang di Uganda tetapi memiliki pengaruh negatif terhadap efisiensi alokatif. Sementara itu, hasil yang diperoleh Teferra et.al., (2018) pada usahatani di Ethiopia menunjukkan bahwa jarak ke pasar input berpengaruh negatif pada efisiensi ekonomi dsn efisiensi alokatif.

10. Aplikasi Pupuk Organik

Aplikasi pupuk organik berpengaruh positif terhadap efisiensi teknis sebagaimana diperlihatkan oleh hasil penelitian Salam et.al., (2021) pada usahatani padi di Bangladesh dan hasil penelitian yang dilakukan di Pasaman Barat oleh Syuhada et.al., (2022) memperlihatkan bahwa penggunaan pupuk organik memiliki pengaruh positif terhadap produktivitas usahatani kelapa sawit. Hasil penelitian Chau and Ahamed (2022) pada pada usahatani padi di Vietnam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik berpengaruh negatif terhadap efisiensi teknis.

Hasil penelitian yang diperoleh Effendy et.al., (2019) pada usahatani kakao di Indonesia menunjukkan bahwa pupuk organik bepengaruh positif terhadap efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif.

11. Organisasi Petani

Hasil penelitian yang dilakukan pada perkebunan kelapa sawit rakyat sawit di Keerom Papua oleh Huwae et. al., (2013) menunjukkan bahwa produktivitas dipengaruhi secara positif oleh pengembangan kelembagaan organisasi. Hasil penelitian Varina et.al., (2020) dan Alwarritzi et.al., (2015) pada perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia d memperlihatkan bahwa organisasi petani berpengaruh positif pada efisiensi teknis. Hasil penelitian Hikmasari et.al., (2013) pada usahatani mina mendong di Blayu dan Wajak, Malang.menunjukkan bahwa keanggotaan organisasi pertanian tidak berpengaruh terhadap efisiensi teknis usahatani mina mendong di Blayu dan Wajak, Wajak Malang. Efisiensi teknis usahatani nanas di Subang Jawa Barat dipengaruh secara negatif oleh keanggotaan kelompok tani (Lubis et.al., 2014).

Hasil penelitian Iskandar (2022) pada usahatani padi dengan model *corporate farming* di Jawa Tengah memperlihatkan bahwa keaktifan petani dalam kelompok tani berpengaruh positif terhadap efisiensi ekonomi.

Hasil penelitian Effendy et.al., (2019) pada usahatani kakao di Indonesia menunjukkan bahwa pengalaman mengaplikasikan pupuk organik petani berpengaruh positif terhadap efisiensi alokatif.

12. Penggunaan Sarana Informasi dan Teknologi

Menurut hasil penelitian Safitri et.al., (2021), bahwa penggunaan media sosial oleh petani berdampak positif pada peningkatan akurasi, efisiensi dan efektifitas penyuluhan, menjadi media pembelajaran dan sharing informasi serta peningkatan produktivitas pertanian di Tiumang Dharmasraya. Hasil penelitian Darmayanti et.al., (2022) menunjukkan bahwa semakin sering/lama petani menggunakan smartphone akan semakin meningkat literasi media mereka, dan akan menganggap smartphone mudah untuk digunakan oleh petani kelapa sawit rakyat di Kuantan Singingi Riau. Hasil yang diperoleh Effendy et.al., (2019) pada penelitian usahatani kakao di Indonesia menunjukkan bahwa pengalaman mengaplikasikan pupuk organik petani memiliki pengaruh positif terhadap efisiensi alokatif.

2.1.11. Metode Pengukuran Efisiensi

Efisiensi adalah kemampuan mengubah sumberdaya yang dimiliki menjadi suatu barang yang memiliki nilai tambah (Fisher, 1976) dalam Yusuf et al., (2021). Efisiensi dibagi dalam tiga konsep yaitu efisiensi teknis, efisiensi alokatif dan efisiensi ekonomi. Kemampuan suatu unit produksi untuk menghasilkan output maksimum dari sejumlah input yang digunakan dalam proses produksi disebut efisiensi teknis, sedangkan kemampuan suatu unit produksi untuk menggunakan input dengan cara yang meminimalkan biaya produksi berdasarkan harga input disebut efisiensi alokatif. Sementara itu, efisiensi ekonomi merupakan gabungan dari efisiensi teknis dan efisiensi alokatif (Godínez-Reyes et.al., 2021). Pendekatan untuk memperkirakan indeks efisiensi ada dua, yaitu parametrik dan non parametrik. *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) adalah metode parametrik yang sering digunakan dan metode non parametrik dilakukan dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis* disingkat DEA (Bidzakin et.al., 2020).

Stochastic Frontier Analysis (SFA) merupakan metode pengukuran parametrik yang bersifat stokastik yang digunakan dalam mengestimasi batas produksi *(frontier)* dan juga mengukur tingkat efisiensi produksi. *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) menggunakan pendekatan ekonometrik yang di dalamnya memerlukan fungsi biaya, produksi atau profit yang mana di dalamnya menghubungkan antara input, output beserta dengan faktor-faktor yang berpengaruh dan memungkinkan untuk kesalahan acak (Sakouvogui, 2020).

Kelebihan pertama dari *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) adalah dilibatkannya *disturbance term* yang mewakili gangguan, kesalahan pengukuran dan kejutan eksogen memiliki gangguan term yang menunjukkan gangguan, kesalahan pengukuran, dan kejutan eksogen yang di luar kontrol. Kedua, variabel lingkungan lebih mudah digunakan dalam penelitian sehingga lebih mudah untuk menguji hipotesis dengan statistik dan menemukan outliers (Bidzakin et al., 2020; Yusuf et al., 2021). Kekurangan Stochastic

Frontier Analysis (SFA) adalah tidak dapat menganalisis nilai efisiensi yang memiliki lebih dari satu output atau dengan kata lain terikat pada output tunggal (Sakouvogui, 2020). Metode non parametrik menggunakan pendekatan deterministik (linear programming), yang berarti produsen yang paling efisien diidentifikasi dalam pengamatan setiap DMU *(Decision Making Unit)*. Efisiensi didefinisikan sebagai rasio maksimum output tertimbang terhadap input tertimbang untuk setiap unit pengambilan keputusan atau DMU (Gordo, 2013). Metode ini untuk pertama sekali disampaikan oleh Farrel (1957) dan dijelaskan secara menyeluruh oleh Charnes et.al., (1978). DEA adalah metode non-parametrik berbasis *linear programming* untuk memeriksa fungsi produksi melalui pemetaan *frontie*r produksi (Ferjani, 2011).

Pendekatan ini tidak memerlukan bentuk fungsional tertentu dan tidak menerapkan pembatasan parametrik apriori pada teknologi yang mendasarinya. Selain itu, pendekatan non-parametrik dapat digunakan untuk teknologi yang melibatkan banyak input dan output. Selanjutnya, hal ini dapat digunakan untuk memperkirakan efisiensi teknis, alokatif, ekonomi, dan skala efisisensi. Sejumlah penelitian telah menganalisis efisiensi produksi menggunakan DEA, namun penelitian mengenai tanaman tahunan dan efisiensi pertanian kelapa sawit masih terbatas. *Data Envelopment Analysis* (DEA) sebagai alat evaluasi kerja suatu aktivitas produksi perusahaan pertanian yang menggunakan satu jenis atau lebih input dan menghasilkan satu jenis output atau lebih dengan penggunaan model *linier programmin*g untuk mengukur efisiensi. Hasil diukur dengan menghitung rasio antara input dan output, yang merupakan satuan yang dapat diwakili secara parsial sebagai ukuran efisiensi atau produktivitas (Coelli et.al., 2005). Fokus penelitian DEA adalah unit pengambilan keputusan yang juga dikenal sebagai DMU, merupakan organisasi atau entitas yang efisiensinya akan dinilai sehubungan dengan sekelompok entitas yang sejenis. Input dan output dari setiap DMU yang akan dievaluasi harus identik atau serupa. Metode DEA menggunakan pembobotan yang tetap pada input dan output setiap DMU yang dievaluasi (Olawale and Kehinde, 2020).

Kelebihan dari *Data Envelopment Analysis* (DEA) adalah bahwa DEA dapat menangani beberapa input dan beberapa output secara bersamaan tanpa perlu menentukan bobotnya terlebih dahulu. Selain itu, tidak diperlukan spesifikasi bentuk fungsional dari fungsi produksi, yaitu hubungan input-output yang paling efisien (seperti yang dipersyaratkan dalam pendekatan SFA) (Jalilov et.al., 2019). Kelemahan *Data Envelopment Analysis* (DEA) adalah DEA tidak selalu memperkirakan unit pengambilan keputusan (DMU) yang paling efisien, DEA hanya mengukur inefisiensi relatif dari DMU. Selain itu, DEA tidak memperkirakan efektivitas sumber daya/input yang digunakan, DEA hanya mengukur efisiensi DMU saja dibandingkan dengan DMU yang paling efisien (Jalilov et al., 2019). Efisiensi merupakan konsep ekonomi yang berkaitan dengan kelangkaan sumber daya yang tersedia, sehingga rentan terhadap penggunaan alternatif. Dalam literatur sebelumnya, efisiensi dikaitkan dengan aktivitas produktif dengan menghubungkan input atau sumber daya dan output atau produksi (Alberca and Parte, 2020).

Berdasarkan asumsinya, model DEA terdiri dari dua jenis yaitu Charnes, Cooper and Rhodes (CCR-DEA) yaitu model DEA dengan asumsi CRS (constant return to scale) serta Banker, Charners dan Cooper (BCC-DEA) adalah model DEA dengan asumsi VRS (variable return to scale). Berdasarkan orientasinya, model DEA terdiri dari model DEA yang berorientasi pada input dan model DEA yang berorientasi pada output. Model DEA yang berorientasi pada input berfokus pada pengurangan input untuk tingkat output tertentu. Sebaliknya, model DEA yang berorientasi pada output berfokus pada memaksimalkan peningkatan proporsional dalam output dengan seperangkat input yang diberikan (Simatupang and Nababan, 2023).

2.1.12. Regresi Tobit *(Tobit Regression)*

Regresi Tobit, yang diusulkan oleh James Tobin pada tahun 1958, adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk melihat bagaimana faktor produksi penunjang atau faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi efisiensi produksi. Regresi Tobit merupakan analisis regresi yang digunakan regresi dengan variabel bebas yang sebahagian datanya berskala pengukuran diskrit dan sebahagian lainnya berskala kontinu. Variabel terikat disebut data tersensor yaitu bahwa nilai dari variabel terikat terkonsentrasi atau terkelompok pada satu nilai. Sebaran data tersensor adalah sebaran normal tersensor (Lin et.al., 2022).

Model analisis Regresi Tobit, sebagaimana menurut Amemiya, (1984) dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 Z_{i1} + \beta_2 Z_{i2} + \cdots + \beta_n Z_{im} + \varepsilon \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.3)$$

Di mana : $0 \leq Y_i \leq 1$

$i = 1,2 \ldots n$

$m = 1,2, \ldots n$

Keterangan :

Y_i = variabel dependen

β_n = koefisien regresi

X_{im} = variabel independen

ε = residu atau sisa

Selain itu, DEA tidak memperkirakan efektivitas sumber daya/input yang digunakan, DEA hanya mengukur efisiensi DMU saja dibandingkan dengan DMU yang paling efisien (Jalilov et al., 2019). Proses produksi pertanian termasuk budi daya kelapa sawit, merupakan sistem yang kompleks-dinamis yang terdiri dari kombinasi subsistem fisik dan sosial yang bekerja sama selama periode waktu tertentu. Petani sebagai manajer usahatani, harus selalu memutuskan produk apa yang akan mereka hasilkan dan cara menghasilkannya. Baik faktor internal yang dapat dikendalikan maupun eksternal yang tidak dapat dikendalikan membatasi peluang petani selama proses pengambilan keputusan. Seringkali, pengambilan keputusan adalah kumpulan tindakan dari berbagai pilihan untuk mencapai tujuan tertentu.

Kemampuan petani dalam mengidentifikasi, mengorganisasikan serta mengkoordinasikan berbagai faktor produksi dengan cara yang paling efisien sehingga proses produksi pertanian menghasilkan hasil yang optimal disebut pengelolaan usahatani. Faktor produksi utama perkebunan kelapa sawit adalah lahan, tenaga kerja, pupuk dan pestisida. Areal tempat tumbuh tanaman kelapa sawit disebut lahan, dan luasnya diukur dalam satuan luas lahan, yaitu hektar. Jumlah tenaga kerja yang terlibat dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat disebut sebagai tenaga kerja yang terdiri dari tenaga kerja dalam keluarga petani dan tenaga kerja luar keluarga petani, yang dihitung berdasarkan satuan hari kerja pria (HKP). Pupuk adalah semua pupuk yang digunakan untuk mengelola perkebunan kelapa sawit, termasuk pupuk kimia dan organik, yang diukur dalam kilogram. Sementara pestisida dalam hal ini berupa herbisida, adalah semua hherbisida yang dipergunakan oleh petani dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat, yang diukur dalam liter.

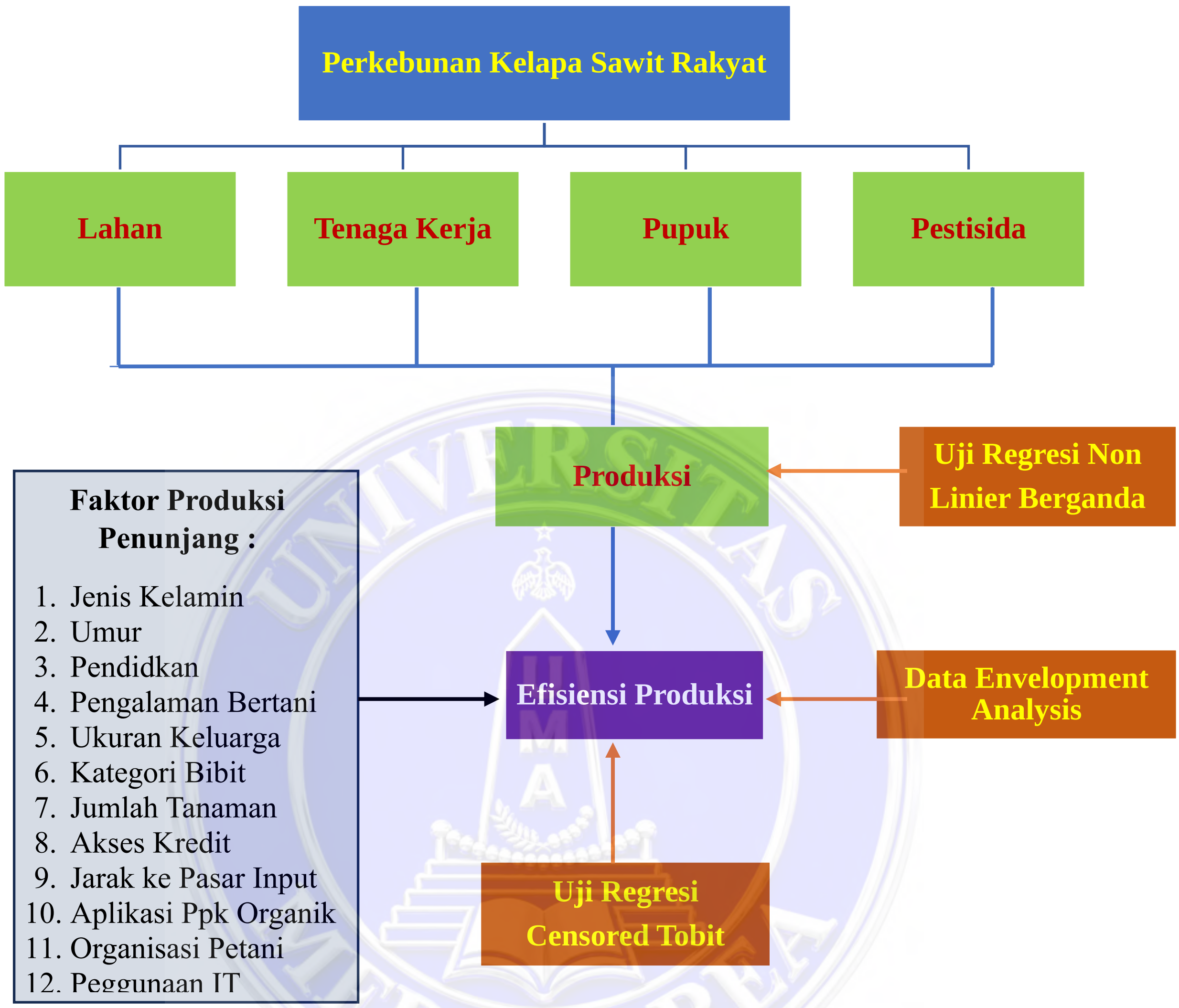
Keterlibatan faktor produksi dapat dinilai berdasarkan nilai dari masing-masing faktor produksi. Keterlibatan lahan dihitung berdasarkan perkiraan sewa lahan yang berlaku dalam satuan rupiah. Keterlibatan tenaga kerja dihitung berdasarkan besarnya nilai upah tenaga kerja keluarga dan perkiraan nilai pencurahan tenaga kerja dalam keluarga dalam satuan rupiah. Keterlibatan pupuk dihitung berdasarkan nilai pembelian pupuk dalam satuan rupiah. Keterlibatan pesetisida dihitung berdasarkan nilai pembelian pestisida dalam satuan rupiah. Proses produksi yang melibatkan faktor produksi menghasilkan produksi dalam bentuk tandan buah segar dalam satuan kilogram.

Uji Regresi Non Linier Berganda digunakan untuk menganalisis pengaruh faktor produksi utama terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat baik secara parsial (masing-masing faktor produksi) maupun secara simultan (faktor produksi secara bersama-sama).

Tingkat kemajuan dan keberhasilan pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat diketahui dari nilai efisiensi produksi usahatani, yang meliputi efisiensi teknis, efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif. Analisis efisiensi tersebut dilakukan dengan Data Envelopment Analysis sehingga dapat ditentukan kemampuan petani dalam mengelola input (faktor produksi utama) untuk mencapai pengelolaan usahatani yang efisien. Informasi lain yang diperoleh adalah besarnya pengurangan input yang harus dilakukan petani dalam upaya mencapai pengelolaan usahatani yang efisien.

Efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat diduga dipengaruhi oleh faktor produksi penunjang. Faktor produksi penunjang tersebut adalah faktor di luar input yang digunakan petani dalam usahatani. Faktor penunjang tersebut berasal dari status dan keberadaan petani dalam berusahatani meliputi jenis kelamin, umur, pendidikan, pengalaman bertani, ukuran keluarga, kategori bibit, jumlah tanaman produktif, akses kredit, jarak ke pasar input, aplikasi pupuk organik, organisasi petani serta penggunaan sarana informasi dan teknologi. Uji Regresi Censored Tobit dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor penunjang terhadap efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat. Hasil dari uji pengaruh faktor penunjang terhadap efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat tersebut kemudian akan dijadikan menjadi dasar pertimbangan yang dapat dilakukan dalam upaya peningkatan efisiensi perkebunan kelapa sawit rakyat pada masa yang akan datang.

Berikut ini akan disajikan kerangka pemikiran penelitian dalam bentuk skema kerangka pemikiran seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Skema Kerangka Pemikiran

2.3 Hipotesis Penelitian

Rumusan hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut :

a) Luas lahan, tenaga kerja, pupuk dan pestisida berpengaruh terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara.

b) Jenis kelamin, umur, pendidikan, pengalaman bertani, ukuran keluarga, kategori bibit, jumlah tanaman produktif, akses kredit, jarak ke pasar input, aplikasi pupuk organik, organisasi petani serta penggunaan sarana informasi dan teknologi berpengaruh terhadap efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.1.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah daerah Provinsi Sumatera Utara yang ditentukan secara purposif (sengaja), dengan pertimbangan bahwa wilayah ini adalah merupakan wilayah yang tergolog penting dalam hal perkebunan kelapa sawit, yang menduduki urutan ketiga ditinjau dari luas areal perkebunan kelapa sawit dan urutan kelima luas areal perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2024).

Perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara berada di 22 kabupaten/kota di mana wilayah Provinsi Sumatera Utara yang terbagi atas empat kawasan yaitu Pantai Timur, Dataran Tinggi, Pantai Barat dan Kepulauan Nias. Kawasan Pantai Timur meliputi Kabupaten Labuhanbatu, Kabupaten Labuhanbatu Utara, Kabupaten Labuhanbatu Selatan, Kabupaten Asahan, Kabupaten Batu Bara, Kabupaten Deli Serdang, Kabupaten Langkat, Kabupaten Serdang Bedagai, Kota Tanjungbalai, Kota Tebing Tinggi, Kota Medan, dan Kota Binjai. Kawasan Dataran Tinggi meliputi Kabupaten Simalungun, Kabuapten Dairi, Kabupaten Karo, Kabupaten Tapanuli Utara, Kabupaten Humbang Hasundutan, Kabupaten Pakpak Bharat, Kabupaten Samosir dan Kota Pematangsiantar. . Kawan Pantai Barat meliputi Kabupaten Mandailing Natal, Kabupaten Tapanuli Selatan, Kabupaten Padang Lawas, Kabupaten Padang Lawas Utara, Kabupaten Tapanuli Tengah, Kota Padang Sidempuan dan Kota Sibolga. Kawasan Kepualuan Nias meliputi Kabupaten Nias, Nias Utara, Nias Barat, Nias Selatan dan Kota Gunungsitoli (BPS Sumatera Utara, 2024).

3.1.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Bulan Agustus 2024 hingga Bulan Maret 2025, untuk pengelolaan (proses produksi) perkebunan kelapa sawit rakyat di daerah penelitian selama satu tahun yaitu Tahun 2023.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh rumah tangga perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara yang berjumlah berjumlah 236.619 kepala keluarga yang bekerja sebagai petani (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2024). Penarikan sampel dilakukan secara bertingkat *(multistage sampling)* yaitu metode penarikan sampel yang dilakukan dalam beberapa tahap. Tahap pertama dilakukan secara purposif berdasarkan pertimbangan karena kabupaten tersebut merupakan wilayah yang memiliki luas lahan perkebunan kelapa sawit rakyat terbesar untuk masing-masing Kawasan di Provinsi Sumatera Utara, sehingga terpilih 3 kabupaten yang masing-masing mewakili Kawasan Pantai Timur, Dataran Tinggi dan Pantai Barat. Kabupaten yang terpilih adalah Kabupaten Asahan, Kabupaten Simalungun dan Kabutaen Padang Lawas. Tahap kedua dilakukan pemilihan wilayah kecamatan secara purposif berdasarkan keberadaan luas lahan perkebunan kelapa sawit rakyat yang dimiliki sehingga terpilih masing-masing 1 kecamatan untuk mewakili setiap kabupaten yang terpilih sebelumnya. Kecamatan yang terpilih adalah Kecamatan Bandar Pulau, Kecamatan Hatonduhan dan Kecamatan Lubuk Barumun yang merupakan wilayah kecamatan dengan keberadaan luas lahan perkebunan kelapa sawit terbesar untuk masing-masing kabupaten terpilih. Tahap ketiga dilakukan secara purposif dengan memilih masing-masing 2 desa pada setiap kecamatan terpilih yang merupakan desa dengan perkebunan kelapa sawit rakyat utama di setiap kecamatan. Desa yang terpilih adalah Desa Gonting Malaha dan Desa Padang Pulau untuk Kecamatan Bandar Pulau, Desa Buntu Turunan dan Desa Buntu Bayu untuk Kecamatan Hatonduhan serta Desa Aek Lancat dan Desa Pagaran Mompamg untuk Kecamatan Lubuk Barumun. Tahap keempat adalah penarikan sampel ditentukan secara *simple random sampling* dengan jumlah sampel 75 petani untuk setiap desa, sehingga total sampel penelitian adalah 450 petani perkebunan kelapa sawit rakyat. Pada Tabel 4 akan diuraikan distribusi sampel penelitian.

Tabel 4. Distribusi Sampel Penelitian

No.	Nama Kabupaten	Nama Kecamatan	Nama Desa	Sampel (KK)
1	Asahan	Bandar Pulau	Gonting Malaha	75
			Padang Pulau	75
2	Simalungun	Hatonduhan	Buntu Turunan	75
			Buntu Bayu	75
3	Padang Lawas	Lubuk Barumun	Aek Lancat	75
			Pagaran Mompang	75
			Jumlah	450

Sumber : BPS Provinsi Sumatera Utara (2024), BPS Kabupaten Asahan (2024, BPS Kabupaten Simalungun (2024), BPS Kabupaten Padang Lawas (2024) , Data Pra Survei (2024)

3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

3.3.1 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunaan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder yang diperoleh melalui upaya sebagai berikut:

a. Data primer merupakan data yang secara langsung diperoleh dari petani di daerah penelitan melalui wawancara dengan menggunakan daftar pertanyaan (kuesioner) yang telah disusun sebelumnya.

b. Daftar sekunder adalah yang diperoleh melalui pengumpulan data dari intansi terkait yang relevan misalnya Badan Pusat Statistika (BPS), Direktorat Jendral Perkebunan, jurnal dan text book sesuai kebutuhan penelitian.

3.3.2 Analisis Data

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengadakan tabulasi dari data primer yang diperoleh dari sampel penelitian, kemudian dilakukan analisis data sesuai dengan masalah penelitian.

a. Pengaruh Faktor Produksi Utama Terhadap Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

Pengaruh faktor produksi utama (luas lahan, tenaga kerja, pupuk dan pestisida) terhadap produksi dianalisis dengan penggunaan Fungsi Produksi Cobb-Douglas melalui Uji Regresi Non Linier Berganda yang sangat luas pemakaiannya sebagai fungsi produksi usahatani (pertanian) sebagaimana menurut Archontoulis and Miguez (2015), Gujarati and Porter (2013) dan Debertin (2012) yang dapat dituliskan dalam persamaan regresi:

$$Y = b_0 X_1^{b1} X_2^{b2} X_3^{b3} X_4^{b4} e^u \quad \text{..}(3,1)$$

yang dilinierkan menjadi $\ln Y = \ln b_0 + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + u$.........(3,2)

Keterangan : Y = outout (produksi) perkebunan kelapa sawit rakyat (kg)
X_1 = luas lahan (ha)
X_2 = pencurahan tenaga kerja (HKP)
X_3 = jumlah pupuk (kg)
X_4 = jumlah pestisida (liter)
b_0 = intercept
b_i = koefisien regresi
u = error term

Uji signifikansi pengaruh secara parsial variabel bebas (Xi) terhadap variabel terikat (Y) dilakukan dengan Uji t dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

1) Apabila nilai probability $t \geq 0{,}05$ maka H_0 diterima, H_1 ditolak.
2) Apabila nilai probability $t < 0{,}05$ maka H_0 ditolak, H_1 diterima.

Uji signifikansi pengaruh secara simultan variabel bebas (Xi) terhadap variabel terikat (Y) dilakukan dengan Uji t dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

1) Apabila nilai probability $F \geq 0{,}05$ maka H_0 diterima, H_1 ditolak.
2) Apabila nilai probability $F < 0{,}05$ maka H_0 ditolak, H_1 diterima.

Besar pengaruh X_1, X_2, X_3 dan X_4 terhadap Y dapat dijelaskan dari besaran nilai koefisien determinasi (R^2).

b. Perhitungan Efisiensi Produksi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

Perhitungan efisiensi yang dilakukan meliputi perhitungan efisiensi teknis, efisiensi ekonomi dan efisiensi ekonomi. Penggunaan input produksi dalam suatu proses produksi dikatakan efisien apabila efisiensi penggunaannya = 1. Perhitungan efisiensi produksi (efisiensi teknis, efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif) adalah dengan penggunaan Data Envelopment Analysis (DEA). DEA yang digunakan adalah model DEA VRS *(variabel return to scale)* yang juga dikenal dengan efisiensi murni, untuk menghitung efisiensi ketika peningkatan atau penurunan input tidak menghasilkan perubahan yang proporsional pada output. Rusydiana (2013) dalam Sulistyaningsih et.al., (2019) menjelaskan bahwa model DEA VRS memiliki asumsi bahwa sebuah perusahaan tidak atau belum berlangsung pada pada skala yang optimal. Model DEA VRS dapat menunjukkan skala hasil yang meningkat *(increasing return)*, konstan *(constant return)* dan menurun *(decreasing return)*.

Efisiensi teknis menunjukkan kemampuan perusahaa dalam mencapai output yang maksimal dengan meminimalkan penggunaan input dalam suatu proses produksi seperti yang diuarikan oleh Adzawla and Alhassan (2021) dan Saeri et.al., (2021) dengan rumus sebagai berikut:

$$\mathrm{TE_i} = \frac{\mathrm{y_i}}{\mathrm{y_{i*}}} \quad \text{...}(3.3)$$

Di mana $0 \leq TE_i \leq 1$.

Keterangan : TE = efisiensi teknis
$\mathrm{Y_i}$ = produksi aktual
$\mathrm{Y_{i*}}$ = produksi frontier

Metode *Data Envelopment Analysis* yang digunakan untuk menganalisis efisiensi teknis terdiri atas dua orientasi yaitu orientasi input dan orientasi output. Dalam penelitian ini digunakan DEA berorientasi input yang berfokus pada pengurangan input pada tingkat output tertentu. Dalam konteks ini, λ merupakan nilai efisiensi teknis (TE) untuk perkebunan rakyat ke-k, yang bervariasi antara 0 dan 1. Variabel tersebut menunjukkan vektor keluaran tandan buah segar dari kelapa sawit, sementara λ menunjukkan vektor jumlah input meliputi lahan, tenaga kerja, pupuk dan pestisida. Selain itu, λ mengacu pada vektor pembobotan di mana kendala VRS dinyatakan sebagai $\sum_{k=1}^{m} \lambda_k = 1$. Dengan demikian, formulasi untuk orientasi input DEA, beserta asumsi VRS untuk mengevaluasi efisiensi teknis menurut Piran et.al., (2020) dapat diartikulasikan sebagai berikut:

$$min\theta_k \text{...}(3,4)$$

Dengan kendala

$$-y_j + y_{jk}\lambda_{jk} \geq 0;\ \forall_j = 1$$
$$\theta_k x_i - x_{ik}\lambda_k \geq 0;\ \forall_i = 1, \dots, 4$$
$$\sum_{k=1}^{m} \lambda_k = 1;\ \forall_k = 1, \dots, m$$
$$\lambda \geq 0$$

Keterangan: θ = nilai efisiensi teknis
Y_i = jumlah output kelapa sawit (kg tandan buah segar)
X_i = jumlah input (lahan, tenaga kerja, pupuk dan pestisida)
$\forall_k$ = jumlah sampel.

Efisiensi ekonomi dihitung dengan model efisiensi biaya di mana minimalisasi biaya atau efisiensi ekonomi (EE) dari vektor input ke-i untuk DMU adalah, X_i vektor harga masukan adalah W'_i, dan tingkat keluarannya adalah Y_i. Secara keseluruhan, skor EE dari DMU ke-i dihitung sebagai rasio biaya minimum, di mana biaya tersebut diamati dan sebanding dengan skor EE. Jika EE = 1 dianggap efisien secara ekonomi, EE < 1 menunjukkan EE tidak tercapai (Jahanshahloo et.al., 2008).

Dengan demikian Efisiensi Ekonomi (EE) dapat dihitung berdasarkan persamaan:

$$EE = \frac{W_i' X_i'}{W_i' X_i} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots .. (3,5)$$

Keterangan: EE = efisiensi ekonomi $(0 \leq EE \leq 1)$
X_i = jumlah input aktual (lahan, tenaga kerja, pupuk dan pestisida)
W_i' = harga input
X_i^* = jumlah target input

Efisiensi alokatif (efisiensi harga) adalah perbandingan antara efisiensi ekonomi dan efisisensi teknis atau dapat dihitung berdasarkan persamaan :

$$AE = \frac{EE}{TE} \text{,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,...}(3,6)$$

Efisiensi alokatif (AE) menandakan kemampuan pertanian untuk menyamakan nilai produk marjinal dengan biaya marjinal. Jika AE = 1, berarti usahatani tersebut telah mencapai harga yang efisien. Nilai AE yang lebih kecil dari satu berarti usahatani berada dalam kondisi tidak efisien dari segi harga, sehingga biaya harus diminimalkan, sedangkan nilai AE > 1 berarti usahatani belum mencapai efisiensi harga.

Pengurangan input merupakan hasil pengurangan input aktual dengan target input yang didapatkan dari model DEA. Besarnya persentase pengurangan input tersebut dapat dihitung berdasarkan rumus:

Presentase pengurangan input (%) = $\frac{Input\ aktual - target\ input}{Iinput\ aktual}$ x 100 % ....(3,7)

Di mana :

a. Input aktual adalah nilai penggunaan input yang jumlahnya yang diperoleh dari hasil wawancara dengan petani.
b. Target input adalah nilai penggunaan input yang dianjurkan yang diperoleh setelah melakukan analisis DEA.

c. Faktor Produksi Penunjang Yang Mempengaruhi Efisiensi Produksi

Pengaruh faktor produksi penunjang terhadapi efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat dapat dianalisis dengan penggunaan Uji Regresi *Censored Tobit (Censored Tobit Regression)*. Menurut Lin et.al., (2022) metode tersebut menggunakan asumsi bahwa variabel bebas yang digunakan mempunyai nilai yang tidak terbatas *(non-censored)* dan hanya variabel tidak bebas yang mempunyai nilai yang terbatas *(censored)*. Semua variabel bebas maupun tidak bebas yang digunakan dapat diukur dengan benar, tidak ada autokorelasi, tidak ada heteroskedastisitas, tidak ada multikolinearitas yang sempurna dan model matematis yang digunakan menjadi tepat.

Fungsi Regresi Tobit dalam penelitian ini dituliskan sebagaimana yang duraikan Amemiya, (1984) sebagai berikut :

$$Y = b_0 + b_1Z_1 + b_2Z_2 + \ldots + \ldots\ldots + b_{12}Z_{12} + e \quad \ldots\ldots (3,8)$$

Keterangan : Y = nilai efisiensi produksi (efisiensi teknis, efisiensi ekonomi dan efisiensi alokatif)

b_0 = titik potong (intercept)

b_1-b_{12} = koefisien regresi

Z_1 = jenis kelamin (0 = wanita ; 1 = pria)

Z_2 = umur (tahun)

Z_3 = pendidikan (tahun)

Z_4 = pengalaman bertani (tahun)

Z_5 = ukuran keluarga (jiwa)

Z_6 = kategori bibit (0 = tidak bersertifikat ; 1 = bersertifikat)

Z_7 = Jumlah tanaman (pokok)

Z_8 = akses kredit (0 = tidak ada ; 1 = ada)

Z_9 = jarak ke pasar input (km)

Z_{10} = aplikasi pupuk organik (tahun)

Z_{11} = organisasi petani (tahun)

Z_{12} = penggunaan sarana informasi dan teknologi (tahun)

Sebelum melakukan analisis data penelitian dan pengujian hipotesis, maka terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis yaitu Uji Heteroskedastisitas dan Uji

Multikolinearitas.

Uji heteroskedastisitas yang digunakan untuk menilai ada tidaknya heteroskedastisitas dalam model adalah Uji Breusch Pagan/Cook yaitu dengan kriteria pengujian apabila nilai signifikansi > α menunjukkan tidak adanya heteroskedastisitas dan nilai signifikansi ≤ α menunjukkan adanya heteroskedastisitas (Aguade et al. 2022).

Uji multikolinearitas yang digunakan untuk menilai aada tidaknya korelasi antara variabel bebas dalam model adalah dengan penggunaan VIF *(Variance Inflation Factors)*. Apabila nilai VIF < 5 maka tidak terjadi multikolinearitas dan apabila nilai VIF < 5 menunjukkan terjadinya multikolinearitas dalam model (Marcoulides and Raykov, 2019).

Untuk mengetahui pengaruh secara parsial variabel bebas (Zi) terhadap variabel terikat (Y) dilakukan Uji Z, dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:

1) Apabila nilai probability Z ≥ 0,05 maka H_0 diterima, H_1 ditolak.
2) Apabila nilai probability Z < 0,05 maka H_0 ditolak, H_1 diterima.

Untuk mengetahui pengaruh secara simultan variabel bebas (Xi) terhadap variabel terikat (Y) dilakukan Uji Rasio Likelihood atau Uji G dengan menggunakan kriteria pengujian sebagaimana menurut Upaya (2021) sebagai berikut:

1) Apabila nilai probability rasio likelihood ≥ 0,05 maka H_0 diterima, H_1 ditolak.
2) Apabila nilai probability rasio likelihood < 0,05 maka H_0 ditolak, H_1 diterima.

Besarnya pengaruh X_1, X_2,..... X_{12} terhadap Y dapat ditentukan berdasrkan nilai koefisien determinasi (R^2).

3.4 Batasan Operasional Penelitian

Batasan oprasional penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Perkebunan kelapa sawit rakyat adalah usahatani yang mengusahakan tanaman kelapa sawit yang diusahakan (dikelola) oleh petani dan keluarganya dengan status tidak memiliki badan hukum.
b. Petani sampel adalah petani yang mengusahakan perkebunan kelapa sawit rakyat dengan tanaman kelapa sawit berumur 3 – 25 tahun (umur produktif).

c. Lahan adalah ukuran luas lahan yang digunakan petani untuk pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat dalam satuan hektar.
d. Tenaga kerja adalah pencurahan tenaga kerja yang dilibatkan oleh petani dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat yang jumlahnya diukur dalam satuan Hari Kerja Pria (HKP).
e. Pupuk adalah pupuk yang digunakan oleh petani dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat yang diukur dalam satuan kg.
f. Pestisida adalah pestisida yang digunakan oleh petani dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat yang diukur dalam satuan liter.
g. Produksi adalah total hasil (output) perkebunan kelapa sawit rakyat yang diperoleh petani selama satu tahun dalam bentuk tandan buah segar (TBS) dalam satuan kg.
h. Efisiensi teknis adalah ukuran kemampuan penggunaan input minimal untuk memperoleh produksi maksimal yang dipersyaratkan.
i. Efisiensi ekonomi adalah kemampuan pengunaan input dengan biaya input yang minimal untuk memperoleh produksi maksimal yang dipersyaratkan.
j. Efisiensi alokatif adalah kemampuan penggunaan input secara optimal pada harga dan teknologi produksi tertentu untuk memperoleh produksi maksimal yang dipersyaratkan.
k. Jenis kelamin adalah jenis kelamin petani sebagai pengelola usahatani perkebunan rakyat (0 = Wanita, 1 = Pria).
l. Umur adalah umur petani hingga saat penelitian dilakukan (tahun).
m. Pendidikan adalah ukuran lamanya petani mengikuti pendidikan formal di bangku sekolah (tahun).
n. Ukuran keluarga adalah jumlah anggota keluarga petani pengelola usahatani perkebunan rakyat yang hidup dari satu sumber pendapatan yang sama (jiwa).
o. Kategori bibit adalah adalah klassifikasi jenis bahan tanaman kelapa sawit yang diusahakan petani perkebunan kelapa sawit sakyat pada usahatani yang diteliti (0 = tidak bersertifikat, 1 = bersertifikat).
p. Jumlah tanaman adalah jumlah pohon kelapa sawit produktif yang dikelola petani pada lahan usahataninya (pokok).

q. Akses kredit adalah upaya yang dilakukan petani dalam memperoleh kredit untuk pembiayaan usahatani perkebunan kelapa sawit rakyat (0 = tidak ada, 1 = ada).
r. Jarak ke pasar input adalah jarak tempat tinggal petani perkebunan kelapa sawit rakyat dengan pasar input yang digunakan dalam pengelolaan usahataninya (km).
s. Aplikasi pukuk organik adalah lamanya pengalaman petani telah mengaplikasikan pupuk organik dalam pengelolaan usahatani perkebunan kelapa sawit rakyat (tahun).
t. Organisasi petani adalah pengalaman keikutsertaan petani dalam organisasi petani kelapa sawit rakyat di daerah tempat tinggalnya (tahun).
u. Penggunaan sarana informasi dan teknologi adalah lamanya pengalaman petani telah menggunakan sarana informasi dan teknologi yang berhubungan dengan pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat (tahun).
v. Penelitian dilakukan selama satu tahun yaitu Tahun 2024, dengan menggunakan data pengelolaan perkebunan kelapa sawit adalah untuk masa produksi satu tahun yaitu Tahun 2023.
w. Pengolahan data penelitian menggunakan aplikasi Microsoft Excell 2021, DEA Max 12 dan Stata 17.

VI. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

6.1 Simpulan

Berdasarkan analisis data penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diuraikan beberapa simpulan sebagai berikut:

a. Produksi perkebunan kelapa sawit rakyat dipengaruhi secara simultan oleh faktor produksi utama yang terdiri dari lahan, tenanga kerja pupuk dan pestisida. Pengaruh faktor produksi utama secara parsial terhadap produksi perkebunan kelapa sawit rakyat menunjukkan bahwa lahan berpengaruh positif, tenaga kerja dan pupuk tidak berpengaruh sementara pestisida berpengaruh negatif.

b. Proses produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Provinsi Sumatera Utara belum efisien secara teknis, ekonomi dan alokatif.

c. Efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat dipengaruhi secara simultan oleh faktor produksi penunjang. Faktor produksi penunjang yang secara parsial berpengaruh terhadap efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat adalah jenis kelamin, umur, pengalaman bertani, ukuran keluarga, kategori bibit, jarak ke pasar input, organisasi petani dan penggunaan sarana informasi dan teknologi.

d. Efisiensi ekonomi perkebunan kelapa sawit rakyat dipengaruhi secara simultan oleh faktor produksi penunjang. Faktor produksi penunjang secara simultan berpengaruh terhadap efisiensi alokatif perkebunan kelapa sawit rakyat. Faktor produksi penunjang yang secara parsial berpengaruh terhadap efisiensi alokatif perkebunan kelapa sawit rakyat adalah jenis kelamin, umur, pendidikan, pengalaman bertani, ukuran keluarga, kategori bibit, jumlah tanaman produktif, jarak ke pasar input, organisasi petani dan penggunaan sarana onformasi dan teknologi.

e. Efisiensi alokatif perkebunan kelapa sawit rakyat dipengaruhi secara simultan oleh faktor produksi penunjang. Faktor produksi penunjang yang secara parsial berpengaruh terhadap efisiensi alokatif perkebunan kelapa sawit rakyat adalah jenis kelamin, umur, pendidikan, pengalaman bertani, ukuran keluarga, kategori bibit, jumlah tanaman produktif, jarak ke pasar input, organisasi petani dan penggunaan sarana informasi dan teknologi.

6.2 Rekomendasi

6.2.1 Kepada Petani

Demi peningkatan kinerja perkebunan rakyat di Provinsi Sumatera Utara, maka kepada petani perkebunan kelapa sawit rakyat diberikan rekomendasi sebagai berikut:

a. Agar melakukan perencanaan penggunaan faktor produksi utama (input) yang lebih rasional pada masa yang akan datang. Apabila petani tidak dapat menerapkan teknologi baru dalam pengelolaan perkebunan rakyat, maka sebaiknya mempertimbangkan pengurangan penggunaan input lahan, tenaga kerja, pupuk dan pestisida.

b. Agar petani selalu aktif dalam dalam organisasi petani sebagai wahana belajar dan tukar menukar informasi antar petani.

c. Agar petani lebih aktif dalam penggunaan sarana informasi dan teknologi yang berhubungan langsung dengan pengelolaan usahatani yatu sebagai sumber informasi dan pengetahuan kultur teknis pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat.

6.2.1 Kepada Pemerintah

Agar pemerintah dapat lebih membantu petani perkebunan kelapa sawit rakyat melalui upaya-upaya sebagai berikut :

a. Pembinaan organisasi petani yang berfungsi sebagai sarana belajar, tukan menukar informasi, penyediaan input dan pemasaran produksi perkebunan kelapa sawit rakyat.
b. Penyediaan informasi yang terkait dengan pengelolaan perkebunan kelapa sawit dalam bentuk aplikasi yang dengan mudah dapat diakses oleh petani.
c. Membantu permodalan petani perkebunan kelapa sawit rakyat terutama ketika akan melakukan penanaman kembali maupun ketika membuka usaha perkebunan kelapa sawit rakyat.

DAFTAR PUSTAKA

Abate, T. M., Dessie, A. B., and Mekie, T. M., 2019. *Technical Efficiency of Smallholder Farmers in Red Pepper Production in North Gondar Zone Amhara Regional State, Ethiopia.* Journal of Economic Structures, 8(1). https://doi.org/10.1186/s40008-019-0150-6

Abdul, I., Sari W.D., Haryanto, T., and Win, T., 2022. *Analysis of Factors Affecting The Technical Inefficiency on Indonesian Palm Oil Plantation*. Scientific Reports, *12*(1), 1–9. https://doi.org/10.1038/s41598-022-07113-7

Adiani, N., 2021. *Klasifikasi Jenis Perkebunan dan Upaya Meningkatkan Hasil Produksinya*. adjar.id

Adzawla, W., and Alhassan, H., 2021. *Effects of Climate Adaptation on Technical Efficiency of Maize production in Northern Ghana*. Agricultural and Food Economics, 9(1). https://doi.org/10.1186/s40100-021-00183-7

Aguade, A.E., Ayanaw, D., and Derso, E. A., 2022. *Panel Data Analysis of Profitability and Employment Growth of Medium and Large Size Industries in Ethiopia*. Heliyon 8 (10): e10859. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e10859.

Alamri, M.H., Rauf, A., and Saleh, Y., 2022. *Analisis Faktor-Faktor Produksi Terhadap Produksi Padi Sawah di Kecamatan Bintauna Kabupaten Bolaang Mongondow Utara.* AGRINESIA: Jurnal Ilmiah Agribisnis, *6*(3), 240–249.

https://doi.org/10.37046/agr.v6i3.16145

Alberca, P., and Parte, L, 2020. *Efficiency in The Holiday and Other Short-stay Accommodation Industry.* Sustainability (Switzerland), 12(22), 1–22. https://doi.org/10.3390/su12229493

Alfayanti., and Efendi, Z., 2013. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit Rakyat di Kabupaten Mukomuko*. Agrisep, *13*(1), 1–10.

Alwarritzi, W., Nanseki, T., and Chomei Y., 2015. *Analysis of The Factors Influencing The Technical Efficiency Among Oil Palm Smallholder Farmers in Indonesia.* Procedia Environmental Sciences, *28*(Sustain 2014), 630–638. https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.07.074

Amemiya, T., 1984. T*obit Models: A survey*. Journal of Econometrics, 24(1–2), 3–61. https://doi.org/10.1016/0304-4076(84)90074-5

Antara Jatim, 2013. *Kelapa Sawit Tertua di Kebun Raya Bogor.* https://jatim.antaranews.com/

Archontoulis, S. V., and Miguez, F. E., 2015. *Nonlinear Regression Models and Applications in Agricultural Research*. Agronomy Journal, 107(2), 786–798. https://doi.org/10.2134/agronj2012.0506

Arifin, 2015. *Pengantar Ekonomi Pertanian.* BPFE-UGM, November 91. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=RQ_mXpuCl9oC&oi=fnd&pg=PA49&dq=pertanian&ots=nqoeNfb51V&sig=D0hXjI5s1qSDouQFAmcUx4Drr4Y

Ariyanto, A., Nizar, R., and Mutryarny, E., 2017. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit Rakyat Pola Swadaya Di Kabupaten Kampar-Riau*. Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru.

Ariyanto, A., Syaukat, Y., Hartoyo, S., and Sinaga, B.M., 2020. *Technology Adoption and Technical Efficiency of Oil Palm Smallholder Plantation in Riau and West Kalimantan*. Jurnal Manajemen & Agribisnis, *17*(3), 239–253, DOI: http://dx.doi.org/10.17358/jma.17.3.239

Arsyad, I., and Maryam, S., 2017. *Analisis Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit Pada Kelompok Tani Sawit Mandiri.* Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Pembangunan, 14(1), 75–85.

Asfaw, M., 2019. *Economic Efficiency of Smallholder Farmers in Wheat Production: the Case of Abuna Gindeberet District, Western Ethiopia*. Review of Agricultural and Applied Economics, 22(1), 65–75. https://doi.org/10.15414/raae.2019.22.01.65-75

Bankole, A.S., Ojo, S.O., Olutumise, A.I., Garba, I.D., and Abdulqadir, M.I., 2018. *Efficiency Evaluation of Small Holders Palm Oil Production in Edo State, Nigeria*. Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology. https://doi.org/10.9734/AJAEES/2018/40850

Bauer, P.W., Berger, A.N., Ferrier, G.D., and Humphrey D.B., 1998. *Consistency Conditions for Regulatory Analysis of Financial Institutions*; *A Comparison of Frontier Efficiency Methods.* Financial Services Working Paper. Federal Reserve, Finacial Services

Bidzakin, J. K., Fialor, S. C., Vitor, D. A., and Yahaya, I., 2020. *Contract Farming and Rice Production Efficiency in Ghana*. Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies, 10(3), 269–284. https://doi.org/10.1108/JADEE-11-2018-0160

BPS Kabupaten Asahan, 2024. *Kabupaten Asahan Dalam Angka 2024.*

BPS Kabupaten Padang Lawas, 2024. *Kabupaten Padang Lawas Dalam Angka 2024*.

BPS Kabupaten Simalungun, 2024. *Kabupaten Simalungun Dalam Angka 2024.*

BPS Provinsi Sumatera Utara, 2024. *Provinsi Sumatera Utara Dalam Angka 2024*

Byerlee, D., Falcon, W., and Naylor, R., 2016. *The Tropical Oil Crop Revolution: Food, Feed, Fuel, and Forests*. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190222987.001.0001

Chaira, N., Napitupulu, D.M.T., and Ulma, R. O., 2022. *Analisis Efisiensi Teknis Penggunaan Faktor Produksi Pada Usahatani Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi.* Journal Of Agribusiness and Local Wisdom (JALOW), 5(1), 15–29.

Charnes, A., Cooper W.W., and Rhodes E., 1978. *Measuring The Efficiency of Decision Making Units*. European Journal of Operational Research, 2(6), 429–444. https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8

Chau, N. T., and Ahamed T., 2022. *Analyzing Factors That Affect Rice Production Efficiency and Organic Fertilizer Choices in Vietnam.* Sustainability (Switzerland), 14(14), 1–11. https://doi.org/10.3390/su14148842

Chebil, A., Frija, A., andThabet, C., 2015. *Economic Efficiency Measures and Its Determinants For Irrigated Wheat Farms in Tunisia: A DEA Approach.* New Medit, 14(2), 32–38.

Chotimah, K., Baruwadi, M., and Bakari, Y., 2019. *Analisis Efisiensi Usahatani Jagung di Kecamatan Randangan Kabupaten Pohuwato.* Agrinesia, 3(3), 174–182.

Coelli, T. J., Rao P. D. R., O'Donnell, C. J., and Battese G. E., 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis.* Springer.

Corley, R.H.V., 2009. *How Much Palm Oil Do We Need?*. Environmental Science and Policy, 12(2), 134–139. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2008.10.011

Dalheimer, B., Kubitza, C., and Brümmer, B., 2021. *Technical Efficiency and Farmland Expansion: Evidence From Oil Palm Smallholders in Indonesia*. American Journal of Agricultural Economics, 104(4), 1364–1387. https://doi.org/10.1111/ajae.12267

Damayanti, Y., Nainggolan, S., Nurchaini, D.S., and Rahmawati, S. E., 2023. *Technical Efficiency Analysis of Fertilizer Use for Oil Palm Plantations Self-Help Patterns in Muaro Jambi Regency Using Methods Data Envelopment Analysis.* International Journal of Horticulture, Agriculture and Food Science, 7(1), 8–14. https://doi.org/10.22161/ijhaf.7.1.2

Daniel, M., (2002). *Pengantar Ekonomi Pertanian.* Bumi Aksara, Jakarta.

Danso-Abbeam, G., Baiyegunhi, L. J. S., and Ojo, T. O., 2020. *Gender Differentials in Technical Efficiency of Ghanaian Cocoa Farms.* Heliyon, 6(5), e04012. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04012

Darmayanti, P. R., Yulida, R., and Arifudin., 2022. *Pengaruh Penggunaan Smartphone Oleh Petani Kelapa Sawit Swadaya Dalam Meningkatkan Literasi Media di Desa Pasir Emas Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi.* Jurnal Ekonomi Sumberdaya dan Lingkungan, 11(2), 99–110. https://online-journal.unja.ac.id/JSEL/article/view/20310

Debertin, D. L., 2012. *Agricultural Production Economics (Second Edition). In Dairy Science & Technology, CRC Taylor & Francis Group* (Issue June). University of Kentucky, dldebertin@uky.edu

Direktorat Jendral Perkebunan, 2022. *Statistik Perkebunan Non Unggulan Nasional 2020-2022.* Sekretariat Direktorat Jendral Perkebunan, 1–572. https://ditjenbun.pertanian.go.id/template/uploads/2022/08/STATISTIK-UNGGULAN-2020-2022.pdf

Direktorat Jenderal Perkebunan, 2024. *Statistik Perkebunan Jilid I 2022-2024*. Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952., 5–24. http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf

Doloksaribu, B., 2024. *Analisis Efisiensi Teknis, Alokatif dan Ekonomi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Mersam Kabupaten Batanghari*. Universitas Jambi.

Edgeworth, F.Y., and Fisher, R.A., 1976. *Efficiency of Maximum Likelihood Estimation*. The Annals of Statistics 4(3)DOI:10.1214/aos/1176343457

Effendy, Pratama, M.F., Rauf, R.A., Antara, M., Basir-Cyio, M., Mahfudz., and Muhardi., 2019. *Factors Influencing The Efficiency of Cocoa Farms: A Study to Increase Income in Rural Indonesia*. PLoS ONE, 14(4), 1–15. Https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214569

Fariani, A., Jamhari, and Suryantini, A., 2019. *Technical Efficiency of Smallholders of Oil Palm Cultivation in Ogan Komering Ilir*. Agro Ekonomi, 29(2), 196. https://doi.org/10.22146/ae.34339

Farrel M. J., 1957. *The Measurement of Productive Efficiency.* Royal Statistical Society. Journal. Series A: General, Volume 120, Issue 3, May 1957, Pages 253–281, https://doi.org/10.2307/2343100 Published: 05 December 2018

Ferjani, A., 2011. *Environmental Regulation and Productivity: A Data Envelopment Analysis for Swiss Dairy Farms.* AgEcon Search, 1(3), 11.

Fitzherbert, E. B., Struebig, M. J., Morel, A., Danielsen, F., Brühl, C. A., Donald, P. F., and Phalan, B., 2008. *How Will Oil Palm Expansion Affect Biodiversity?* Trends in Ecology and Evolution, *23*(10), 538–545. https://doi.org/10.1016/j.tree.2008.06.012

Gatti, R.C., Liang J., Velichevskaya, A., and Zhou, M., 2019. *Sustainable Palm Oil May Not Be So Sustainable*. Science of the Total Environment, 652, 48–51. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.222

Godínez-Reyes, N.L., Gómez-Monge, R., Calderón-Gutiérrez, A., and Alfaro-Calderón, G. G., 2021. *Efficiency Analysis of Mexican Stock Exchange Sustainable Firms.* Revista Mexicana de Economía y Finanzas, 17(1), 1–22. https://doi.org/10.21919/remef.v17i1.481

Gordo, G. M., 2013. *Estimating Philippine Bank Efficiencies Using Frontier Analysis.* Philippine Management Review, 20, 17–36.

Gujarati, D.N., and Porter, D.C., 2013. *Single-Equation Regression Models*. In Introductory Econometrics: A Practical Approach. McGraw-Hill.

Gunarso, P., Hartoyo, M. E., and Nugroho Y., 2013. *Analisis Penutupan Lahan dan Perubahannya Menjadi Kelapa Sawit di Indonesia*. . Jurnal Green Growth dan Manajemen Lingkungan Vol.I Edisi-2 Juni 2013

Haile, B.T., 2015. *Determinants of Technical, Allocative and Economic Efficiencies Among Onion Producing Farmers in Irrigated Agriculture: Empirical Evidence From Kobo District, Amhara Region, Ethiopia*. African Journal of Agricultural Research, 10(20), 2180–2189. https://doi.org/10.5897/ajar2015.9564

Hanggoro, H. T., 2019. *Manis Pahit Kelapa Sawit.* historia_id

Hasibuan, M., 2020. *Determinan Produktivitas Kelapa Sawit di Provinsi Sumatera Utara*. https://doi.org/10.37721/je.v22i1.628

Hasibuan, S., Tantawi, and A. R., Saleh, K., 2022. *Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pada Usahatani Kelapa Sawit Rakyat (Studi Kasus: di Desa Hutalombang, Kecamatan Lubuk Barumun, Kabupaten Padang Lawas).* Jurnal Agriuma, 4(2), 107–115. https://doi.org/10.31289/agri.v4i2.9834

Heriyanto, H., Asrol, A., Karya, D., and Ningsih, V. Y., 2018. A*nalisis Faktor Produksi Kalapa Sawit Rakyat Menurut Tipologi Lahan di Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau. Jurnal Lahan Suboptimal*, *7*(1), 14–25. https://doi.org/10.33230/jlso.7.1.2018.366

Hidayati, J., Sukardi., Suryani, A., Fauzi, A.M., and Sugiharto., 2016. *Identifikasi Revitalisasi Perkebunan Kelapa Sawit di Sumatera Utara.* Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 26(3), 255–265.

Hikmasari, R., Muhaimin, A.W., and Setiawan, B., 2013. *Technical Efficiency of Mina*

Mendong Farm using Stochastic Frontier Approach (Study in Blayu and Wajak Village, Wajak District, Malang Regency). Habitat, 24(1), 1–9. https://habitat.ub.ac.id/index.php/habitat/article/view/96

Huwae, R., Idrus, M. S., and Salim, U., 2013. *Pengaruh Sosial Ekonomi, Produktivitas Pekebun, dan Manajemen Usaha Tani Terhadap Keputusan Pengembangan Usaha Tani Kelapa Sawit Rakyat (Studi pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kabupaten Keerom Provinsi Papua)*. *Jurnal Aplikasi Manajemen*, *2*(1).

Imran, M. A., Ali, A., Ashfaq, M., Hassan, S., Culas, R., and Ma, C., 2019. *Impact of Climate Smart Agriculture (CSA) Through Sustainable Irrigation Management on Resource Use Efficiency: A Sustainable Production Alternative for Cotton.* Land Use Policy, 88(January). https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104113

Iskandar, M. J. (2022). *Efisiensi Ekonomi Usahatani Padi Model Corporate Farming Di Jawa Tengah.* Journal of Agribusiness Science and Rural Development, 1(2), 15–22. https://doi.org/10.32639/jasrd.v1i2.109

Ismiasih, 2017. *Technical Efficiency of Palm Oil Production in West Kalimantan*. Habitat, *28*(3), 91–98. https://doi.org/10.21776/ub.habitat.2017.028.3.13

Ismiasih., and Afroda, H., 2023. *Faktor Penentu Produksi Kelapa Sawit Rakyat di Provinsi Riau*. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 23(2), 211–218. https://doi.org/10.25181/jppt.v23i2.2726

Isnaeni, H. F., 2020. *Tanah Untuk Rakyat.* Majalah Historia No. 5 Tahun I 2012.

Jahanshahloo, G. R., Soleimani-damaneh, M., and Mostafaee, A., 2008. *A Simplified Version of the DEA Cost Efficiency Model*. European Journal of Operational Research,184(2),814–815. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.11.043

Jalilov, S. M., Mainuddin, M., Maniruzzaman, M., Alam, M. M., Islam, M. T., and Kabir, M. J., 2019. *Efficiency in The Rice Farming: Evidence From Northwest Bangladesh.* Agriculture (Switzerland), 9(11), 1–14. https://doi.org/10.3390/agriculture9110245

Karmini, 2018. *Ekonomi Produksi Pertanian.* Mulawarman University Press, Samarinda Indonesia.

Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2013 . *Pedoman Budidaya Kelapa Sawit Yang Baik. Slideshare.Net*, *2*(1), 545–555. https://www.slideshare.net/ALBICEE/lembar-observasi-siswa-50178674

Kementerian Pertanian, 2013. *Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia.Nomor 98/Permentan/OT.140/9/2013 tentang Pedoman Perizinan Usaha Perkebunan.*

Kementerian Pertanian, 2022. *Analisis PDRB Sektor Pertanian Tahun 2022*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.

Kilo, I., Halid, A., and Rauf, A., 2018. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi*

Produksi Pada Usahatani Jagung Hibrida di Kecamatan Tibawa Kabupaten Gorontalo. Agrinesia: Jurnal Ilmiah Agribisnis, 2(2), 105–110.

Komisi Pengawas Pesaingan Usaha Republik Indonesia. 2020. *Evaluasi Kebijakan Perkebunan Kelapa Sawit*.

Lin, C.S., Chiu, C.M., Huang, Y.C., Lang, H.C., and Chen, M. S., 2022. *EvaluatingThe Operational Efficiency and Quality of Tertiary Hospitals in Taiwan: The Application of The EBITDA Indicator to The DEA Method and TOBIT Regression*. Healthcare (Switzerland), *10*(1). https://doi.org/10.3390/healthcare10010058

Lubis, R.R.B., Daryanto, A., Tambunan, M., and Rachman, H.P.S., 2014. *Analisis Efisiensi Teknis Produksi Nanas : Studi Kasus Di Kabupaten Subang Jawa Barat.* Jurnal Agro Ekonomi, 32(2), 91–106.

Mabe, F. N., Donkoh, S. A., and Al-Hassan S., 2018. *Accounting for Rice Productivity Heterogeneity in Ghana: The Two-Step Stochastic Metafrontier Approach.* Agricultural and Biosystems Engineering, 12(8), 223–232. https://doi.org/10.1999/1307-6892/10009379

Manggala, R. B., and Boedi, A.R., 2018. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Padi di Desa Sumengko Kecamatan Sukomoro Kabupaten Nganjuk.* Jurnal Ilmu Ekonomi, 2, 441–452.

Manik, M. B., 2022. *Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit Pola Swadaya di Kecamatan Sekernan Kabupaten Muaro Jambi*. https://repository.unja.ac.id/44981/%0Ahttps://repository.unja.ac.id/44981/1/Full Skripsi Monika.pdf

Marcoulides, K.M., Raykov, T., 2019. *Evaluation of Variance Inflation Factors in Regression Models Using Latent Variable Modeling Methods.* Educ Psychol Meas 10.1177/0013164418817803. 7

Martey, E., Wiredu, A.N., Etwire, P.M., and Kuwornu, J.K.M., 2019. *The Impact of Credit on The Technical Efficiency of Maize-Producing Households in Northern Ghana.* Agricultural Finance Review. https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Martey+et+al.%2C+2014&btnG=

Maryanto, M.A., Sukiyono, K., and Priyono, B.S., 2018. *Analisis Efisiensi Teknis dan Faktor Penentunya pada Usahatani Kentang (Solanumtuberosum L.) di Kota Pagar Alam, Provinsi Sumatera Selatan.* AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research, 4(1), 1–8. https://doi.org/10.18196/agr.4154

Mengui, K. C., Oh, S., and Lee, S. H., 2019. *The Technical Efficiency of Smallholder Irish Potato Producers in Santa Subdivision, Cameroon.* Agriculture (Switzerland), 9(12), 1–13. https://doi.org/10.3390/agriculture9120259

Mini, A., Effendy, and Nurmedika, 2023. *Analisis Produksi Usahatani Kelapa Sawit di*

Desa Benggaulu Kecamatan Dapurang Kabupaten Pasangkayu. Jurnal Agrotekbis : Jurnal Ilmu Pertanian, 11(April), 306–313.

Mustari., Yonariza., and Khairati, R., 2020. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Komoditas Kelapa Sawit Perkebunan Rakyat Dengan Pola Swadaya di Kabupaten Aceh Tamiang.* Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi dan Akuntansi), 4(3), 1542.

Naufal, M., Waluyati, L.R., and Darwanto, D.H., 2019. *Kinerja Usahatani Kelapa Sawit Lahan Gambut di Desa Dayun Kabupaten Siak.* Jurnal Teknosains, 9(1), 77. https://doi.org/10.22146/teknosains.38976

Ngaisset, F.J.D., and Jia, X., 2020. *Analysis on Technical Efficiency in The Process of Exploitation Palm Oil in Lobaye Locality Central Africa Republic*. Scientific Research Publishing. https://doi.org/10.4236/jss.2020.85032

Nguyen , T.T., Do, T.L., Parvathi, P., Wossink, A., and Grote, U., 2018. *Farm Production Efficiency and Natural Forest Extraction: Evidence from Cambodia.* Land Use Policy, 71(February), 480–493. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.016

Nora, S., and Mual, C.,D., 2018. *Budidaya Tanaman Kelapa Sawit*. Pusat Pendidikan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, Kementerian Pertanian..

Obi, A., and Ayodeji, B.T. (2020). *Determinants of Economic Farm-Size–Efficiency Relationship in Smallholder Maize Farms in The Eastern Cape Province Of South Africa. Agriculture (Switzerland)*, *10*(4). https://doi.org/10.3390/agriculture10040098

Odewale., Olawale, P., and Kehinde, M., 2020. *Capital Grants Utilization in the Nigerian Educational Sector: Data Envelopment Analysis.* Unilag Journal of Business, 6(2), 2020.

Ojo, T. O., and Baiyegunhi, L.J.S., 2020. *Impact of Climate Change Adaptation Strategies on Rice Productivity in South-West Nigeria: An Endogeneity Corrected Stochastic Frontier Model..* Science of The Total Environment Volume 745, 25 November 2020. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141151.

Panjaitan, E., Paman, U., and Darus, 2020. *Analisis Pengaruh Faktor Produksi Terhadap Produktivitas Usahatani Kelapa Sawit Pola Swadaya di Desa Sungai Buluh Kecamatan Kuantan Singingi Hilir Kabupaten Kuantan Singingi.* Jurnal Dinamika Pertanian, *36*(1), 61–68. https://doi.org/10.25299/dp.2020.vol36(1).5371

Piran, F.S., Lacerda, D.P., Camargo, L. F. R, 2020. *Analysis and Management of Productivity and Efficiency in Production Systems for Goods and Services (First Edition)*. CRC Press, Boca Raton. https://doi.org/10.1201/9780429351679.

Pramesti, W. D., 2023. *Analisis Efisiensi Teknis, Alokatif dan Ekonomi Usahatani Kelapa Sawit Pola Swadaya di Kecamatan Pamenang Selatan Kabupaten Merangin*.

Universitas Jambi.

Puruhito, D.D., Jamhari., Hartono, S., and Irham., 2019. *Faktor Penentu Produksi Pada Perkebunan Rakyat Kelapa Sawit di Kabupaten Mamuju Utara*. Jurnal Teknosains, 9(1), 58. https://doi.org/10.22146/teknosains.38914

Pusat Penelitian Kelapa Sawit PKS, 2020. *Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Sejarah Terbentuknya PPKS.* In *Iopri.Co.Id* (p. 2023). http://www.iopri.co.id/?fbclid=IwAR1wYh2nqoL1WRRo_Tw0LdxcprQUg3-4mRyi3CgqHa5G1JK-YoKZYYjg_kM

Rahma, A.T., Pasda, S., Hasan, M., Dinar, M., and Mustari., 2020. *Pengaruh Luas Lahan, Tenaga Kerja, Bibit dan Pupuk Terhadap Produksi Cengkeh di Desa Seppong Kecamatan Tammerodo Kabupaten Majene.* Jurnal Interltiva, 02(05), 34–43. https://tinyurl.com/u5x3fmvn

Revlina, O.A., 2023. *Perkebunan Rakyat : Pengertian dan Ciri-Cirinya*. Kompas. com, 03 Mei 2023.

Rosdiantini, R., 2020. *Estimasi Efisiensi Ekonomi Usahatani Bawang Merah di Kabupaten Bantul.* Jurnal AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa, 3(2), 114–125. https://doi.org/10.51589/ags.v3i2.20

Saeri, M., Lativah, E., Antarlina, S.S., and Arifin, Z., 2021. T*echnical Efficiency Analysis of Rice Farmers in Ngawi District East Java Province*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 782(2), 0–8. https://doi.org/10.1088/1755-1315/782/2/022007

Safitri, S. F., Suyoto., and Nurhidayati., 2021. *Latar Belakang Pendidikan Orang Tua Terhadap Hasil Belajar Kelas IV di SDIT Al-Madina Purworejo*. Jurnal Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan, 2(1), 114–124.

Sakouvogui, K., 2020. *A Comparative Approach of Stochastic Frontier Analysis and Data Envelopment Analysis Estimators: Evidence from Banking System*. Journal of Economic Studies, *47*(7), 1787–1810. https://doi.org/10.1108/JES-01-2019-0051

Salam, M. A., Sarker, M.N.I., and Sharmin, S., 2021. *Do Organic Fertilizer Impact on Yield and Efficiency of Rice Farms? Empirical Evidence From Bangladesh.* Heliyon, 7(8), e07731. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07731

Saputro, W. A., and Fidayani, Y., 2020. *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kakao Desa Nglanggeran Kecamatan Patuk Kabupaten Gunungkidul*. Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika, 5(1), 24–30. https://doi.org/10.31002/vigor.v5i1.2415

Sasongko, P. E., 2010. *Studi Kesesuaian Lahan Potensial Untuk Tanaman Kelapa Sawit di Kabupaten Blitar.* Jurnal Pertanian MAPETA, *7*(2), 72–144.

Setiyanto, A., 2015. *Analisis Efisiensi Produksi Kelapa Sawit dan Karet,* Panel Petani Nasional: Mobilisasi Sumber Daya dan Penguatan Kelembagaan Pertanian. 153–169.

Shephard, R.E., 2016. *Theory of Cost and Production Functions*. Princeton University Press, New Jersey United States of America.

Siagian, V.P., Juita, N.R., and Ambarsari, A., 2018. *Analisis Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Pematang Bandar Kabupaten Simalungun*. Jurnal Masepi, 3(2), 1–23.

Sibiko, K.W., 2012. *Determinants of Common Bean Productivityand Efficiency: A Case of Smallholder Farmers In Eastern Uganda*. AgEcon Search, 1–26. file:///F:/Spec 2/Traffic Delay Model.pdf

Simangunsong, H., and Suprayitno., 2019. *Sejarah Kelapa Sawit di Indonesia.* Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang.

Simatupang, J., and Nababan, M.B.P., 2023. *Technical Efficiency of Irrigated and Rain-fed Rice Farms in North Sumatra, Indonesia*. International Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science, 1(03), 461–480. https://doi.org/10.59653/ijmars.v1i03.233

Simatupang, J. T., Nababan, M.B.P., Simatupang, A.E.C., and Sihombing, R.G., 2024. *Kajian Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Desa Pekan Besitang danan Desa Bukit Kubu Kecamatan Besitang Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara*. Jurnal Methodagro, 10, 9–20.

Sipayung, T., (2024). *Perkebunan Sawit Rakyat Indonesia : Perkembangan, Kontribusi dan Tantangan, In Palm Oil Asia.* https://palmoilina.asia/sawit-hub/perkembangan-perkebunan-sawit-rakyat/

Siswanto, Y., Lubis, Z., and Akoeb, E.N., 2020. A*nalisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit Rakyat di Desa Tebing Linggahara Kecamatan Bilah Barat Kabupaten Labuhanbatu*. Agrisains: Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis, 2(1), 60–70. https://doi.org/10.31289/agrisains.v2i1.255

Sitompul, M., 2020. *Riwayat Buah Emas di Tanah Hindia.* https://historia.id/?_ga=2.254817800.1694941966.17294314206120290 13.1729431420

Sugiarno, 2020. *Peran Kelompok Tani Dalam Meningkatkan Pendapatan Petani Kelapa Sawit di Desa Gunung Sari Kecamatan Gunung Sahilan Kabupaten Kampar*. Skrpsi: Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru

Suharno, Yuprin A.D., and Barbara B., 2015. *Analisis Kinerja Usahatani Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Melalui Pola Kemitraan di Provinsi Kalimantan Tengah*. Jurnal Agribisnis Indonesia 3(15), 41–44.

Sulistyaningsih, L., Ma'rufah, N., and Estika, S.P., 2019. *Efficiency and Increasing Productivity of the Manufacturing Industry of East Java Province.* East Java Economic Journal, 3(1), 43–66. https://doi.org/10.53572/ejavec.v3i1.24

Syuhada F.A., Hasnah, and Khairati, R., 2022. *Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit: Analisis Stochastic Frontier*. Jurnal Ekonomi Pertanian dan

Agribisnis, 6(1), 249–255. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2022.006.01.24

Tanko, Y., Kang C,Y., and Islam, R., 2019. *Determining The Efficiency of Rice Production in The Kadawa Rice Cluster of Kano State Nigeria*. Journal of Economic Info, 6(4), 5–10. https://doi.org/10.31580/jei.v6i4.960

Teferra, B., Legesse, B., Haji, J., and Kassie, G.T., 2018. *Farm Level Efficiency of Crop Production in the Central Highlands of Ethiopia.* American Journal of Rural Development, 6(2), 49–58. https://doi.org/10.12691/ajrd-6-2-4

Tenaye, A., 2020. *Technical Efficiency of Smallholder Agriculture in Developing Countries: The Case of Ethiopia.* Economies, 8(2), 1–27. https://doi.org/10.3390/ECONOMIES8020034

Triyono., Mulyo, J.H., Masyhuri., and Jamhari., 2016. *Pengaruh Karakteristik Struktural dan Manajerial Terhadap Efisiensi Usahatani Padi di Kabupaten Sleman*. AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research, 2(1), 1–8. https://doi.org/10.18196/agr.2120

Ulum, S., 2017. *Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Efisiensi Teknis Usaha Tani Kentang Di Kabupaten Lumajang*. Universitas Jember, 1–45.

Upaya, 2021. *Pengujian Hipotesis*. Uma Ética Para Quantos?, *XXXIII*(2), 81–87. http://www.americanbanker.com/issues/179_124/which-city-is-the-next-big-fintech-hub-new-york-stakes-its-claim-10683451.html%0A http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15003161%0A

Van Passel, S., Nevens, F., Mathijs, E., and Van Huylenbroeck, G., 2007. *Measuring Farm Sustainability and Explaining Differences in Sustainable Efficiency.* Ecological Economics,62(1),149–161. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.06.008

Varina, F., Hartoyo, S., Kusnadi, N., and Rifin, A., 2020. *Efficiency of Oil Palm Smallholders in Indonesia: a Meta-Frontier Approach*. Jurnal Manajemen Dan Agribisnis, 17(3), 217–226. https://doi.org/10.17358/jma.17.3.217

Watts, J.D., and Irawan S., 2018. *Oil Palm in Indonesia*. 26pp. https://www.profor.info/sites/profor.info/files/Oil Palm Case Study LEAVES_2018.pdf

Welda, W., Hasnah, H., and Khairati, R., 2020. *Technical Efficiency of Smallholder Oil Palm Farmers: An Application of Stochastic Frontier Analysis.* International Journal of Agriculture & Environmental Science, 7(01), 43–47. https://doi.org/10.14445/23942568/ijaes-v7i1p109

Wicke, B., Sikkema, R., Dornburg, V., and Faaij, A., 2011. *Exploring Land Use Changes and the Role of Palm Oil Production in Indonesia and Malaysia.* Land Use Policy, 28(1), 193–206. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2010.06.001

Yahyawi, L., Yurisinthae, E., and Oktoriana, S., 2022. *Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit di Kabupaten Sanggau.* Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis

(JEPA) *6*, 456–462. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2022.006.02.11

Yanita, M., and Suandi., 2021. *What Factors Determine the Production of Independent Smallholder Oil Palm?* Indonesian Journal of Agricultural Research, 4(1), 39–46. https://doi.org/10.32734/injar.v4i1.5379

Yean, P.Y., and ZhiDong, L. 2012. *A Study on Malaysia's Palm Oil Position in the World Market to 2035*. 3rd IAEE Asian Conference, Ieej, 1, 1–2. https://eneken.ieej.or.jp/data/4362.pdf%0Ahttp://eneken.ieej.or.jp/3rd_IAEE_Asia/pdf/paper/056p.pdf%5Cnhttps://eneken.ieej.or.jp/data/4362.pdf

Yusuf, A. A., Santi, N., and Rismaya, E., 2021. *The Efficiency of Islamic Banks: Empirical Evidence from Indonesia*. Journal of Asian Finance, Economics and Business, 8(4), 0239–0247. https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no4.0239

Lampiran 1. Penggunaan Tenaga Kerja Pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

No.	LLA	Pemupukan			Pengendalian Gulma			Panen (HKP)			Total (HKP)			Total (Rp)		
	(Ha)	TKDK	TKLK	TTK	TKDK	TKLK	TTK	TKDK	TKLK	TTK	TKDK	TKLK	TTK	TKDK	TKLK	TTK
1	0.60	3.6	0	3.6	3.6	0	3.6	21.6	0	21.6	28.8	0	28.8	2880000.00	0.00	2880000.00
2	0.80	2	2	4	1	1	2	12	24	36	15	27	42	1500000.00	2700000.00	4200000.00
3	0.88	3.6	0	3.6	3.6	0	3.6	21.6	12	33.6	28.8	12	40.8	2880000.00	1200000.00	4080000.00
4	0.88	4	2	6	2	2	4	24	12	36	30	16	46	3000000.00	1600000.00	4600000.00
5	1.00	3.6	4	7.6	1.8	4	5.8	21.6	12	33.6	27	20	47	2700000.00	2000000.00	4700000.00
6	1.00	4	2	6	4	2	6	24	12	36	32	16	48	3200000.00	1600000.00	4800000.00
7	1.04	4	4	8	4	2	6	24	24	48	32	30	62	3200000.00	3000000.00	6200000.00
8	1.20	3.6	4	7.6	3.6	6	9.6	21.6	24	45.6	28.8	34	62.8	2880000.00	3400000.00	6280000.00
9	1.20	6	0	6	4	0	4	24	24	48	34	24	58	3400000.00	2400000.00	5800000.00
10	1.32	6	6	12	0	8	8	24	24	48	30	38	68	3000000.00	3800000.00	6800000.00
11	1.40	6	8	14	6	8	14	24	36	60	36	52	88	3600000.00	5200000.00	8800000.00
12	1.56	7.2	4	11.2	7.6	4	11.6	43.2	24	67.2	58	32	90	5800000.00	3200000.00	9000000.00
13	1.60	6	6	12	6	6	12	36	24	60	48	36	84	4800000.00	3600000.00	8400000.00
14	1.68	8	6	14	8	6	14	36	24	60	52	36	88	5200000.00	3600000.00	8800000.00
15	1.72	7.2	8	15.2	7.6	6	13.6	43.2	36	79.2	58	50	108	5800000.00	5000000.00	10800000.00
16	1.80	8	6	14	8	6	14	36	36	72	52	48	100	5200000.00	4800000.00	10000000.00
17	1.80	6	6	12	6	6	12	36	24	60	48	36	84	4800000.00	3600000.00	8400000.00
18	1.92	8	6	14	6	6	12	24	48	72	38	60	98	3800000.00	6000000.00	9800000.00
19	1.96	8	8	16	6	8	14	24	36	60	38	52	90	3800000.00	5200000.00	9000000.00
20	2.00	8	8	16	8	10	18	24	36	60	40	54	94	4000000.00	5400000.00	9400000.00
21	2.00	5.4	8	13.4	5.8	8	13.8	43.2	36	79.2	54.4	52	106.4	5440000.00	5200000.00	10640000.00
22	2.00	4	8	12	4	8	12	36	36	72	44	52	96	4400000.00	5200000.00	9600000.00
23	2.00	4	6	10	4	6	10	36	36	72	44	48	92	4400000.00	4800000.00	9200000.00
24	2.00	5.4	6	11.4	5.6	6	11.6	43.2	24	67.2	54.2	36	90.2	5420000.00	3600000.00	9020000.00
25	2.12	8	4	12	8	0	8	36	36	72	52	40	92	5200000.00	4000000.00	9200000.00
26	2.20	7.2	4	11.2	7.6	4	11.6	43.2	36	79.2	58	44	102	5800000.00	4400000.00	10200000.00

27	2.20	7.2	6	13.2	7.6	6	13.6	43.2	36	79.2	58	48	106	5800000.00	4800000.00	10600000.00
28	2.28	8	4	12	8	4	12	48	36	84	64	44	108	6400000.00	4400000.00	10800000.00
29	2.36	6	6	12	6	5	11	48	48	96	60	59	119	6000000.00	5900000.00	11900000.00
30	2.40	8	6	14	8	6	14	48	48	96	64	60	124	6400000.00	6000000.00	12400000.00
31	2.40	6	8	14	6	8	14	60	48	108	72	64	136	7200000.00	6400000.00	13600000.00
32	2.48	7.2	8	15.2	7.6	8	15.6	43.2	60	103.2	58	76	134	5800000.00	7600000.00	13400000.00
33	2.56	7.2	6	13.2	7.6	6	13.6	43.2	48	91.2	58	60	118	5800000.00	6000000.00	11800000.00
34	2.60	6	10	16	6	6	12	48	60	108	60	76	136	6000000.00	7600000.00	13600000.00
35	2.60	7.2	8	15.2	7.6	8	15.6	43.2	48	91.2	58	64	122	5800000.00	6400000.00	12200000.00
36	2.72	6	8	14	6	6	12	48	48	96	60	62	122	6000000.00	6200000.00	12200000.00
37	2.80	10	8	18	6	8	14	60	48	108	76	64	140	7600000.00	6400000.00	14000000.00
38	2.80	10	10	20	8	8	16	60	60	120	78	78	156	7800000.00	7800000.00	15600000.00
39	2.88	8	6	14	8	6	14	48	60	108	64	72	136	6400000.00	7200000.00	13600000.00
40	2.96	7.2	8	15.2	7.6	8	15.6	62.4	48	110.4	77.2	64	141.2	7720000.00	6400000.00	14120000.00
41	3.00	7.2	8	15.2	7.6	8	15.6	62.4	60	122.4	77.2	76	153.2	7720000.00	7600000.00	15320000.00
42	3.00	6	10	16	6	6	12	60	60	120	72	76	148	7200000.00	7600000.00	14800000.00
43	3.00	8	6	14	8	6	14	60	48	108	76	60	136	7600000.00	6000000.00	13600000.00
44	3.00	6	10	16	6	6	12	60	60	120	72	76	148	7200000.00	7600000.00	14800000.00
45	3.16	6	6	12	6	6	12	60	48	108	72	60	132	7200000.00	6000000.00	13200000.00
46	3.20	7.2	10	17.2	7.6	10	17.6	62.4	60	122.4	77.2	80	157.2	7720000.00	8000000.00	15720000.00
47	3.28	6	10	16	6	6	12	60	48	108	72	64	136	7200000.00	6400000.00	13600000.00
48	3.40	10	10	20	8	8	16	60	60	120	78	78	156	7800000.00	7800000.00	15600000.00
49	3.40	10	10	20	10	8	18	72	60	132	92	78	170	9200000.00	7800000.00	17000000.00
50	3.52	8	10	18	8	10	18	60	72	132	76	92	168	7600000.00	9200000.00	16800000.00
51	3.60	10	8	18	10	10	20	72	72	144	92	90	182	9200000.00	9000000.00	18200000.00
52	3.60	7.2	8	15.2	7.6	8	15.6	62.4	60	122.4	77.2	76	153.2	7720000.00	7600000.00	15320000.00
53	4.00	8	8	16	10	8	18	72	60	132	90	76	166	9000000.00	7600000.00	16600000.00
54	4.00	10	8	18	10	8	18	72	72	144	92	88	180	9200000.00	8800000.00	18000000.00
55	4.00	10	10	20	10	10	20	72	72	144	92	92	184	9200000.00	9200000.00	18400000.00

56	4.12	12	8	20	12	8	20	72	72	144	96	88	184	9600000.00	8800000.00	18400000.00
57	4.20	7.2	10	17.2	7.6	10	17.6	67.2	72	139.2	82	92	174	8200000.00	9200000.00	17400000.00
58	4.28	10	12	22	10	12	22	72	72	144	92	96	188	9200000.00	9600000.00	18800000.00
59	4.40	12	12	24	12	12	24	84	60	144	108	84	192	10800000.00	8400000.00	19200000.00
60	4.40	10	10	20	10	10	20	72	72	144	92	92	184	9200000.00	9200000.00	18400000.00
61	4.60	12	10	22	12	10	22	84	72	156	108	92	200	10800000.00	9200000.00	20000000.00
62	4.68	12	8	20	12	8	20	72	72	144	96	88	184	9600000.00	8800000.00	18400000.00
63	4.72	12	10	22	10	10	20	72	84	156	94	104	198	9400000.00	10400000.00	19800000.00
64	4.80	12	12	24	12	12	24	84	72	156	108	96	204	10800000.00	9600000.00	20400000.00
65	4.80	10	10	20	10	10	20	72	72	144	92	92	184	9200000.00	9200000.00	18400000.00
66	5.00	12	10	22	12	10	22	84	72	156	108	92	200	10800000.00	9200000.00	20000000.00
67	5.00	10	10	20	10	10	20	84	72	156	104	92	196	10400000.00	9200000.00	19600000.00
68	5.00	10	10	20	12	12	24	72	72	144	94	94	188	9400000.00	9400000.00	18800000.00
69	5.20	12	12	24	12	12	24	84	72	156	108	96	204	10800000.00	9600000.00	20400000.00
70	5.24	12	10	22	12	10	22	84	84	168	108	104	212	10800000.00	10400000.00	21200000.00
71	5.40	12	12	24	12	12	24	84	84	168	108	108	216	10800000.00	10800000.00	21600000.00
72	5.60	12	10	22	12	10	22	84	72	156	108	92	200	10800000.00	9200000.00	20000000.00
73	6.00	12	12	24	12	12	24	84	84	168	108	108	216	10800000.00	10800000.00	21600000.00
74	6.00	12	12	24	12	10	22	84	84	168	108	106	214	10800000.00	10600000.00	21400000.00
75	6.80	12	12	24	12	12	24	96	96	192	120	120	240	12000000.00	12000000.00	24000000.00
76	0.60	3.6	0	3.6	1.8	0	1.8	21.6	0	21.6	27	0	27	2700000.00	0.00	2700000.00
77	0.72	3.6	0	3.6	3.6	0	3.6	21.6	0	31.2	28.8	0	28.8	2880000.00	0.00	2880000.00
78	0.84	2	1	3	2	1	3	24	0	24	28	2	30	2800000.00	200000.00	3000000.00
79	0.84	2	2	4	2	2	4	24	0	24	28	4	32	2800000.00	400000.00	3200000.00
80	0.92	0	2	2	0	4	4	0	36	36	0	42	42	0.00	4200000.00	4200000.00
81	0.96	2	2	4	2	2	4	24	12	36	28	16	44	2800000.00	1600000.00	4400000.00
82	1.00	3.6	0	3.6	3.6	0	3.6	43.2	0	43.2	50.4	0	50.4	5040000.00	0.00	5040000.00
83	1.00	2	2	4	2	0	2	24	12	36	28	14	42	2800000.00	1400000.00	4200000.00
84	1.00	0	2	2	0	2	2	12	24	36	12	28	40	1200000.00	2800000.00	4000000.00

85	1.20	2	2	4	2	2	4	24	12	36	28	16	44	2800000.00	1600000.00	4400000.00
86	1.28	0	4	4	0	2	2	24	12	36	24	18	42	2400000.00	1800000.00	4200000.00
87	1.36	3.6	0	3.6	3.6	0	3.6	21.6	24	45.6	28.8	24	52.8	2880000.00	2400000.00	5280000.00
88	1.40	2	2	4	4	0	4	24	24	48	30	26	56	3000000.00	2600000.00	5600000.00
89	1.40	4	0	4	2	0	2	24	24	48	30	24	54	3000000.00	2400000.00	5400000.00
90	1.48	4	2	6	4	2	6	24	24	48	32	28	60	3200000.00	2800000.00	6000000.00
91	1.56	2	4	6	2	4	6	24	24	48	28	32	60	2800000.00	3200000.00	6000000.00
92	1.60	4	4	8	4	4	8	36	24	60	44	32	76	4400000.00	3200000.00	7600000.00
93	1.64	3.6	4	7.6	3.6	4	7.6	43.2	24	67.2	50.4	32	82.4	5040000.00	3200000.00	8240000.00
94	1.64	3.6	6	9.6	3.6	2	5.6	43.2	12	55.2	50.4	20	70.4	5040000.00	2000000.00	7040000.00
95	1.76	4	2	6	4	2	6	24	24	48	32	28	60	3200000.00	2800000.00	6000000.00
96	1.82	3.6	4	7.6	3.6	4	7.6	43.2	24	67.2	50.4	32	82.4	5040000.00	3200000.00	8240000.00
97	1.88	2	6	8	2	2	4	36	24	60	40	32	72	4000000.00	3200000.00	7200000.00
98	1.88	0	4	4	0	4	4	12	48	60	12	56	68	1200000.00	5600000.00	6800000.00
99	1.96	3.6	4	7.6	3.6	4	7.6	21.6	48	69.6	28.8	56	84.8	2880000.00	5600000.00	8480000.00
100	1.96	4	6	10	4	4	8	36	36	72	44	46	90	4400000.00	4600000.00	9000000.00
101	2.00	6	6	12	6	6	12	36	36	72	48	48	96	4800000.00	4800000.00	9600000.00
102	2.00	3.6	8	11.6	3.6	4	7.6	43.2	24	67.2	50.4	36	86.4	5040000.00	3600000.00	8640000.00
103	2.00	8	4	12	8	4	12	36	36	72	52	44	96	5200000.00	4400000.00	9600000.00
104	2.00	6	4	10	6	2	8	24	36	60	36	42	78	3600000.00	4200000.00	7800000.00
105	2.12	6	8	14	6	6	12	36	24	60	48	38	86	4800000.00	3800000.00	8600000.00
106	2.16	6	6	12	6	6	12	24	24	48	36	36	72	3600000.00	3600000.00	7200000.00
107	2.20	7.2	4	11.2	7.2	2	9.2	43.2	24	67.2	62.9	30	92.9	6290000.00	3000000.00	9290000.00
108	2.20	8	4	12	8	4	12	36	36	72	52	44	96	5200000.00	4400000.00	9600000.00
109	2.24	8	2	10	6	2	8	36	36	72	50	40	90	5000000.00	4000000.00	9000000.00
110	2.28	7.2	0	7.2	7.2	0	7.2	43.2	36	79.2	57.6	36	93.6	5760000.00	3600000.00	9360000.00
111	2.28	6	8	14	6	4	10	36	24	60	48	36	84	4800000.00	3600000.00	8400000.00
112	2.32	6	6	12	6	4	10	36	36	72	48	46	94	4800000.00	4600000.00	9400000.00
113	2.32	6	4	10	4	4	8	36	36	72	46	44	90	4600000.00	4400000.00	9000000.00

114	2.36	6	8	14	6	4	10	48	24	72	60	36	96	6000000.00	3600000.00	9600000.00
115	2.40	7.2	4	11.2	7.2	2	9.2	43.2	36	79.2	57.6	42	99.6	5760000.00	4200000.00	9960000.00
116	2.44	10	6	16	8	4	12	48	36	84	66	46	112	6600000.00	4600000.00	11200000.00
117	2.44	7.2	4	11.2	7.2	2	9.2	43.2	36	79.2	57.6	42	99.6	5760000.00	4200000.00	9960000.00
118	2.52	10	4	14	10	4	14	48	36	84	68	44	112	6800000.00	4400000.00	11200000.00
119	2.56	8	4	12	6	4	10	36	36	72	50	44	94	5000000.00	4400000.00	9400000.00
120	2.60	7.2	6	13.2	7.2	4	11.2	43.2	36	79.2	57.6	46	103.6	5760000.00	4600000.00	10360000.00
121	2.60	7.2	6	13.2	7.2	6	13.2	43.2	36	79.2	57.6	48	105.6	5760000.00	4800000.00	10560000.00
122	2.60	8	4	12	8	4	12	48	36	84	64	44	108	6400000.00	4400000.00	10800000.00
123	2.72	8	6	14	8	4	12	48	36	84	64	46	110	6400000.00	4600000.00	11000000.00
124	2.80	7.2	6	13.2	7.2	6	13.2	43.2	48	91.2	57.6	60	117.6	5760000.00	6000000.00	11760000.00
125	2.80	8	6	14	8	6	14	48	48	96	64	60	124	6400000.00	6000000.00	12400000.00
126	2.80	7.2	8	15.2	7.2	8	15.2	43.2	48	91.2	57.6	64	121.6	5760000.00	6400000.00	12160000.00
127	2.88	10	6	16	8	6	14	60	48	108	78	60	138	7800000.00	6000000.00	13800000.00
128	2.92	7.2	8	15.2	7.2	8	15.2	43.2	60	103.2	57.6	76	133.6	5760000.00	7600000.00	13360000.00
129	2.92	8	8	16	6	6	12	60	48	108	74	62	136	7400000.00	6200000.00	13600000.00
130	3.00	6	10	16	6	8	14	48	60	108	60	78	138	6000000.00	7800000.00	13800000.00
131	3.00	4	10	14	4	8	12	48	48	96	56	66	122	5600000.00	6600000.00	12200000.00
132	3.08	6	8	14	6	6	12	48	48	96	60	62	122	6000000.00	6200000.00	12200000.00
133	3.12	7.2	6	13.2	7.2	4	11.2	43.2	48	91.2	57.6	58	115.6	5760000.00	5800000.00	11560000.00
134	3.20	8	4	12	8	4	12	48	48	96	64	56	120	6400000.00	5600000.00	12000000.00
135	3.24	6	10	16	6	4	10	48	48	96	60	62	122	6000000.00	6200000.00	12200000.00
136	3.24	7.2	8	15.2	7.2	8	15.2	43.2	48	91.2	57.6	64	121.6	5760000.00	6400000.00	12160000.00
137	3.32	6	6	12	6	4	10	48	48	96	60	58	118	6000000.00	5800000.00	11800000.00
138	3.36	7.2	10	17.2	7.2	8	15.2	43.2	48	91.2	57.6	66	123.6	5760000.00	6600000.00	12360000.00
139	4.00	8	10	18	8	8	16	48	60	108	64	78	142	6400000.00	7800000.00	14200000.00
140	4.00	7.2	12	19.2	7.2	8	15.2	43.2	60	103.2	57.6	80	137.6	5760000.00	8000000.00	13760000.00
141	4.00	12	12	24	12	10	22	60	60	120	84	82	166	8400000.00	8200000.00	16600000.00
142	4.20	7.2	10	17.2	7.2	10	17.2	62.4	60	122.4	76.8	80	156.8	7680000.00	8000000.00	15680000.00

143	4.32	8	12	20	8	12	20	60	60	120	76	84	160	7600000.00	8400000.00	16000000.00
144	4.40	8	14	22	8	14	22	60	60	120	76	88	164	7600000.00	8800000.00	16400000.00
145	4.60	10	10	20	10	8	18	60	48	108	80	66	146	8000000.00	6600000.00	14600000.00
146	5.00	12	10	22	12	8	20	60	60	120	84	78	162	8400000.00	7800000.00	16200000.00
147	5.20	10	12	22	10	10	20	60	60	120	80	82	162	8000000.00	8200000.00	16200000.00
148	5.60	12	12	24	12	12	24	72	60	132	96	84	180	9600000.00	8400000.00	18000000.00
149	5.60	12	12	24	12	10	22	72	72	144	96	94	190	9600000.00	9400000.00	19000000.00
150	6.00	12	14	26	12	12	24	72	72	144	96	98	194	9600000.00	9800000.00	19400000.00
151	0.56	2	0	2	2	0	2	12	0	12	24	0	24	2400000.00	0.00	2400000.00
152	0.60	1.8	0	1.8	1.8	0	1.8	21.6	0	21.6	25.2	0	25.2	2520000.00	0.00	2520000.00
153	0.60	1.8	1	2.8	1.8	1	2.8	21.6	0	21.6	25.2	2	27.2	2520000.00	200000.00	2720000.00
154	0.68	2	0	2	0	0	0	24	0	24	26	0	26	2600000.00	0.00	2600000.00
155	0.68	0	2	2	0	2	2	0	24	24	0	28	28	0.00	2800000.00	2800000.00
156	0.72	2	0	2	2	0	2	24	0	24	28	0	28	2800000.00	0.00	2800000.00
157	0.72	2	2	4	2	0	2	24	0	24	28	2	30	2800000.00	200000.00	3000000.00
158	0.76	2	2	4	2	0	2	12	12	24	16	14	30	1600000.00	1400000.00	3000000.00
159	0.80	2	2	4	2	2	4	12	12	24	16	16	32	1600000.00	1600000.00	3200000.00
160	0.80	1.8	2	3.8	1.8	0	1.8	21.6	0	21.6	25.2	2	27.2	2520000.00	200000.00	2720000.00
161	0.80	1.8	2	3.8	1.8	2	3.8	21.6	0	21.6	25.2	4	29.2	2520000.00	400000.00	2920000.00
162	0.84	2	2	4	2	2	4	24	0	24	28	4	32	2800000.00	400000.00	3200000.00
163	0.92	1.8	2	3.8	1.8	2	3.8	21.6	12	33.6	25.2	16	41.2	2520000.00	1600000.00	4120000.00
164	0.96	2	2	4	2	2	4	24	12	36	28	16	44	2800000.00	1600000.00	4400000.00
165	1.00	1.8	2	3.8	1.8	0	1.8	21.6	12	33.6	25.2	14	39.2	2520000.00	1400000.00	3920000.00
166	1.00	1.8	2	3.8	1.8	2	3.8	21.6	12	33.6	25.2	16	41.2	2520000.00	1600000.00	4120000.00
167	1.00	4	0	4	4	0	4	24	0	24	32	0	32	3200000.00	0.00	3200000.00
168	1.08	2	2	4	4	2	6	24	0	24	30	4	34	3000000.00	400000.00	3400000.00
169	1.12	4	2	6	4	0	4	24	0	24	32	2	34	3200000.00	200000.00	3400000.00
170	1.20	4	4	8	4	2	6	24	12	36	32	18	50	3200000.00	1800000.00	5000000.00
171	1.20	3.6	2	5.6	3.6	2	5.6	43.2	0	43.2	50.4	4	54.4	5040000.00	400000.00	5440000.00

172	1.20	4	4	8	4	2	6	24	12	36	32	18	50	3200000.00	1800000.00	5000000.00
173	1.28	4	4	8	4	4	8	24	12	36	32	20	52	3200000.00	2000000.00	5200000.00
174	1.40	3.6	4	7.6	3.6	2	5.6	21.6	12	33.6	28.8	18	46.8	2880000.00	1800000.00	4680000.00
175	1.40	6	4	10	6	2	8	24	12	36	36	18	54	3600000.00	1800000.00	5400000.00
176	1.40	3.6	4	7.6	3.6	4	7.6	21.6	12	33.6	28.8	20	48.8	2880000.00	2000000.00	4880000.00
177	1.48	3.6	4	7.6	3.6	4	7.6	43.2	0	43.2	50.4	8	58.4	5040000.00	800000.00	5840000.00
178	1.60	6	2	8	6	2	8	24	24	48	36	28	64	3600000.00	2800000.00	6400000.00
179	1.60	4	6	10	4	4	8	24	24	48	32	34	66	3200000.00	3400000.00	6600000.00
180	1.64	6	4	10	6	4	10	24	24	48	36	32	68	3600000.00	3200000.00	6800000.00
181	1.72	3.6	4	7.6	3.6	4	7.6	43.2	12	55.2	50.4	20	70.4	5040000.00	2000000.00	7040000.00
182	1.72	6	6	12	6	2	8	24	24	48	36	32	68	3600000.00	3200000.00	6800000.00
183	1.80	6	6	12	6	4	10	24	24	48	36	34	70	3600000.00	3400000.00	7000000.00
184	1.80	3.6	6	9.6	3.6	4	7.6	43.2	12	55.2	50.4	22	72.4	5040000.00	2200000.00	7240000.00
185	1.88	3.6	4	7.6	3.6	4	7.6	43.2	12	55.2	50.4	20	70.4	5040000.00	2000000.00	7040000.00
186	1.92	6	4	10	6	4	10	24	24	48	36	32	68	3600000.00	3200000.00	6800000.00
187	1.96	6	6	12	6	6	12	24	24	48	36	36	72	3600000.00	3600000.00	7200000.00
188	1.96	6	8	14	6	6	12	24	24	48	36	38	74	3600000.00	3800000.00	7400000.00
189	2.00	3.6	8	11.6	3.6	8	11.6	43.2	12	55.2	50.4	28	78.4	5040000.00	2800000.00	7840000.00
190	2.00	3.6	6	9.6	3.6	6	9.6	43.2	12	55.2	50.4	24	74.4	5040000.00	2400000.00	7440000.00
191	2.04	6	8	14	6	6	12	24	24	48	36	38	74	3600000.00	3800000.00	7400000.00
192	2.04	8	8	16	8	6	14	24	24	48	40	38	78	4000000.00	3800000.00	7800000.00
193	2.08	7.2	6	13.2	7.2	6	13.2	43.2	12	55.2	57.6	24	81.6	5760000.00	2400000.00	8160000.00
194	2.08	8	6	14	8	4	12	24	24	48	40	34	74	4000000.00	3400000.00	7400000.00
195	2.12	8	8	16	8	4	12	36	24	60	52	36	88	5200000.00	3600000.00	8800000.00
196	2.16	7.2	8	15.2	7.2	8	15.2	43.2	24	67.2	57.6	40	97.6	5760000.00	4000000.00	9760000.00
197	2.20	7.2	8	15.2	7.2	8	15.2	43.2	24	67.2	57.6	40	97.6	5760000.00	4000000.00	9760000.00
198	2.20	8	10	18	8	10	18	36	24	60	52	44	96	5200000.00	4400000.00	9600000.00
199	2.24	7.2	10	17.2	7.2	8	15.2	43.2	24	67.2	57.6	42	99.6	5760000.00	4200000.00	9960000.00
200	2.36	8	8	16	8	8	16	36	24	60	52	40	92	5200000.00	4000000.00	9200000.00

201	2.40	8	10	18	8	10	18	36	24	60	52	44	96	5200000.00	4400000.00	9600000.00
202	2.40	10	10	20	10	10	20	36	12	48	56	32	88	5600000.00	3200000.00	8800000.00
203	2.48	7.2	10	17.2	7.2	10	17.2	43.2	24	67.2	57.6	44	101.6	5760000.00	4400000.00	10160000.00
204	2.56	8	8	16	8	8	16	48	12	60	64	28	92	6400000.00	2800000.00	9200000.00
205	2.60	10	8	18	10	6	16	48	12	60	68	26	94	6800000.00	2600000.00	9400000.00
206	2.64	8	10	18	8	8	16	48	12	60	64	30	94	6400000.00	3000000.00	9400000.00
207	2.64	8	10	18	8	10	18	36	24	60	52	44	96	5200000.00	4400000.00	9600000.00
208	2.68	10	10	20	10	8	18	48	24	72	68	42	110	6800000.00	4200000.00	11000000.00
209	2.76	7.2	12	19.2	7.2	10	17.2	43.2	24	67.2	57.6	46	103.6	5760000.00	4600000.00	10360000.00
210	2.80	7.2	12	19.2	7.2	12	19.2	43.2	24	67.2	57.6	48	105.6	5760000.00	4800000.00	10560000.00
211	2.80	8	8	16	8	8	16	48	12	60	64	28	92	6400000.00	2800000.00	9200000.00
212	2.92	7.2	12	19.2	7.2	12	19.2	43.2	24	67.2	57.6	48	105.6	5760000.00	4800000.00	10560000.00
213	3.00	10	10	20	10	10	20	48	24	72	68	44	112	6800000.00	4400000.00	11200000.00
214	3.00	10	12	22	10	10	20	48	12	60	68	34	102	6800000.00	3400000.00	10200000.00
215	3.16	12	12	24	12	12	24	48	24	72	72	48	120	7200000.00	4800000.00	12000000.00
216	3.20	7.2	14	21.2	7.2	14	21.2	43.2	24	67.2	57.6	52	109.6	5760000.00	5200000.00	10960000.00
217	3.40	7.2	14	21.2	7.2	16	23.2	43.2	24	67.2	57.6	54	111.6	5760000.00	5400000.00	11160000.00
218	3.56	10	12	22	10	12	22	48	24	72	68	48	116	6800000.00	4800000.00	11600000.00
219	3.60	12	12	24	12	10	22	48	48	96	72	70	142	7200000.00	7000000.00	14200000.00
220	3.80	7.2	14	21.2	7.2	14	21.2	43.2	48	91.2	57.6	76	133.6	5760000.00	7600000.00	13360000.00
221	3.96	12	12	24	12	12	24	48	48	96	72	72	144	7200000.00	7200000.00	14400000.00
222	4.00	12	14	26	12	14	26	48	48	96	72	76	148	7200000.00	7600000.00	14800000.00
223	4.20	7.2	16	23.2	7.2	16	23.2	67.2	48	115.2	81.6	80	161.6	8160000.00	8000000.00	16160000.00
224	4.60	12	14	26	12	12	24	72	24	96	96	50	146	9600000.00	5000000.00	14600000.00
225	5.40	12	16	28	12	14	26	72	48	120	96	78	174	9600000.00	7800000.00	17400000.00
226	0.72	2	0	2	2	0	2	24	0	24	28	0	28	2800000.00	0.00	2800000.00
227	0.80	3.6	2	5.6	3.6	2	5.6	21.6	0	21.6	28.8	4	32.8	2880000.00	400000.00	3280000.00
228	0.80	3.6	4	7.6	3.6	4	7.6	21.6	0	21.6	28.8	8	36.8	2880000.00	800000.00	3680000.00
229	0.92	4	4	8	4	2	6	24	0	24	32	6	38	3200000.00	600000.00	3800000.00

230	0.96	4	2	6	4	2	6	24	0	24	32	4	36	3200000.00	400000.00	3600000.00
231	1.00	4	4	8	4	2	6	24	0	24	32	6	38	3200000.00	600000.00	3800000.00
232	1.00	3.6	4	7.6	3.6	4	7.6	21.6	0	21.6	28.8	8	36.8	2880000.00	800000.00	3680000.00
233	1.16	4	2	6	4	2	6	24	12	36	32	16	48	3200000.00	1600000.00	4800000.00
234	1.20	3.6	4	7.6	3.6	2	5.6	43.2	0	43.2	50.4	6	56.4	5040000.00	600000.00	5640000.00
235	1.24	4	4	8	4	4	8	24	12	36	32	20	52	3200000.00	2000000.00	5200000.00
236	1.32	6	2	8	6	4	10	24	12	36	36	18	54	3600000.00	1800000.00	5400000.00
237	1.40	6	4	10	4	4	8	24	12	36	34	20	54	3400000.00	2000000.00	5400000.00
238	1.40	5.6	4	9.6	5.6	4	9.6	43.2	0	43.2	54.4	8	62.4	5440000.00	800000.00	6240000.00
239	1.52	5.6	4	9.6	5.6	2	7.6	43.2	0	43.2	54.4	6	60.4	5440000.00	600000.00	6040000.00
240	1.60	6	4	10	6	4	10	24	12	36	36	20	56	3600000.00	2000000.00	5600000.00
241	1.60	6	6	12	6	4	10	24	12	36	36	22	58	3600000.00	2200000.00	5800000.00
242	1.88	5.6	6	11.6	5.6	4	9.6	43.2	12	55.2	54.4	22	76.4	5440000.00	2200000.00	7640000.00
243	1.96	7.2	6	13.2	7.2	4	11.2	43.2	12	55.2	57.6	22	79.6	5760000.00	2200000.00	7960000.00
244	2.00	6	6	12	6	6	12	24	24	48	36	36	72	3600000.00	3600000.00	7200000.00
245	2.00	6	8	14	6	6	12	24	24	48	36	38	74	3600000.00	3800000.00	7400000.00
246	2.12	6	8	14	6	6	12	24	24	48	36	38	74	3600000.00	3800000.00	7400000.00
247	2.16	8	6	14	6	6	12	24	24	48	38	36	74	3800000.00	3600000.00	7400000.00
248	2.20	5.6	8	13.6	5.6	8	13.6	43.2	24	67.2	54.4	40	94.4	5440000.00	4000000.00	9440000.00
249	2.24	8	6	14	8	6	14	24	24	48	40	36	76	4000000.00	3600000.00	7600000.00
250	2.24	7.2	8	15.2	7.2	6	13.2	43.2	24	67.2	57.6	38	95.6	5760000.00	3800000.00	9560000.00
251	2.32	8	6	14	8	6	14	24	24	48	40	36	76	4000000.00	3600000.00	7600000.00
252	2.40	8	8	16	8	8	16	24	24	48	40	40	80	4000000.00	4000000.00	8000000.00
253	2.40	8	8	16	8	6	14	24	24	48	40	38	78	4000000.00	3800000.00	7800000.00
254	2.56	5.6	8	13.6	5.6	8	13.6	43.2	24	67.2	54.4	40	94.4	5440000.00	4000000.00	9440000.00
255	2.60	7.2	8	15.2	7.2	8	15.2	43.2	24	67.2	57.6	40	97.6	5760000.00	4000000.00	9760000.00
256	2.64	5.6	8	13.6	5.6	8	13.6	62.4	24	86.4	73.6	40	113.6	7360000.00	4000000.00	11360000.00
257	2.76	8	6	14	8	6	14	48	24	72	64	36	100	6400000.00	3600000.00	10000000.00
258	2.80	8	8	16	8	8	16	48	24	72	64	40	104	6400000.00	4000000.00	10400000.00

259	2.80	5.6	8	13.6	5.6	6	11.6	62.4	24	86.4	73.6	38	111.6	7360000.00	3800000.00	11160000.00
260	2.92	8	8	16	8	8	16	48	24	72	64	40	104	6400000.00	4000000.00	10400000.00
261	2.96	8	8	16	8	8	16	24	48	72	40	64	104	4000000.00	6400000.00	10400000.00
262	3.00	6	10	16	6	10	16	48	24	72	60	44	104	6000000.00	4400000.00	10400000.00
263	3.16	8	6	14	8	6	14	48	48	96	64	60	124	6400000.00	6000000.00	12400000.00
264	3.20	7.2	10	17.2	7.2	8	15.2	67.2	36	103.2	81.6	54	135.6	8160000.00	5400000.00	13560000.00
265	3.20	8	8	16	8	8	16	48	48	96	64	64	128	6400000.00	6400000.00	12800000.00
266	3.36	7.2	8	15.2	7.2	8	15.2	67.2	48	115.2	81.6	64	145.6	8160000.00	6400000.00	14560000.00
267	3.40	8	10	18	8	10	18	48	48	96	64	68	132	6400000.00	6800000.00	13200000.00
268	3.48	8	12	20	8	12	20	48	48	96	64	72	136	6400000.00	7200000.00	13600000.00
269	3.52	7.2	10	17.2	7.2	10	17.2	67.2	48	115.2	81.6	68	149.6	8160000.00	6800000.00	14960000.00
270	3.52	7.2	8	15.2	7.2	8	15.2	67.2	48	115.2	81.6	64	145.6	8160000.00	6400000.00	14560000.00
271	3.64	10	8	18	10	8	18	48	48	96	68	64	132	6800000.00	6400000.00	13200000.00
272	3.72	12	8	20	12	6	18	48	48	96	72	62	134	7200000.00	6200000.00	13400000.00
273	3.80	12	10	22	12	10	22	48	48	96	72	68	140	7200000.00	6800000.00	14000000.00
274	3.84	12	12	24	12	10	22	48	48	96	72	70	142	7200000.00	7000000.00	14200000.00
275	3.88	10	10	20	10	10	20	48	48	96	68	68	136	6800000.00	6800000.00	13600000.00
276	3.92	12	10	22	10	8	18	48	48	96	70	66	136	7000000.00	6600000.00	13600000.00
277	4.00	7.2	12	19.2	7.2	10	17.2	67.2	48	115.2	81.6	70	151.6	8160000.00	7000000.00	15160000.00
278	4.00	7.2	10	17.2	7.2	10	17.2	67.2	48	115.2	81.6	68	149.6	8160000.00	6800000.00	14960000.00
279	4.00	8	12	20	8	8	16	72	48	120	88	68	156	8800000.00	6800000.00	15600000.00
280	4.20	8	12	20	8	10	18	72	48	120	88	70	158	8800000.00	7000000.00	15800000.00
281	4.32	7.2	12	19.2	7.2	10	17.2	67.2	48	115.2	81.6	70	151.6	8160000.00	7000000.00	15160000.00
282	4.40	10	12	22	12	10	22	72	48	120	94	70	164	9400000.00	7000000.00	16400000.00
283	4.60	8	12	20	8	12	20	67.2	48	115.2	83.2	72	155.2	8320000.00	7200000.00	15520000.00
284	4.60	10	12	22	10	12	22	72	48	120	92	72	164	9200000.00	7200000.00	16400000.00
285	4.80	10	12	22	10	10	20	72	48	120	92	70	162	9200000.00	7000000.00	16200000.00
286	4.92	12	12	24	12	12	24	96	48	144	120	72	192	12000000.00	7200000.00	19200000.00
287	5.00	7.2	12	19.2	7.2	12	19.2	67.2	72	139.2	81.6	96	177.6	8160000.00	9600000.00	17760000.00

288	5.00	12	10	22	12	10	22	72	48	120	96	68	164	9600000.00	6800000.00	16400000.00
289	5.12	12	10	22	12	12	24	72	48	120	96	70	166	9600000.00	7000000.00	16600000.00
290	5.20	12	10	22	12	10	22	48	72	120	72	92	164	7200000.00	9200000.00	16400000.00
291	5.20	7.2	14	21.2	7.2	10	17.2	67.2	72	139.2	81.6	96	177.6	8160000.00	9600000.00	17760000.00
292	5.40	10	12	22	10	12	22	72	72	144	92	96	188	9200000.00	9600000.00	18800000.00
293	5.60	12	12	24	12	12	24	72	72	144	96	96	192	9600000.00	9600000.00	19200000.00
294	5.60	12	14	26	12	12	24	72	72	144	96	98	194	9600000.00	9800000.00	19400000.00
295	6.00	7.2	14	21.2	7.2	14	21.2	67.2	96	163.2	81.6	124	205.6	8160000.00	12400000.00	20560000.00
296	6.00	12	12	24	12	12	24	72	72	144	96	96	192	9600000.00	9600000.00	19200000.00
297	6.12	12	14	26	12	12	24	72	72	144	96	98	194	9600000.00	9800000.00	19400000.00
298	6.44	7.2	14	21.2	7.2	14	21.2	67.2	96	163.2	81.6	124	205.6	8160000.00	12400000.00	20560000.00
299	6.80	12	14	26	12	14	26	72	96	168	96	124	220	9600000.00	12400000.00	22000000.00
300	7.00	12	14	26	12	14	26	96	96	192	120	124	244	12000000.00	12400000.00	24400000.00
301	0.52	2	0	2	2	0	2	12	0	12	16	0	16	1600000.00	0.00	1600000.00
302	0.56	1.8	0	1.8	1.8	0	1.8	21.6	0	21.6	25.2	0	25.2	2520000.00	0.00	2520000.00
303	0.56	2	0	2	2	0	2	12	0	12	16	0	16	1600000.00	0.00	1600000.00
304	0.60	2	0	2	2	0	2	24	0	24	28	0	28	2800000.00	0.00	2800000.00
305	0.60	1.8	0	1.8	1.8	0	1.8	21.6	0	21.6	25.2	0	25.2	2520000.00	0.00	2520000.00
306	0.68	1.8	0	1.8	1.8	0	1.8	21.6	0	21.6	25.2	0	25.2	2520000.00	0.00	2520000.00
307	0.72	2	2	4	2	0	2	24	0	24	28	2	30	2800000.00	200000.00	3000000.00
308	0.80	2	2	4	2	2	4	24	0	24	28	4	32	2800000.00	400000.00	3200000.00
309	0.80	1.8	2	3.8	1.8	2	3.8	21.6	0	21.6	25.2	4	29.2	2520000.00	400000.00	2920000.00
310	0.84	4	0	4	4	0	4	24	0	24	32	0	32	3200000.00	0.00	3200000.00
311	0.88	1.8	2	3.8	1.8	0	1.8	21.6	0	21.6	25.2	2	27.2	2520000.00	200000.00	2720000.00
312	0.96	1.8	2	3.8	1.8	2	3.8	21.6	0	21.6	25.2	4	29.2	2520000.00	400000.00	2920000.00
313	1.00	4	2	6	4	0	4	24	0	24	32	2	34	3200000.00	200000.00	3400000.00
314	1.00	3.6	0	3.6	3.6	0	3.6	21.6	0	21.6	28.8	0	28.8	2880000.00	0.00	2880000.00
315	1.00	3.6	2	5.6	3.6	2	5.6	21.6	0	21.6	28.8	4	32.8	2880000.00	400000.00	3280000.00
316	1.00	4	2	6	4	2	6	24	0	24	32	4	36	3200000.00	400000.00	3600000.00

317	1.04	4	4	8	4	0	4	12	12	24	20	16	36	2000000.00	1600000.00	3600000.00
318	1.12	4	4	8	4	2	6	24	0	24	32	6	38	3200000.00	600000.00	3800000.00
319	1.16	3.6	4	7.6	3.6	2	5.6	21.6	12	33.6	28.8	18	46.8	2880000.00	1800000.00	4680000.00
320	1.16	4	4	8	4	4	8	24	0	24	32	8	40	3200000.00	800000.00	4000000.00
321	1.20	6	4	10	6	2	8	24	0	24	36	6	42	3600000.00	600000.00	4200000.00
322	1.20	3.6	4	7.6	3.6	2	5.6	21.6	12	33.6	28.8	18	46.8	2880000.00	1800000.00	4680000.00
323	1.20	6	2	8	6	2	8	24	0	24	36	4	40	3600000.00	400000.00	4000000.00
324	1.28	6	4	10	6	4	10	24	0	24	36	8	44	3600000.00	800000.00	4400000.00
325	1.28	6	4	10	6	2	8	12	12	24	24	18	42	2400000.00	1800000.00	4200000.00
326	1.32	5.6	4	9.6	5.6	4	9.6	21.6	12	33.6	32.8	20	52.8	3280000.00	2000000.00	5280000.00
327	1.40	6	4	10	6	4	10	36	0	36	48	8	56	4800000.00	800000.00	5600000.00
328	1.40	6	2	8	6	2	8	24	12	36	36	16	52	3600000.00	1600000.00	5200000.00
329	1.44	5.6	6	11.6	5.6	4	9.6	21.6	12	33.6	32.8	22	54.8	3280000.00	2200000.00	5480000.00
330	1.48	5.6	6	11.6	5.6	6	11.6	21.6	12	33.6	32.8	24	56.8	3280000.00	2400000.00	5680000.00
331	1.52	6	6	12	6	4	10	36	0	36	48	10	58	4800000.00	1000000.00	5800000.00
332	1.52	6	6	12	6	6	12	24	12	36	36	24	60	3600000.00	2400000.00	6000000.00
333	1.56	7.2	4	11.2	7.2	2	9.2	21.6	12	33.6	36	18	54	3600000.00	1800000.00	5400000.00
334	1.60	6	6	12	6	4	10	24	0	24	36	10	46	3600000.00	1000000.00	4600000.00
335	1.60	6	6	12	6	6	12	24	0	24	36	12	48	3600000.00	1200000.00	4800000.00
336	1.64	6	4	10	6	4	10	24	0	24	36	8	44	3600000.00	800000.00	4400000.00
337	1.72	6	6	12	6	6	12	24	12	36	36	24	60	3600000.00	2400000.00	6000000.00
338	1.72	5.6	6	11.6	5.6	6	11.6	43.2	0	43.2	54.4	12	66.4	5440000.00	1200000.00	6640000.00
339	1.76	8	2	10	8	2	10	24	12	36	40	16	56	4000000.00	1600000.00	5600000.00
340	1.80	6	4	10	6	4	10	36	0	36	48	8	56	4800000.00	800000.00	5600000.00
341	1.84	7.2	4	11.2	7.2	4	11.2	43.2	0	43.2	57.6	8	65.6	5760000.00	800000.00	6560000.00
342	1.92	5.6	8	13.6	5.6	4	9.6	43.2	12	55.2	54.4	24	78.4	5440000.00	2400000.00	7840000.00
343	1.92	6	6	12	6	6	12	24	24	48	36	36	72	3600000.00	3600000.00	7200000.00
344	1.96	8	4	12	8	2	10	24	12	36	40	18	58	4000000.00	1800000.00	5800000.00
345	2.00	6	6	12	6	6	12	24	12	36	36	24	60	3600000.00	2400000.00	6000000.00

346	2.00	8	4	12	8	4	12	24	24	48	40	32	72	4000000.00	3200000.00	7200000.00
347	2.00	7.2	4	11.2	7.2	4	11.2	43.2	0	43.2	57.6	8	65.6	5760000.00	800000.00	6560000.00
348	2.08	8	6	14	8	4	12	24	24	48	40	34	74	4000000.00	3400000.00	7400000.00
349	2.20	8	4	12	8	4	12	24	24	48	40	32	72	4000000.00	3200000.00	7200000.00
350	2.20	7.2	6	13.2	7.2	6	13.2	43.2	12	55.2	57.6	24	81.6	5760000.00	2400000.00	8160000.00
351	2.28	8	4	12	8	4	12	24	24	48	40	32	72	4000000.00	3200000.00	7200000.00
352	2.36	8	6	14	8	4	12	36	12	48	52	22	74	5200000.00	2200000.00	7400000.00
353	2.40	8	6	14	8	6	14	24	24	48	40	36	76	4000000.00	3600000.00	7600000.00
354	2.40	7.2	8	15.2	7.2	4	11.2	43.2	12	55.2	57.6	24	81.6	5760000.00	2400000.00	8160000.00
355	2.52	5.6	8	13.6	5.6	8	13.6	62.4	0	62.4	73.6	16	89.6	7360000.00	1600000.00	8960000.00
356	2.60	7.2	8	15.2	7.2	8	15.2	67.2	0	67.2	81.6	16	97.6	8160000.00	1600000.00	9760000.00
357	2.60	8	6	14	8	6	14	24	24	48	40	36	76	4000000.00	3600000.00	7600000.00
358	2.68	8	8	16	8	8	16	48	0	48	64	16	80	6400000.00	1600000.00	8000000.00
359	2.76	10	6	16	10	6	16	24	24	48	44	36	80	4400000.00	3600000.00	8000000.00
360	2.80	10	8	18	10	4	14	48	12	60	68	24	92	6800000.00	2400000.00	9200000.00
361	2.88	8	8	16	8	6	14	48	0	48	64	14	78	6400000.00	1400000.00	7800000.00
362	2.96	7.2	10	17.2	7.2	6	13.2	43.2	24	67.2	57.6	40	97.6	5760000.00	4000000.00	9760000.00
363	3.00	10	6	16	10	6	16	48	24	72	68	36	104	6800000.00	3600000.00	10400000.00
364	3.00	8	8	16	8	6	14	48	24	72	64	38	102	6400000.00	3800000.00	10200000.00
365	3.20	5.6	10	15.6	5.6	10	15.6	43.2	24	67.2	54.4	44	98.4	5440000.00	4400000.00	9840000.00
366	3.40	10	6	16	10	6	16	48	48	96	68	60	128	6800000.00	6000000.00	12800000.00
367	3.40	8	8	16	8	8	16	48	24	72	64	40	104	6400000.00	4000000.00	10400000.00
368	3.52	7.2	10	17.2	7.2	8	15.2	43.2	48	91.2	57.6	66	123.6	5760000.00	6600000.00	12360000.00
369	4.00	10	8	18	10	8	18	48	48	96	68	64	132	6800000.00	6400000.00	13200000.00
370	4.00	10	10	20	10	6	16	72	48	120	92	64	156	9200000.00	6400000.00	15600000.00
371	4.16	12	6	18	12	6	18	48	48	96	72	60	132	7200000.00	6000000.00	13200000.00
372	4.20	7.2	10	17.2	7.2	10	17.2	67.2	48	115.2	81.6	68	149.6	8160000.00	6800000.00	14960000.00
373	4.40	12	8	20	12	8	20	48	48	96	72	64	136	7200000.00	6400000.00	13600000.00
374	5.00	12	10	22	12	10	22	72	24	96	96	44	140	9600000.00	4400000.00	14000000.00

375	5.40	12	8	20	12	8	20	72	48	120	96	64	160	9600000.00	6400000.00	16000000.00
376	0.64	3.6	0	3.6	3.6	0	3.6	21.6	0	21.6	28.8	0	28.8	2880000.00	0.00	2880000.00
377	0.72	4	0	4	2	0	2	24	0	24	30	0	30	3000000.00	0.00	3000000.00
378	0.80	4	2	6	2	0	2	12	12	24	18	14	32	1800000.00	1400000.00	3200000.00
379	0.80	3.6	2	5.6	3.6	0	3.6	21.6	0	21.6	28.8	2	30.8	2880000.00	200000.00	3080000.00
380	0.88	4	2	6	4	0	4	24	0	24	32	2	34	3200000.00	200000.00	3400000.00
381	0.96	4	2	6	4	2	6	24	0	24	32	4	36	3200000.00	400000.00	3600000.00
382	1.00	4	4	8	4	2	6	24	0	24	32	6	38	3200000.00	600000.00	3800000.00
383	1.00	4	2	6	4	2	6	12	12	24	20	16	36	2000000.00	1600000.00	3600000.00
384	1.00	5.2	0	5.2	5.2	0	5.2	21.6	0	21.6	32	0	32	3200000.00	0.00	3200000.00
385	1.16	3.6	4	7.6	3.6	2	5.6	21.6	12	33.6	28.8	18	46.8	2880000.00	1800000.00	4680000.00
386	1.20	6	2	8	6	2	8	24	0	24	36	4	40	3600000.00	400000.00	4000000.00
387	1.28	6	4	10	6	2	8	24	0	24	36	6	42	3600000.00	600000.00	4200000.00
388	1.28	5.2	2	7.2	5.2	2	7.2	21.6	12	33.6	32	16	48	3200000.00	1600000.00	4800000.00
389	1.32	8	4	12	8	2	10	24	0	24	40	6	46	4000000.00	600000.00	4600000.00
390	1.40	3.6	6	9.6	3.6	4	7.6	21.6	12	33.6	28.8	22	50.8	2880000.00	2200000.00	5080000.00
391	1.48	6	6	12	6	2	8	24	12	36	36	20	56	3600000.00	2000000.00	5600000.00
392	1.56	8	4	12	8	2	10	36	0	36	52	6	58	5200000.00	600000.00	5800000.00
393	1.60	5.2	4	9.2	5.2	4	9.2	21.6	24	45.6	32	32	64	3200000.00	3200000.00	6400000.00
394	1.60	7.2	4	11.2	7.2	4	11.2	21.6	24	45.6	36	32	68	3600000.00	3200000.00	6800000.00
395	1.64	8	4	12	8	2	10	36	0	36	52	6	58	5200000.00	600000.00	5800000.00
396	1.72	8	4	12	8	4	12	24	24	48	40	32	72	4000000.00	3200000.00	7200000.00
397	1.80	6	6	12	6	6	12	36	12	48	48	24	72	4800000.00	2400000.00	7200000.00
398	1.84	7.2	6	13.2	7.2	4	11.2	43.2	0	43.2	57.6	10	67.6	5760000.00	1000000.00	6760000.00
399	1.92	8	6	14	8	4	12	24	24	48	40	34	74	4000000.00	3400000.00	7400000.00
400	1.92	8	4	12	8	4	12	24	24	48	40	32	72	4000000.00	3200000.00	7200000.00
401	2.00	5.2	6	11.2	5.2	6	11.2	21.6	24	45.6	32	36	68	3200000.00	3600000.00	6800000.00
402	2.00	7.2	8	15.2	7.2	4	11.2	43.2	12	55.2	57.6	24	81.6	5760000.00	2400000.00	8160000.00
403	2.00	5.2	8	13.2	5.2	6	11.2	21.6	24	45.6	32	38	70	3200000.00	3800000.00	7000000.00

404	2.08	8	6	14	8	6	14	24	24	48	40	36	76	4000000.00	3600000.00	7600000.00
405	2.16	7.2	8	15.2	7.2	4	11.2	43.2	12	55.2	57.6	24	81.6	5760000.00	2400000.00	8160000.00
406	2.20	8	6	14	8	4	12	36	24	60	52	34	86	5200000.00	3400000.00	8600000.00
407	2.20	8	6	14	8	6	14	36	24	60	52	36	88	5200000.00	3600000.00	8800000.00
408	2.24	7.2	8	15.2	7.2	6	13.2	43.2	24	67.2	57.6	38	95.6	5760000.00	3800000.00	9560000.00
409	2.32	8	8	16	8	6	14	36	24	60	52	38	90	5200000.00	3800000.00	9000000.00
410	2.40	8	8	16	8	4	12	36	24	60	52	36	88	5200000.00	3600000.00	8800000.00
411	2.40	8	6	14	8	4	12	60	0	60	76	10	86	7600000.00	1000000.00	8600000.00
412	2.40	7.2	8	15.2	7.2	6	13.2	43.2	24	67.2	57.6	38	95.6	5760000.00	3800000.00	9560000.00
413	2.48	7.2	6	13.2	7.2	6	13.2	43.2	24	67.2	57.6	36	93.6	5760000.00	3600000.00	9360000.00
414	2.56	8	6	14	8	6	14	36	24	60	52	36	88	5200000.00	3600000.00	8800000.00
415	2.60	7.2	8	15.2	7.2	8	15.2	43.2	24	67.2	57.6	40	97.6	5760000.00	4000000.00	9760000.00
416	2.68	8	8	16	8	4	12	48	24	72	64	36	100	6400000.00	3600000.00	10000000.00
417	2.68	8	8	16	8	2	10	24	48	72	40	58	98	4000000.00	5800000.00	9800000.00
418	2.76	5.6	10	15.6	5.6	6	11.6	43.2	24	67.2	54.4	40	94.4	5440000.00	4000000.00	9440000.00
419	2.80	8	10	18	8	6	14	48	24	72	64	40	104	6400000.00	4000000.00	10400000.00
420	2.80	7.2	8	15.2	7.2	8	15.2	43.2	24	67.2	57.6	40	97.6	5760000.00	4000000.00	9760000.00
421	2.84	7.2	10	17.2	7.2	6	13.2	43.2	24	67.2	57.6	40	97.6	5760000.00	4000000.00	9760000.00
422	2.88	10	6	16	10	4	14	48	24	72	68	34	102	6800000.00	3400000.00	10200000.00
423	2.96	10	8	18	10	6	16	48	24	72	68	38	106	6800000.00	3800000.00	10600000.00
424	3.00	10	6	16	10	6	16	48	48	96	68	60	128	6800000.00	6000000.00	12800000.00
425	3.00	5.6	10	15.6	5.6	8	13.6	62.4	24	86.4	73.6	42	115.6	7360000.00	4200000.00	11560000.00
426	3.12	10	8	18	10	6	16	48	48	96	68	62	130	6800000.00	6200000.00	13000000.00
427	3.20	7.2	8	15.2	7.2	4	11.2	62.4	24	86.4	76.8	36	112.8	7680000.00	3600000.00	11280000.00
428	3.40	10	8	18	10	8	18	48	48	96	68	64	132	6800000.00	6400000.00	13200000.00
429	3.48	10	8	18	10	6	16	60	24	84	80	38	118	8000000.00	3800000.00	11800000.00
430	3.56	10	8	18	10	4	14	48	48	96	68	60	128	6800000.00	6000000.00	12800000.00
431	3.60	7.2	10	17.2	7.2	6	13.2	62.4	24	86.4	76.8	40	116.8	7680000.00	4000000.00	11680000.00
432	3.60	5.6	12	17.6	5.6	8	13.6	43.2	48	91.2	54.4	68	122.4	5440000.00	6800000.00	12240000.00

433	3.72	8	8	16	8	6	14	48	48	96	64	62	126	6400000.00	6200000.00	12600000.00
434	3.76	10	6	16	10	4	14	60	24	84	80	34	114	8000000.00	3400000.00	11400000.00
435	3.80	7.2	8	15.2	7.2	6	13.2	43.2	48	91.2	57.6	62	120	5760000.00	6200000.00	11960000.00
436	3.80	7.2	10	17.2	7.2	8	15.2	43.2	48	91.2	57.6	66	124	5760000.00	6600000.00	12360000.00
437	3.80	5.6	10	15.6	5.6	8	13.6	62.4	24	86.4	73.6	42	116	7360000.00	4200000.00	11560000.00
438	3.92	8	8	16	8	8	16	48	48	96	64	64	128	6400000.00	6400000.00	12800000.00
439	3.92	8	6	14	8	6	14	48	48	96	64	60	124	6400000.00	6000000.00	12400000.00
440	4.00	7.2	10	17.2	7.2	8	15.2	43.2	48	91.2	57.6	66	124	5760000.00	6600000.00	12360000.00
441	4.00	10	6	16	10	4	14	48	48	96	68	58	126	6800000.00	5800000.00	12600000.00
442	4.20	10	8	18	10	6	16	60	24	84	80	38	118	8000000.00	3800000.00	11800000.00
443	4.40	12	6	18	12	4	16	48	48	96	72	58	130	7200000.00	5800000.00	13000000.00
444	4.52	12	8	20	12	4	16	60	24	84	84	36	120	8400000.00	3600000.00	12000000.00
445	4.52	7.2	10	17.2	7.2	6	13.2	67.2	48	115.2	81.6	64	146	8160000.00	6400000.00	14560000.00
446	4.60	12	8	20	12	6	18	60	48	108	84	62	146	8400000.00	6200000.00	14600000.00
447	4.80	10	10	20	10	8	18	72	24	96	92	42	134	9200000.00	4200000.00	13400000.00
448	5.00	12	8	20	12	8	20	72	24	96	96	40	136	9600000.00	4000000.00	13600000.00
449	5.60	12	10	22	8	6	14	72	48	120	92	64	156	9200000.00	6400000.00	15600000.00
450	6.20	12	12	24	12	12	24	72	72	144	96	96	192	9600000.00	9600000.00	19200000.00
Rerata	**2.57**	**6.87**	**6.66**	**13.53**	**6.77**	**5.75**	**12.53**	**41.76**	**29.76**	**71.54**	**55.43**	**42.17**	**97.60**	**5543488.89**	**4216888.89**	**9760377.78**

Keterangan :
LLA = Luas Lahan
TKDK = Tenaga Kerja Dalam Keluarga
TKLK = Tenaga Kerja Luar Keluarga
TTK = Total Tenaga Kerja = TKDK + TKLK

Lampiran 2. Penggunaan Pupuk Pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

No.	L.Lahan (Ha)	Urea (Kg)	SP36 (Kg)	KCl (Kg)	NPK (Kg)	Dolomit (Kg)	Kompos (Kg	Total (Kg)	Urea (Rp)	SP36 (Rp)	KCl (Rp)	NPK (Rp)	Dolomit (Rp)	Kompos (Rp)	Total (Rp)
1	0.60	50	0	0	80	0	0	130	350000	0	0	1000000	0	0	1350000
2	0.80	50	0	0	100	120	200	470	350000	0	0	1250000	120000	400000	2120000
3	0.88	50	50	50	0	0	220	370	350000	425000	600000	0	0	440000	1815000
4	0.88	0	0	0	130	0	0	130	0	0	0	1625000	0	0	1625000
5	1.00	0	0	0	130	150	0	280	0	0	0	1625000	150000	0	1775000
6	1.00	70	70	70	0	150	0	360	490000	595000	840000	0	150000	0	2075000
7	1.04	0	0	0	130	0	260	390	0	0	0	1625000	0	520000	2145000
8	1.20	0	50	0	150	180	300	680	0	425000	0	1875000	180000	600000	3080000
9	1.20	0	50	50	150	175	0	425	0	425000	600000	1875000	175000	0	3075000
10	1.32	100	0	0	180	200	0	480	700000	0	0	2250000	200000	0	3150000
11	1.40	50	100	50	0	205	350	755	350000	850000	600000	0	205000	700000	2705000
12	1.56	0	0	0	200	0	0	200	0	0	0	2500000	0	0	2500000
13	1.60	50	0	0	200	0	400	650	350000	0	0	2500000	0	800000	3650000
14	1.68	50	50	50	100	0	0	250	350000	425000	600000	1250000	0	0	2625000
15	1.72	100	100	50	0	265	0	515	700000	850000	600000	0	265000	0	2415000
16	1.80	50	100	0	100	270	450	970	350000	850000	0	1250000	270000	900000	3620000
17	1.80	0	0	0	230	270	0	500	0	0	0	2875000	270000	0	3145000
18	1.92	50	100	100	0	0	480	730	350000	850000	1200000	0	0	960000	3360000
19	1.96	100	100	100	0	0	0	300	700000	850000	1200000	0	0	0	2750000
20	2.00	100	150	100	0	295	500	1145	700000	1275000	1200000	0	295000	1000000	4470000
21	2.00	0	0	0	250	290	500	1040	0	0	0	3125000	290000	1000000	4415000
22	2.00	100	100	100	0	300	0	600	700000	850000	1200000	0	300000	0	3050000
23	2.00	0	0	0	300	0	500	800	0	0	0	3750000	0	1000000	4750000
24	2.00	0	150	150	0	0	500	800	0	1275000	1800000	0	0	1000000	4075000
25	2.12	100	100	100	0	0	530	830	700000	850000	1200000	0	0	1060000	3810000
26	2.20	0	0	0	300	325	0	625	0	0	0	3750000	325000	0	4075000

27	2.20	50	150	100	0	330	550	1180	350000	1275000	1200000	0	330000	1100000	4255000
28	2.28	100	100	100	0	330	0	630	700000	850000	1200000	0	330000	0	3080000
29	2.36	0	0	0	320	345	590	1255	0	0	0	4000000	345000	1180000	5525000
30	2.40	120	120	120	0	355	600	1315	840000	1020000	1440000	0	355000	1200000	4855000
31	2.40	0	0	0	340	360	600	1300	0	0	0	4250000	360000	1200000	5810000
32	2.48	0	0	0	350	0	0	350	0	0	0	4375000	0	0	4375000
33	2.56	120	120	120	0	380	640	1380	840000	1020000	1440000	0	380000	1280000	4960000
34	2.60	0	0	0	350	385	0	735	0	0	0	4375000	385000	0	4760000
35	2.60	120	120	120	0	380	0	740	840000	1020000	1440000	0	380000	0	3680000
36	2.72	140	140	140	0	405	680	1505	980000	1190000	1680000	0	405000	1360000	5615000
37	2.80	130	130	130	0	0	700	1090	910000	1105000	1560000	0	0	1400000	4975000
38	2.80	0	0	0	380	420	700	1500	0	0	0	4750000	420000	1400000	6570000
39	2.88	0	0	0	400	415	720	1535	0	0	0	5000000	415000	1440000	6855000
40	2.96	150	150	150	0	433	0	883	1050000	1275000	1800000	0	433000	0	4558000
41	3.00	100	0	0	350	435	0	885	700000	0	0	4375000	435000	0	5510000
42	3.00	50	50	50	300	435	750	1635	350000	425000	600000	3750000	435000	1500000	7060000
43	3.00	0	0	0	400	440	0	840	0	0	0	5000000	440000	0	5440000
44	3.00	150	150	150	0	0	750	1200	1050000	1275000	1800000	0	0	1500000	5625000
45	3.16	0	0	0	440	470	0	910	0	0	0	5500000	470000	0	5970000
46	3.20	150	0	0	300	0	0	450	1050000	0	0	3750000	0	0	4800000
47	3.28	0	0	0	450	475	820	1745	0	0	0	5625000	475000	1640000	7740000
48	3.40	200	150	150	0	500	0	1000	1400000	1275000	1800000	0	500000	0	4975000
49	3.40	100	0	0	350	500	0	950	700000	0	0	4375000	500000	0	5575000
50	3.52	100	100	100	200	0	880	1380	700000	850000	1200000	2500000	0	1760000	7010000
51	3.60	0	0	0	500	0	900	1400	0	0	0	6250000	0	1800000	8050000
52	3.60	160	160	160	0	0	0	480	1120000	1360000	1920000	0	0	0	4400000
53	4.00	200	200	200	0	0	0	600	1400000	1700000	2400000	0	0	0	5500000
54	4.00	0	0	0	550	595	1000	2145	0	0	0	6875000	595000	2000000	9470000
55	4.00	200	200	200	0	590	0	1190	1400000	1700000	2400000	0	590000	0	6090000

56	4.12	0	0	0	550	595	1030	2175	0	0	0	6875000	595000	2060000	9530000
57	4.20	200	200	200	0	620	1050	2270	1400000	1700000	2400000	0	620000	2100000	8220000
58	4.28	0	0	0	580	0	1070	1650	0	0	0	7250000	0	2140000	9390000
59	4.40	0	0	0	600	645	0	1245	0	0	0	7500000	645000	0	8145000
60	4.40	220	220	220	0	640	0	1300	1540000	1870000	2640000	0	640000	0	6690000
61	4.60	230	230	230	0	0	1150	1840	1610000	1955000	2760000	0	0	2300000	8625000
62	4.68	0	0	0	650	685	0	1335	0	0	0	8125000	685000	0	8810000
63	4.72	240	240	240	0	700	0	1420	1680000	2040000	2880000	0	700000	0	7300000
64	4.80	0	0	0	670	715	0	1385	0	0	0	8375000	715000	0	9090000
65	4.80	200	0	0	500	0	1200	1900	1400000	0	0	6250000	0	2400000	10050000
66	5.00	250	250	250	0	0	1250	2000	1750000	2125000	3000000	0	0	2500000	9375000
67	5.00	0	0	0	700	0	1250	1950	0	0	0	8750000	0	2500000	11250000
68	5.00	300	0	0	400	730	1250	2680	2100000	0	0	5000000	730000	2500000	10330000
69	5.20	250	250	250	0	755	0	1505	1750000	2125000	3000000	0	755000	0	7630000
70	5.24	0	0	0	730	790	0	1520	0	0	0	9125000	790000	0	9915000
71	5.40	0	0	0	750	795	1350	2895	0	0	0	9375000	795000	2700000	12870000
72	5.60	200	0	0	600	820	1400	3020	1400000	0	0	7500000	820000	2800000	12520000
73	6.00	300	300	300	0	865	1500	3265	2100000	2550000	3600000	0	865000	3000000	12115000
74	6.00	0	0	0	850	860	0	1710	0	0	0	10625000	860000	0	11485000
75	6.80	0	0	0	950	990	1700	3640	0	0	0	11875000	990000	3400000	16265000
76	0.60	50	0	0	50	0	0	100	350000	0	0	625000	0	0	975000
77	0.72	30	30	30	0	0	0	90	210000	255000	360000	0	0	0	825000
78	0.84	0	0	0	100	115	210	425	0	0	0	1250000	115000	420000	1785000
79	0.84	40	40	40	0	120	0	240	280000	340000	480000	0	120000	0	1220000
80	0.92	50	50	50	0	0	0	150	350000	425000	600000	0	0	0	1375000
81	0.96	50	50	50	0	0	0	150	350000	425000	600000	0	0	0	1375000
82	1.00	0	0	0	120	0	250	370	0	0	0	1500000	0	500000	2000000
83	1.00	50	50	50	0	0	0	150	350000	425000	600000	0	0	0	1375000
84	1.00	60	60	60	0	135	0	315	420000	510000	720000	0	135000	0	1785000

85	1.20	0	0	0	150	170	0	320	0	0	0	1875000	170000	0	2045000
86	1.28	0	0	0	160	0	0	160	0	0	0	2000000	0	0	2000000
87	1.36	70	70	70	0	0	340	550	490000	595000	840000	0	0	680000	2605000
88	1.40	0	0	0	180	200	0	380	0	0	0	2250000	200000	0	2450000
89	1.40	70	70	70	0	0	0	210	490000	595000	840000	0	0	0	1925000
90	1.48	0	0	0	200	0	370	570	0	0	0	2500000	0	740000	3240000
91	1.56	0	0	0	200	210	390	800	0	0	0	2500000	210000	780000	3490000
92	1.60	100	0	0	100	220	0	420	700000	0	0	1250000	220000	0	2170000
93	1.64	80	80	80	0	0	0	240	560000	680000	960000	0	0	0	2200000
94	1.64	0	0	0	220	0	410	630	0	0	0	2750000	0	820000	3570000
95	1.76	0	0	0	240	245	440	925	0	0	0	3000000	245000	880000	4125000
96	1.82	0	0	0	250	0	0	250	0	0	0	3125000	0	0	3125000
97	1.88	90	90	90	0	0	0	270	630000	765000	1080000	0	0	0	2475000
98	1.88	100	100	100	0	0	0	300	700000	850000	1200000	0	0	0	2750000
99	1.96	100	100	100	0	0	490	790	700000	850000	1200000	0	0	980000	3730000
100	1.96	0	0	0	260	270	490	1020	0	0	0	3250000	270000	980000	4500000
101	2.00	0	0	0	270	0	0	270	0	0	0	3375000	0	0	3375000
102	2.00	130	130	130	0	280	0	670	910000	1105000	1560000	0	280000	0	3855000
103	2.00	0	0	0	280	0	500	780	0	0	0	3500000	0	1000000	4500000
104	2.00	120	120	120	0	0	500	860	840000	1020000	1440000	0	0	1000000	4300000
105	2.12	130	130	130	0	300	0	690	910000	1105000	1560000	0	300000	0	3875000
106	2.16	0	0	0	290	310	0	600	0	0	0	3625000	310000	0	3935000
107	2.20	100	0	0	200	0	550	850	700000	0	0	2500000	0	1100000	4300000
108	2.20	100	100	100	0	305	0	605	700000	850000	1200000	0	305000	0	3055000
109	2.24	100	100	100	0	0	560	860	700000	850000	1200000	0	0	1120000	3870000
110	2.28	120	0	0	200	0	0	320	840000	0	0	2500000	0	0	3340000
111	2.28	100	100	100	0	0	570	870	700000	850000	1200000	0	0	1140000	3890000
112	2.32	0	0	0	300	330	0	630	0	0	0	3750000	330000	0	4080000
113	2.32	120	120	120	0	0	580	940	840000	1020000	1440000	0	0	1160000	4460000

114	2.36	130	130	130	0	0	590	980	910000	1105000	1560000	0	0	1180000	4755000
115	2.40	0	0	0	320	0	600	920	0	0	0	4000000	0	1200000	5200000
116	2.44	140	140	140	0	0	610	1030	980000	1190000	1680000	0	0	1220000	5070000
117	2.44	0	0	0	330	335	0	665	0	0	0	4125000	335000	0	4460000
118	2.52	0	0	0	350	0	630	980	0	0	0	4375000	0	1260000	5635000
119	2.56	150	150	150	0	0	640	1090	1050000	1275000	1800000	0	0	1280000	5405000
120	2.60	160	160	160	0	0	650	1130	1120000	1360000	1920000	0	0	1300000	5700000
121	2.60	150	150	150	0	355	0	805	1050000	1275000	1800000	0	355000	0	4480000
122	2.60	0	0	0	350	0	650	1000	0	0	0	4375000	0	1300000	5675000
123	2.72	100	0	0	300	380	0	780	700000	0	0	3750000	380000	0	4830000
124	2.80	100	0	0	300	0	700	1100	700000	0	0	3750000	0	1400000	5850000
125	2.80	0	0	0	360	0	700	1060	0	0	0	4500000	0	1400000	5900000
126	2.80	100	0	0	300	0	700	1100	700000	0	0	3750000	0	1400000	5850000
127	2.88	160	160	160	0	390	0	870	1120000	1360000	1920000	0	390000	0	4790000
128	2.92	0	0	0	400	415	0	815	0	0	0	5000000	415000	0	5415000
129	2.92	200	0	0	200	0	730	1130	1400000	0	0	2500000	0	1460000	5360000
130	3.00	0	0	0	400	0	750	1150	0	0	0	5000000	0	1500000	6500000
131	3.00	0	0	0	420	0	750	1170	0	0	0	5250000	0	1500000	6750000
132	3.08	150	0	0	300	415	0	865	1050000	0	0	3750000	415000	0	5215000
133	3.12	160	160	160	0	0	780	1260	1120000	1360000	1920000	0	0	1560000	5960000
134	3.20	0	0	0	430	0	800	1230	0	0	0	5375000	0	1600000	6975000
135	3.24	150	150	150	0	0	810	1260	1050000	1275000	1800000	0	0	1620000	5745000
136	3.24	0	0	0	440	450	0	890	0	0	0	5500000	450000	0	5950000
137	3.32	150	150	150	0	0	830	1280	1050000	1275000	1800000	0	0	1660000	5785000
138	3.36	0	0	0	450	460	0	910	0	0	0	5625000	460000	0	6085000
139	4.00	0	0	0	520	0	1000	1520	0	0	0	6500000	0	2000000	8500000
140	4.00	0	0	0	550	0	1000	1550	0	0	0	6875000	0	2000000	8875000
141	4.00	200	200	200	0	545	0	1145	1400000	1700000	2400000	0	545000	0	6045000
142	4.20	200	0	0	400	0	1050	1650	1400000	0	0	5000000	0	2100000	8500000

143	4.32	0	0	0	550	590	0	1140	0	0	0	6875000	590000	0	7465000
144	4.40	0	0	0	600	605	0	1205	0	0	0	7500000	605000	0	8105000
145	4.60	220	220	220	0	0	1150	1810	1540000	1870000	2640000	0	0	2300000	8350000
146	5.00	350	0	0	350	685	0	1385	2450000	0	0	4375000	685000	0	7510000
147	5.20	0	0	0	700	725	0	1425	0	0	0	8750000	725000	0	9475000
148	5.60	250	250	250	0	0	1400	2150	1750000	2125000	3000000	0	0	2800000	9675000
149	5.60	0	0	0	750	755	0	1505	0	0	0	9375000	755000	0	10130000
150	6.00	0	0	0	800	810	0	1610	0	0	0	10000000	810000	0	10810000
151	0.56	0	0	0	70	0	140	210	0	0	0	875000	0	280000	1155000
152	0.60	30	30	30	0	0	0	90	210000	255000	360000	0	0	0	825000
153	0.60	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	750000	0	0	750000
154	0.68	30	30	30	0	0	170	260	210000	255000	360000	0	0	340000	1165000
155	0.68	40	40	40	0	0	170	290	280000	340000	480000	0	0	340000	1440000
156	0.72	0	0	0	90	0	0	90	0	0	0	1125000	0	0	1125000
157	0.72	50	0	0	50	0	180	280	350000	0	0	625000	0	360000	1335000
158	0.76	0	0	0	100	100	0	200	0	0	0	1250000	100000	0	1350000
159	0.80	0	0	0	100	0	200	300	0	0	0	1250000	0	400000	1650000
160	0.80	30	30	30	0	0	0	90	210000	255000	360000	0	0	0	825000
161	0.80	40	40	40	0	0	0	120	280000	340000	480000	0	0	0	1100000
162	0.84	50	0	0	50	0	0	100	350000	0	0	625000	0	0	975000
163	0.92	0	0	0	110	0	230	340	0	0	0	1375000	0	460000	1835000
164	0.96	40	40	40	0	130	0	250	280000	340000	480000	0	130000	0	1230000
165	1.00	50	50	50	0	0	250	400	350000	425000	600000	0	0	500000	1875000
166	1.00	0	0	0	120	0	250	370	0	0	0	1500000	0	500000	2000000
167	1.00	0	0	0	130	0	0	130	0	0	0	1625000	0	0	1625000
168	1.08	0	0	0	140	0	0	140	0	0	0	1750000	0	0	1750000
169	1.12	50	50	50	0	0	0	150	350000	425000	600000	0	0	0	1375000
170	1.20	0	0	0	150	0	300	450	0	0	0	1875000	0	600000	2475000
171	1.20	0	0	0	150	0	0	150	0	0	0	1875000	0	0	1875000

172	1.20	50	50	50	0	160	0	310	350000	425000	600000	0	160000	0	1535000
173	1.28	0	0	0	160	0	320	480	0	0	0	2000000	0	640000	2640000
174	1.40	60	60	60	0	0	0	180	420000	510000	720000	0	0	0	1650000
175	1.40	60	60	60	182	0	0	362	420000	510000	720000	2275000	0	0	3925000
176	1.40	0	0	0	170	0	0	170	0	0	0	2125000	0	0	2125000
177	1.48	70	70	70	0	0	0	210	490000	595000	840000	0	0	0	1925000
178	1.60	0	0	0	200	0	0	200	0	0	0	2500000	0	0	2500000
179	1.60	100	0	0	100	0	0	200	700000	0	0	1250000	0	0	1950000
180	1.64	70	70	70	0	0	0	210	490000	595000	840000	0	0	0	1925000
181	1.72	80	80	80	0	230	0	470	560000	680000	960000	0	230000	0	2430000
182	1.72	0	0	0	220	0	430	650	0	0	0	2750000	0	860000	3610000
183	1.80	100	0	0	120	230	0	450	700000	0	0	1500000	230000	0	2430000
184	1.80	80	80	80	0	0	0	240	560000	680000	960000	0	0	0	2200000
185	1.88	0	0	0	240	0	0	240	0	0	0	3000000	0	0	3000000
186	1.92	80	80	80	0	0	0	240	560000	680000	960000	0	0	0	2200000
187	1.96	100	0	0	150	0	0	250	700000	0	0	1875000	0	0	2575000
188	1.96	0	0	0	250	0	0	250	0	0	0	3125000	0	0	3125000
189	2.00	0	0	0	250	0	500	750	0	0	0	3125000	0	1000000	4125000
190	2.00	0	0	0	260	0	0	260	0	0	0	3250000	0	0	3250000
191	2.04	90	90	90	0	0	0	270	630000	765000	1080000	0	0	0	2475000
192	2.04	0	0	0	260	0	0	260	0	0	0	3250000	0	0	3250000
193	2.08	90	90	90	0	0	0	270	630000	765000	1080000	0	0	0	2475000
194	2.08	0	0	0	260	0	0	260	0	0	0	3250000	0	0	3250000
195	2.12	90	90	90	0	0	0	270	630000	765000	1080000	0	0	0	2475000
196	2.16	100	100	100	0	0	0	300	700000	850000	1200000	0	0	0	2750000
197	2.20	0	0	0	280	0	0	280	0	0	0	3500000	0	0	3500000
198	2.20	100	100	100	0	280	0	580	700000	850000	1200000	0	280000	0	3030000
199	2.24	0	0	0	300	0	560	860	0	0	0	3750000	0	1120000	4870000
200	2.36	100	100	100	0	0	0	300	700000	850000	1200000	0	0	0	2750000

201	2.40	100	100	100	0	0	0	300	700000	850000	1200000	0	0	0	2750000
202	2.40	0	0	0	300	0	0	300	0	0	0	3750000	0	0	3750000
203	2.48	160	0	0	160	0	0	320	1120000	0	0	2000000	0	0	3120000
204	2.56	0	0	0	330	0	0	330	0	0	0	4125000	0	0	4125000
205	2.60	0	0	0	320	0	650	970	0	0	0	4000000	0	1300000	5300000
206	2.64	110	110	110	0	0	0	330	770000	935000	1320000	0	0	0	3025000
207	2.64	0	0	0	340	0	0	340	0	0	0	4250000	0	0	4250000
208	2.68	100	0	0	250	0	0	350	700000	0	0	3125000	0	0	3825000
209	2.76	0	0	0	350	350	0	700	0	0	0	4375000	350000	0	4725000
210	2.80	180	0	0	180	0	700	1060	1260000	0	0	2250000	0	1400000	4910000
211	2.80	120	120	120	0	0	0	360	840000	1020000	1440000	0	0	0	3300000
212	2.92	0	0	0	380	0	0	380	0	0	0	4750000	0	0	4750000
213	3.00	130	130	130	0	0	750	1140	910000	1105000	1560000	0	0	1500000	5075000
214	3.00	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0	5000000	0	0	5000000
215	3.16	200	0	0	200	400	0	800	1400000	0	0	2500000	400000	0	4300000
216	3.20	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0	5000000	0	0	5000000
217	3.40	220	0	0	220	0	850	1290	1540000	0	0	2750000	0	1700000	5990000
218	3.56	150	150	150	0	465	0	915	1050000	1275000	1800000	0	465000	0	4590000
219	3.60	150	150	150	0	0	0	450	1050000	1275000	1800000	0	0	0	4125000
220	3.80	0	0	0	500	0	0	500	0	0	0	6250000	0	0	6250000
221	3.96	170	170	170	0	0	990	1500	1190000	1445000	2040000	0	0	1980000	6655000
222	4.00	0	0	0	520	0	0	520	0	0	0	6500000	0	0	6500000
223	4.20	0	0	0	540	525	0	1065	0	0	0	6750000	525000	0	7275000
224	4.60	300	0	0	300	580	0	1180	2100000	0	0	3750000	580000	0	6430000
225	5.40	350	0	0	350	0	1350	2050	2450000	0	0	4375000	0	2700000	9525000
226	0.72	0	0	0	90	0	180	270	0	0	0	1125000	0	360000	1485000
227	0.80	50	0	0	50	0	200	300	350000	0	0	625000	0	400000	1375000
228	0.80	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	1250000	0	0	1250000
229	0.92	60	0	0	60	0	0	120	420000	0	0	750000	0	0	1170000

230	0.96	40	40	40	0	130	0	250	280000	340000	480000	0	130000	0	1230000
231	1.00	40	40	40	0	0	0	120	280000	340000	480000	0	0	0	1100000
232	1.00	0	0	0	130	140	0	270	0	0	0	1625000	140000	0	1765000
233	1.16	50	50	50	0	0	0	150	350000	425000	600000	0	0	0	1375000
234	1.20	0	0	0	150	0	300	450	0	0	0	1875000	0	600000	2475000
235	1.24	0	0	0	160	0	0	160	0	0	0	2000000	0	0	2000000
236	1.32	70	0	0	100	0	0	170	490000	0	0	1250000	0	0	1740000
237	1.40	60	60	60	0	0	350	530	420000	510000	720000	0	0	700000	2350000
238	1.40	0	0	0	190	0	350	540	0	0	0	2375000	0	700000	3075000
239	1.52	0	0	0	190	0	380	570	0	0	0	2375000	0	760000	3135000
240	1.60	100	0	0	100	0	0	200	700000	0	0	1250000	0	0	1950000
241	1.60	70	70	70	0	205	0	415	490000	595000	840000	0	205000	0	2130000
242	1.88	0	0	0	250	0	0	250	0	0	0	3125000	0	0	3125000
243	1.96	100	0	0	150	0	0	250	700000	0	0	1875000	0	0	2575000
244	2.00	90	90	90	0	0	500	770	630000	765000	1080000	0	0	1000000	3475000
245	2.00	0	0	0	260	0	0	260	0	0	0	3250000	0	0	3250000
246	2.12	0	0	0	280	0	0	280	0	0	0	3500000	0	0	3500000
247	2.16	90	90	90	0	0	540	810	630000	765000	1080000	0	0	1080000	3555000
248	2.20	0	0	0	280	0	0	280	0	0	0	3500000	0	0	3500000
249	2.24	0	0	0	290	0	560	850	0	0	0	3625000	0	1120000	4745000
250	2.24	150	0	0	150	0	560	860	1050000	0	0	1875000	0	1120000	4045000
251	2.32	0	0	0	300	300	0	600	0	0	0	3750000	300000	0	4050000
252	2.40	100	100	100	0	320	0	620	700000	850000	1200000	0	320000	0	3070000
253	2.40	0	0	0	310	0	600	910	0	0	0	3875000	0	1200000	5075000
254	2.56	110	110	110	0	0	640	970	770000	935000	1320000	0	0	1280000	4305000
255	2.60	110	110	110	0	0	0	330	770000	935000	1320000	0	0	0	3025000
256	2.64	0	0	0	340	0	0	340	0	0	0	4250000	0	0	4250000
257	2.76	120	120	120	0	0	0	360	840000	1020000	1440000	0	0	0	3300000
258	2.80	120	120	120	0	0	0	360	840000	1020000	1440000	0	0	0	3300000

259	2.80	180	0	0	180	380	0	740	1260000	0	0	2250000	380000	0	3890000
260	2.92	160	160	160	0	0	730	1210	1120000	1360000	1920000	0	0	1460000	5860000
261	2.96	0	0	0	380	0	0	380	0	0	0	4750000	0	0	4750000
262	3.00	140	0	0	250	0	0	390	980000	0	0	3125000	0	0	4105000
263	3.16	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0	5000000	0	0	5000000
264	3.20	140	140	140	0	0	800	1220	980000	1190000	1680000	0	0	1600000	5450000
265	3.20	0	0	0	410	0	0	410	0	0	0	5125000	0	0	5125000
266	3.36	150	150	150	0	0	0	450	1050000	1275000	1800000	0	0	0	4125000
267	3.40	150	150	150	0	0	850	1300	1050000	1275000	1800000	0	0	1700000	5825000
268	3.48	0	0	0	450	0	0	450	0	0	0	5625000	0	0	5625000
269	3.52	150	150	150	0	0	0	450	1050000	1275000	1800000	0	0	0	4125000
270	3.52	0	0	0	460	0	880	1340	0	0	0	5750000	0	1760000	7510000
271	3.64	160	160	160	0	470	0	950	1120000	1360000	1920000	0	470000	0	4870000
272	3.72	160	160	160	0	0	930	1410	1120000	1360000	1920000	0	0	1860000	6260000
273	3.80	0	0	0	490	0	0	490	0	0	0	6125000	0	0	6125000
274	3.84	0	0	0	500	0	960	1460	0	0	0	6250000	0	1920000	8170000
275	3.88	0	0	0	500	0	970	1470	0	0	0	6250000	0	1940000	8190000
276	3.92	170	170	170	0	0	0	510	1190000	1445000	2040000	0	0	0	4675000
277	4.00	170	170	170	0	0	0	510	1190000	1445000	2040000	0	0	0	4675000
278	4.00	0	0	0	520	0	0	520	0	0	0	6500000	0	0	6500000
279	4.00	180	180	180	0	0	1000	1540	1260000	1530000	2160000	0	0	2000000	6950000
280	4.20	180	180	180	0	0	0	540	1260000	1530000	2160000	0	0	0	4950000
281	4.32	0	0	0	560	0	0	560	0	0	0	7000000	0	0	7000000
282	4.40	0	0	0	570	0	0	570	0	0	0	7125000	0	0	7125000
283	4.60	0	0	0	600	0	1150	1750	0	0	0	7500000	0	2300000	9800000
284	4.60	300	0	0	300	0	0	600	2100000	0	0	3750000	0	0	5850000
285	4.80	210	210	210	0	625	0	1255	1470000	1785000	2520000	0	625000	0	6400000
286	4.92	210	210	210	0	0	1230	1860	1470000	1785000	2520000	0	0	2460000	8235000
287	5.00	220	220	220	0	0	0	660	1540000	1870000	2640000	0	0	0	6050000

288	5.00	0	0	0	640	625	0	1265	0	0	0	8000000	625000	0	8625000
289	5.12	0	0	0	650	0	1280	1930	0	0	0	8125000	0	2560000	10685000
290	5.20	0	0	0	660	0	1300	1960	0	0	0	8250000	0	2600000	10850000
291	5.20	220	220	220	0	0	0	660	1540000	1870000	2640000	0	0	0	6050000
292	5.40	0	0	0	700	0	1350	2050	0	0	0	8750000	0	2700000	11450000
293	5.60	0	0	0	720	0	0	720	0	0	0	9000000	0	0	9000000
294	5.60	360	0	0	360	700	0	1420	2520000	0	0	4500000	700000	0	7720000
295	6.00	0	0	0	750	0	1500	2250	0	0	0	9375000	0	3000000	12375000
296	6.00	260	260	260	0	0	1500	2280	1820000	2210000	3120000	0	0	3000000	10150000
297	6.12	0	0	0	800	0	0	800	0	0	0	10000000	0	0	10000000
298	6.44	0	0	0	830	0	0	830	0	0	0	10375000	0	0	10375000
299	6.80	290	290	290	0	0	1700	2570	2030000	2465000	3480000	0	0	3400000	11375000
300	7.00	0	0	0	900	890	1750	3540	0	0	0	11250000	890000	3500000	15640000
301	0.52	20	20	20	0	0	0	60	140000	170000	240000	0	0	0	550000
302	0.56	20	20	20	0	0	0	60	140000	170000	240000	0	0	0	550000
303	0.56	0	0	0	60	0	0	60	0	0	0	750000	0	0	750000
304	0.60	20	20	20	0	0	150	210	140000	170000	240000	0	0	300000	850000
305	0.60	0	0	0	70	0	0	70	0	0	0	875000	0	0	875000
306	0.68	0	0	0	80	0	0	80	0	0	0	1000000	0	0	1000000
307	0.72	40	0	0	40	0	0	80	280000	0	0	500000	0	0	780000
308	0.80	30	30	30	0	0	200	290	210000	255000	360000	0	0	400000	1225000
309	0.80	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	1250000	0	0	1250000
310	0.84	50	0	0	50	0	0	100	350000	0	0	625000	0	0	975000
311	0.88	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	1250000	0	0	1250000
312	0.96	30	30	30	0	0	240	330	210000	255000	360000	0	0	480000	1305000
313	1.00	50	0	0	50	0	0	100	350000	0	0	625000	0	0	975000
314	1.00	0	0	0	110	0	0	110	0	0	0	1375000	0	0	1375000
315	1.00	40	40	40	0	0	250	370	280000	340000	480000	0	0	500000	1600000
316	1.00	40	40	40	0	120	0	240	280000	340000	480000	0	120000	0	1220000

317	1.04	40	40	40	0	0	260	380	280000	340000	480000	0	0	520000	1620000
318	1.12	0	0	0	130	0	0	130	0	0	0	1625000	0	0	1625000
319	1.16	0	0	0	130	0	0	130	0	0	0	1625000	0	0	1625000
320	1.16	50	50	50	0	0	290	440	350000	425000	600000	0	0	580000	1955000
321	1.20	50	50	50	0	0	300	450	350000	425000	600000	0	0	600000	1975000
322	1.20	0	0	0	140	0	0	140	0	0	0	1750000	0	0	1750000
323	1.20	50	50	50	0	0	300	450	350000	425000	600000	0	0	600000	1975000
324	1.28	0	0	0	140	0	0	140	0	0	0	1750000	0	0	1750000
325	1.28	50	50	50	0	0	320	470	350000	425000	600000	0	0	640000	2015000
326	1.32	0	0	0	150	0	0	150	0	0	0	1875000	0	0	1875000
327	1.40	0	0	0	160	0	0	160	0	0	0	2000000	0	0	2000000
328	1.40	80	0	0	80	165	0	325	560000	0	0	1000000	165000	0	1725000
329	1.44	0	0	0	170	0	0	170	0	0	0	2125000	0	0	2125000
330	1.48	60	60	60	0	0	370	550	420000	510000	720000	0	0	740000	2390000
331	1.52	60	60	60	0	0	380	560	420000	510000	720000	0	0	760000	2410000
332	1.52	60	60	60	0	0	0	180	420000	510000	720000	0	0	0	1650000
333	1.56	0	0	0	180	0	0	180	0	0	0	2250000	0	0	2250000
334	1.60	90	0	0	90	0	0	180	630000	0	0	1125000	0	0	1755000
335	1.60	60	60	60	0	0	400	580	420000	510000	720000	0	0	800000	2450000
336	1.64	0	0	0	190	0	0	190	0	0	0	2375000	0	0	2375000
337	1.72	0	0	0	200	0	0	200	0	0	0	2500000	0	0	2500000
338	1.72	100	0	0	100	0	0	200	700000	0	0	1250000	0	0	1950000
339	1.76	0	0	0	200	0	0	200	0	0	0	2500000	0	0	2500000
340	1.80	70	70	70	0	0	450	660	490000	595000	840000	0	0	900000	2825000
341	1.84	70	70	70	0	0	0	210	490000	595000	840000	0	0	0	1925000
342	1.92	0	0	0	220	0	0	220	0	0	0	2750000	0	0	2750000
343	1.92	100	0	0	120	0	0	220	700000	0	0	1500000	0	0	2200000
344	1.96	0	0	0	220	230	0	450	0	0	0	2750000	230000	0	2980000
345	2.00	0	0	0	230	0	0	230	0	0	0	2875000	0	0	2875000

346	2.00	100	0	0	130	0	0	230	700000	0	0	1625000	0	0	2325000
347	2.00	80	80	80	0	0	500	740	560000	680000	960000	0	0	1000000	3200000
348	2.08	80	80	80	0	260	0	500	560000	680000	960000	0	260000	0	2460000
349	2.20	0	0	0	250	0	550	800	0	0	0	3125000	0	1100000	4225000
350	2.20	100	0	0	150	0	0	250	700000	0	0	1875000	0	0	2575000
351	2.28	120	120	120	0	0	0	360	840000	1020000	1440000	0	0	0	3300000
352	2.36	0	0	0	270	0	0	270	0	0	0	3375000	0	0	3375000
353	2.40	90	90	90	0	0	0	270	630000	765000	1080000	0	0	0	2475000
354	2.40	0	0	0	280	0	600	880	0	0	0	3500000	0	1200000	4700000
355	2.52	0	0	0	290	0	0	290	0	0	0	3625000	0	0	3625000
356	2.60	100	100	100	0	0	0	300	700000	850000	1200000	0	0	0	2750000
357	2.60	100	100	100	0	310	0	610	700000	850000	1200000	0	310000	0	3060000
358	2.68	0	0	0	300	0	0	300	0	0	0	3750000	0	0	3750000
359	2.76	0	0	0	310	0	690	1000	0	0	0	3875000	0	1380000	5255000
360	2.80	100	100	100	0	0	700	1000	700000	850000	1200000	0	0	1400000	4150000
361	2.88	110	110	110	0	0	0	330	770000	935000	1320000	0	0	0	3025000
362	2.96	110	110	110	0	0	0	330	770000	935000	1320000	0	0	0	3025000
363	3.00	0	0	0	340	0	0	340	0	0	0	4250000	0	0	4250000
364	3.00	0	0	0	350	360	0	710	0	0	0	4375000	360000	0	4735000
365	3.20	120	120	120	0	0	0	360	840000	1020000	1440000	0	0	0	3300000
366	3.40	130	130	130	0	0	850	1240	910000	1105000	1560000	0	0	1700000	5275000
367	3.40	130	130	130	0	0	0	390	910000	1105000	1560000	0	0	0	3575000
368	3.52	0	0	0	400	0	0	400	0	0	0	5000000	0	0	5000000
369	4.00	150	150	150	0	0	0	450	1050000	1275000	1800000	0	0	0	4125000
370	4.00	0	0	0	460	0	1000	1460	0	0	0	5750000	0	2000000	7750000
371	4.16	160	160	160	0	0	0	480	1120000	1360000	1920000	0	0	0	4400000
372	4.20	160	160	160	0	0	0	480	1120000	1360000	1920000	0	0	0	4400000
373	4.40	0	0	0	500	0	1100	1600	0	0	0	6250000	0	2200000	8450000
374	5.00	0	0	0	560	0	0	560	0	0	0	7000000	0	0	7000000

375	5.40	200	200	200	0	620	0	1220	1400000	1700000	2400000	0	620000	0	6120000
376	0.64	0	0	0	70	0	160	230	0	0	0	875000	0	320000	1195000
377	0.72	30	30	30	0	0	0	90	210000	255000	360000	0	0	0	825000
378	0.80	30	30	30	0	0	200	290	210000	255000	360000	0	0	400000	1225000
379	0.80	0	0	0	90	100	0	190	0	0	0	1125000	100000	0	1225000
380	0.88	50	0	0	50	0	0	100	350000	0	0	625000	0	0	975000
381	0.96	40	40	40	0	0	0	120	280000	340000	480000	0	0	0	1100000
382	1.00	40	40	40	0	0	0	120	280000	340000	480000	0	0	0	1100000
383	1.00	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	1250000	0	0	1250000
384	1.00	0	0	0	120	0	250	370	0	0	0	1500000	0	500000	2000000
385	1.16	0	0	0	130	0	0	130	0	0	0	1625000	0	0	1625000
386	1.20	0	0	0	130	0	300	430	0	0	0	1625000	0	600000	2225000
387	1.28	50	50	50	0	155	0	305	350000	425000	600000	0	155000	0	1530000
388	1.28	50	50	50	0	0	0	150	350000	425000	600000	0	0	0	1375000
389	1.32	50	50	50	0	0	330	480	350000	425000	600000	0	0	660000	2035000
390	1.40	0	0	0	160	0	0	160	0	0	0	2000000	0	0	2000000
391	1.48	0	0	0	170	0	0	170	0	0	0	2125000	0	0	2125000
392	1.56	60	60	60	0	0	0	180	420000	510000	720000	0	0	0	1650000
393	1.60	60	60	60	0	0	0	180	420000	510000	720000	0	0	0	1650000
394	1.60	0	0	0	180	0	0	180	0	0	0	2250000	0	0	2250000
395	1.64	0	0	0	190	0	410	600	0	0	0	2375000	0	820000	3195000
396	1.72	100	0	0	100	0	0	200	700000	0	0	1250000	0	0	1950000
397	1.80	70	70	70	0	0	450	660	490000	595000	840000	0	0	900000	2825000
398	1.84	70	70	70	0	0	0	210	490000	595000	840000	0	0	0	1925000
399	1.92	70	70	70	0	0	0	210	490000	595000	840000	0	0	0	1925000
400	1.92	0	0	0	220	0	0	220	0	0	0	2750000	0	0	2750000
401	2.00	0	0	0	230	0	0	230	0	0	0	2875000	0	0	2875000
402	2.00	0	0	0	220	240	0	460	0	0	0	2750000	240000	0	2990000
403	2.00	80	80	80	0	0	500	740	560000	680000	960000	0	0	1000000	3200000

404	2.08	80	80	80	0	0	0	240	560000	680000	960000	0	0	0	2200000
405	2.16	100	0	0	150	0	0	250	700000	0	0	1875000	0	0	2575000
406	2.20	0	0	0	250	0	0	250	0	0	0	3125000	0	0	3125000
407	2.20	80	80	80	0	0	0	240	560000	680000	960000	0	0	0	2200000
408	2.24	0	0	0	260	0	560	820	0	0	0	3250000	0	1120000	4370000
409	2.32	90	90	90	0	0	580	850	630000	765000	1080000	0	0	1160000	3635000
410	2.40	90	90	90	0	0	0	270	630000	765000	1080000	0	0	0	2475000
411	2.40	0	0	0	280	0	0	280	0	0	0	3500000	0	0	3500000
412	2.40	90	90	90	0	0	0	270	630000	765000	1080000	0	0	0	2475000
413	2.48	0	0	0	290	0	0	290	0	0	0	3625000	0	0	3625000
414	2.56	0	0	0	290	0	640	930	0	0	0	3625000	0	1280000	4905000
415	2.60	100	100	100	0	0	650	950	700000	850000	1200000	0	0	1300000	4050000
416	2.68	150	0	0	150	0	0	300	1050000	0	0	1875000	0	0	2925000
417	2.68	0	0	0	300	310	0	610	0	0	0	3750000	310000	0	4060000
418	2.76	0	0	0	320	0	0	320	0	0	0	4000000	0	0	4000000
419	2.80	0	0	0	320	0	0	320	0	0	0	4000000	0	0	4000000
420	2.80	110	110	110	0	0	700	1030	770000	935000	1320000	0	0	1400000	4425000
421	2.84	0	0	0	320	0	0	320	0	0	0	4000000	0	0	4000000
422	2.88	110	110	110	0	0	720	1050	770000	935000	1320000	0	0	1440000	4465000
423	2.96	0	0	0	340	0	0	340	0	0	0	4250000	0	0	4250000
424	3.00	0	0	0	340	0	0	340	0	0	0	4250000	0	0	4250000
425	3.00	110	110	110	0	0	750	1080	770000	935000	1320000	0	0	1500000	4525000
426	3.12	120	120	120	0	0	0	360	840000	1020000	1440000	0	0	0	3300000
427	3.20	120	120	120	0	0	0	360	840000	1020000	1440000	0	0	0	3300000
428	3.40	130	130	130	0	0	0	390	910000	1105000	1560000	0	0	0	3575000
429	3.48	0	0	0	400	400	0	800	0	0	0	5000000	400000	0	5400000
430	3.56	0	0	0	400	0	890	1290	0	0	0	5000000	0	1780000	6780000
431	3.60	0	0	0	410	0	0	410	0	0	0	5125000	0	0	5125000
432	3.60	210	0	0	210	0	900	1320	1470000	0	0	2625000	0	1800000	5895000

433	3.72	140	140	140	0	0	0	420	980000	1190000	1680000	0	0	0	3850000
434	3.76	0	0	0	430	0	0	430	0	0	0	5375000	0	0	5375000
435	3.80	0	0	0	440	0	0	440	0	0	0	5500000	0	0	5500000
436	3.80	140	140	140	0	0	950	1370	980000	1190000	1680000	0	0	1900000	5750000
437	3.80	140	140	140	0	0	950	1370	980000	1190000	1680000	0	0	1900000	5750000
438	3.92	150	150	150	0	0	0	450	1050000	1275000	1800000	0	0	0	4125000
439	3.92	0	0	0	450	0	0	450	0	0	0	5625000	0	0	5625000
440	4.00	150	150	150	0	0	0	450	1050000	1275000	1800000	0	0	0	4125000
441	4.00	0	0	0	460	465	0	925	0	0	0	5750000	465000	0	6215000
442	4.20	160	160	160	0	0	1050	1530	1120000	1360000	1920000	0	0	2100000	6500000
443	4.40	0	0	0	500	0	1100	1600	0	0	0	6250000	0	2200000	8450000
444	4.52	170	170	170	0	0	0	510	1190000	1445000	2040000	0	0	0	4675000
445	4.52	180	180	180	0	0	0	540	1260000	1530000	2160000	0	0	0	4950000
446	4.60	0	0	0	530	0	0	530	0	0	0	6625000	0	0	6625000
447	4.80	0	0	0	550	0	1200	1750	0	0	0	6875000	0	2400000	9275000
448	5.00	190	190	190	0	0	0	570	1330000	1615000	2280000	0	0	0	5225000
449	5.60	220	220	220	0	0	1400	2060	1540000	1870000	2640000	0	0	2800000	8850000
450	6.20	0	0	0	700	0	1550	2250	0	0	0	8750000	0	3100000	11850000
Rerata	**2.57**	**63.53**	**47.73**	**46.96**	**176.67**	**103.27**	**259.02**	**697.19**	**444733.33**	**405733.33**	**563466.67**	**2208388.89**	**103273.33**	**518044.44**	**4243640.00**

Lampiran 3. Penggunaan Pestisida Pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

No.	LLA (Ha)	ROU (Liter)	GRA (Liter)	PAR (Liter)	Total (Liter)	Round Up (Rp)	Gramoxone (Rp)	Paratop (Rp)	Total (Rp)
1	0.60	3	0	0	3	255000	0	0	255000
2	0.80	4.5	0	0	4.5	382500	0	0	382500
3	0.88	0	0	4.5	4.5	0	0	360000	360000
4	0.88	0	0	5	5	0	0	400000	400000
5	1.00	5	0	0	5	425000	0	0	425000
6	1.00	0	5	0	5	0	425000	0	425000
7	1.04	0	0	6	6	0	0	480000	480000
8	1.20	5.5	0	0	5.5	467500	0	0	467500
9	1.20	0	0	6	6	0	0	480000	480000
10	1.32	0	7	0	7	0	595000	0	595000
11	1.40	0	7	0	7	0	595000	0	595000
12	1.56	8	0	0	8	680000	0	0	680000
13	1.60	8	0	0	8	680000	0	0	680000
14	1.68	0	0	8.5	8.5	0	0	680000	680000
15	1.72	0	9	0	9	0	765000	0	765000
16	1.80	9	0	0	9	765000	0	0	765000
17	1.80	0	0	9.5	9.5	0	0	760000	760000
18	1.92	0	0	10	10	0	0	800000	800000
19	1.96	0	0	10	10	0	0	800000	800000
20	2.00	10	0	0	10	850000	0	0	850000
21	2.00	10	0	0	10	850000	0	0	850000
22	2.00	0	10	0	10	0	850000	0	850000
23	2.00	10	0	0	10	850000	0	0	850000
24	2.00	0	0	10	10	0	0	800000	800000
25	2.12	11	0	0	11	935000	0	0	935000
26	2.20	0	11	0	11	0	935000	0	935000
27	2.20	0	11	0	11	0	935000	0	935000
28	2.28	12	0	0	12	1020000	0	0	1020000
29	2.36	0	0	12	12	0	0	960000	960000
30	2.40	0	0	12	12	0	0	960000	960000
31	2.40	0	12	0	12	0	1020000	0	1020000
32	2.48	0	0	13	13	0	0	1040000	1040000
33	2.56	13	0	0	13	1105000	0	0	1105000
34	2.60	13	0	0	13	1105000	0	0	1105000
35	2.60	0	13.5	0	13.5	0	1147500	0	1147500
36	2.72	0	14	0	14	0	1190000	0	1190000
37	2.80	0	0	14	14	0	0	1120000	1120000
38	2.80	14	0	0	14	1190000	0	0	1190000
39	2.88	15	0	0	15	1275000	0	0	1275000
40	2.96	0	15	0	15	0	1275000	0	1275000
41	3.00	0	0	15	15	0	0	1200000	1200000
42	3.00	15	0	0	15	1275000	0	0	1275000
43	3.00	0	15	0	15	0	1275000	0	1275000
44	3.00	15	0	0	15	1275000	0	0	1275000
45	3.16	0	0	16	16	0	0	1280000	1280000

46	3.20	0	0	16	16	0	0	1280000	1280000
47	3.28	0	17	0	17	0	1445000	0	1445000
48	3.40	0	17	0	17	0	1445000	0	1445000
49	3.40	0	0	17	17	0	0	1360000	1360000
50	3.52	17.5	0	0	17.5	1487500	0	0	1487500
51	3.60	18	0	0	18	1530000	0	0	1530000
52	3.60	0	0	18	18	0	0	1440000	1440000
53	4.00	0	0	20	20	0	0	1600000	1600000
54	4.00	21	0	0	21	1785000	0	0	1785000
55	4.00	20	0	0	20	1700000	0	0	1700000
56	4.12	0	0	21	21	0	0	1680000	1680000
57	4.20	0	21	0	21	0	1785000	0	1785000
58	4.28	0	22	0	22	0	1870000	0	1870000
59	4.40	22	0	0	22	1870000	0	0	1870000
60	4.40	22	0	0	22	1870000	0	0	1870000
61	4.60	23	0	0	23	1955000	0	0	1955000
62	4.68	0	24	0	24	0	2040000	0	2040000
63	4.72	24	0	0	24	2040000	0	0	2040000
64	4.80	0	0	24	24	0	0	1920000	1920000
65	4.80	0	24	0	24	0	2040000	0	2040000
66	5.00	0	0	25	25	0	0	2000000	2000000
67	5.00	25	0	0	25	2125000	0	0	2125000
68	5.00	0	0	25	25	0	0	2000000	2000000
69	5.20	0	26	0	26	0	2210000	0	2210000
70	5.24	27	0	0	27	2295000	0	0	2295000
71	5.40	27	0	0	27	2295000	0	0	2295000
72	5.60	0	0	29	29	0	0	2320000	2320000
73	6.00	0	0	30	30	0	0	2400000	2400000
74	6.00	30	0	0	30	2550000	0	0	2550000
75	6.80	34	0	0	34	2890000	0	0	2890000
76	0.60	3.5	0	0	3.5	297500	0	0	297500
77	0.72	4	0	0	4	340000	0	0	340000
78	0.84	0	4.5	0	4.5	0	382500	0	382500
79	0.84	0	4.5	0	4.5	0	382500	0	382500
80	0.92	0	0	5	5	0	0	400000	400000
81	0.96	0	5	0	5	0	425000	0	425000
82	1.00	0	0	5	5	0	0	400000	400000
83	1.00	0	0	6	6	0	0	480000	480000
84	1.00	0	0	5.5	5.5	0	0	440000	440000
85	1.20	6	0	0	6	510000	0	0	510000
86	1.28	7	0	0	7	595000	0	0	595000
87	1.36	0	7	0	7	0	595000	0	595000
88	1.40	0	7.5	0	7.5	0	637500	0	637500
89	1.40	7	0	0	7	595000	0	0	595000
90	1.48	8	0	0	8	680000	0	0	680000
91	1.56	0	0	8	8	0	0	640000	640000
92	1.60	8	0	0	8	680000	0	0	680000
93	1.64	0	8.5	0	8.5	0	722500	0	722500

94	1.64	0	0	9	9	0	0	720000	720000
95	1.76	0	9	0	9	0	765000	0	765000
96	1.82	0	9.5	0	9.5	0	807500	0	807500
97	1.88	0	0	10	10	0	0	800000	800000
98	1.88	0	0	10	10	0	0	800000	800000
99	1.96	9.5	0	0	9.5	807500	0	0	807500
100	1.96	0	10	0	10	0	850000	0	850000
101	2.00	10	0	0	10	850000	0	0	850000
102	2.00	0	0	11	11	0	0	880000	880000
103	2.00	0	11	0	11	0	935000	0	935000
104	2.00	0	0	11	11	0	0	880000	880000
105	2.12	11	0	0	11	935000	0	0	935000
106	2.16	11	0	0	11	935000	0	0	935000
107	2.20	0	0	12	12	0	0	960000	960000
108	2.20	0	11	0	11	0	935000	0	935000
109	2.24	12	0	0	12	1020000	0	0	1020000
110	2.28	12	0	0	12	1020000	0	0	1020000
111	2.28	0	12	0	12	0	1020000	0	1020000
112	2.32	12	0	0	12	1020000	0	0	1020000
113	2.32	0	0	12	12	0	0	960000	960000
114	2.36	0	0	12	12	0	0	960000	960000
115	2.40	0	0	12	12	0	0	960000	960000
116	2.44	13	0	0	13	1105000	0	0	1105000
117	2.44	0	13	0	13	0	1105000	0	1105000
118	2.52	0	13	0	13	0	1105000	0	1105000
119	2.56	13	0	0	13	1105000	0	0	1105000
120	2.60	0	13	0	13	0	1105000	0	1105000
121	2.60	0	0	14	14	0	0	1120000	1120000
122	2.60	13	0	0	13	1105000	0	0	1105000
123	2.72	14	0	0	14	1190000	0	0	1190000
124	2.80	0	0	14	14	0	0	1120000	1120000
125	2.80	15	0	0	15	1275000	0	0	1275000
126	2.80	14	0	0	14	1190000	0	0	1190000
127	2.88	0	0	15	15	0	0	1200000	1200000
128	2.92	0	15	0	15	0	1275000	0	1275000
129	2.92	0	15	0	15	0	1275000	0	1275000
130	3.00	0	15	0	15	0	1275000	0	1275000
131	3.00	0	0	16	16	0	0	1280000	1280000
132	3.08	16	0	0	16	1360000	0	0	1360000
133	3.12	16	0	0	16	1360000	0	0	1360000
134	3.20	17	0	0	17	1445000	0	0	1445000
135	3.24	0	0	17	17	0	0	1360000	1360000
136	3.24	0	17	0	17	0	1445000	0	1445000
137	3.32	0	17	0	17	0	1445000	0	1445000
138	3.36	17	0	0	17	1445000	0	0	1445000
139	4.00	0	20	0	20	0	1700000	0	1700000
140	4.00	0	0	21	21	0	0	1680000	1680000
141	4.00	0	0	21	21	0	0	1680000	1680000

142	4.20	21	0	0	21	1785000	0	0	1785000
143	4.32	0	22	0	22	0	1870000	0	1870000
144	4.40	0	22	0	22	0	1870000	0	1870000
145	4.60	0	0	24	24	0	0	1920000	1920000
146	5.00	25	0	0	25	2125000	0	0	2125000
147	5.20	0	0	26	26	0	0	2080000	2080000
148	5.60	28	0	0	28	2380000	0	0	2380000
149	5.60	0	29	0	29	0	2465000	0	2465000
150	6.00	30	0	0	30	2550000	0	0	2550000
151	0.56	2.5	0	0	2.5	212500	0	0	212500
152	0.60	0	0	3	3	0	0	240000	240000
153	0.60	2.5	0	0	2.5	212500	0	0	212500
154	0.68	3.5	0	0	3.5	297500	0	0	297500
155	0.68	0	3	0	3	0	255000	0	255000
156	0.72	0	0	3.5	3.5	0	0	280000	280000
157	0.72	0	3.5	0	3.5	0	297500	0	297500
158	0.76	0	0	4	4	0	0	320000	320000
159	0.80	4	0	0	4	340000	0	0	340000
160	0.80	3.5	0	0	3.5	297500	0	0	297500
161	0.80	0	0	4	4	0	0	320000	320000
162	0.84	0	4	0	4	0	340000	0	340000
163	0.92	0	4.5	0	4.5	0	382500	0	382500
164	0.96	0	4.5	0	4.5	0	382500	0	382500
165	1.00	4.5	0	0	4.5	382500	0	0	382500
166	1.00	0	0	5	5	0	0	400000	400000
167	1.00	5	0	0	5	425000	0	0	425000
168	1.08	0	5	0	5	0	425000	0	425000
169	1.12	0	0	5.5	5.5	0	0	440000	440000
170	1.20	0	0	5.5	5.5	0	0	440000	440000
171	1.20	0	0	6	6	0	0	480000	480000
172	1.20	0	5.5	0	5.5	0	467500	0	467500
173	1.28	6	0	0	6	510000	0	0	510000
174	1.40	7	0	0	7	595000	0	0	595000
175	1.40	0	0	6.5	6.5	0	0	520000	520000
176	1.40	0	7	0	7	0	595000	0	595000
177	1.48	0	7	0	7	0	595000	0	595000
178	1.60	7.5	0	0	7.5	637500	0	0	637500
179	1.60	0	0	8	8	0	0	640000	640000
180	1.64	8	0	0	8	680000	0	0	680000
181	1.72	8	0	0	8	680000	0	0	680000
182	1.72	8	0	0	8	680000	0	0	680000
183	1.80	0	0	9	9	0	0	720000	720000
184	1.80	0	8.5	0	8.5	0	722500	0	722500
185	1.88	0	9	0	9	0	765000	0	765000
186	1.92	0	9	0	9	0	765000	0	765000
187	1.96	0	0	9.5	9.5	0	0	760000	760000
188	1.96	10	0	0	10	850000	0	0	850000
189	2.00	0	9.5	0	9.5	0	807500	0	807500

190	2.00	10	0	0	10	850000	0	0	850000
191	2.04	10	0	0	10	850000	0	0	850000
192	2.04	0	0	10	10	0	0	800000	800000
193	2.08	0	0	10	10	0	0	800000	800000
194	2.08	0	10	0	10	0	850000	0	850000
195	2.12	10	0	0	10	850000	0	0	850000
196	2.16	10.5	0	0	10.5	892500	0	0	892500
197	2.20	10.5	0	0	10.5	892500	0	0	892500
198	2.20	0	0	11	11	0	0	880000	880000
199	2.24	0	11	0	11	0	935000	0	935000
200	2.36	0	0	11.5	11.5	0	0	920000	920000
201	2.40	0	11.5	0	11.5	0	977500	0	977500
202	2.40	12	0	0	12	1020000	0	0	1020000
203	2.48	12	0	0	12	1020000	0	0	1020000
204	2.56	0	0	12	12	0	0	960000	960000
205	2.60	0	12.5	0	12.5	0	1062500	0	1062500
206	2.64	0	12.5	0	12.5	0	1062500	0	1062500
207	2.64	0	13	0	13	0	1105000	0	1105000
208	2.68	13	0	0	13	1105000	0	0	1105000
209	2.76	0	0	13.5	13.5	0	0	1080000	1080000
210	2.80	0	0	13.5	13.5	0	0	1080000	1080000
211	2.80	13.5	0	0	13.5	1147500	0	0	1147500
212	2.92	0	14	0	14	0	1190000	0	1190000
213	3.00	14.5	0	0	14.5	1232500	0	0	1232500
214	3.00	14.5	0	0	14.5	1232500	0	0	1232500
215	3.16	15	0	0	15	1275000	0	0	1275000
216	3.20	0	0	15	15	0	0	1200000	1200000
217	3.40	0	0	16	16	0	0	1280000	1280000
218	3.56	17	0	0	17	1445000	0	0	1445000
219	3.60	0	17	0	17	0	1445000	0	1445000
220	3.80	18	0	0	18	1530000	0	0	1530000
221	3.96	19	0	0	19	1615000	0	0	1615000
222	4.00	0	0	19.5	19.5	0	0	1560000	1560000
223	4.20	0	0	20	20	0	0	1600000	1600000
224	4.60	22	0	0	22	1870000	0	0	1870000
225	5.40	26	0	0	26	2210000	0	0	2210000
226	0.72	0	0	3.5	3.5	0	0	280000	280000
227	0.80	4	0	0	4	340000	0	0	340000
228	0.80	0	0	4	4	0	0	320000	320000
229	0.92	0	4.5	0	4.5	0	382500	0	382500
230	0.96	0	4.5	0	4.5	0	382500	0	382500
231	1.00	5	9	0	14	425000	765000	0	1190000
232	1.00	4.5	0	0	4.5	382500	0	0	382500
233	1.16	5.5	0	0	5.5	467500	0	0	467500
234	1.20	0	0	6	6	0	0	480000	480000
235	1.24	0	0	8	8	0	0	640000	640000
236	1.32	0	0	6.5	6.5	0	0	520000	520000
237	1.40	0	6.5	0	6.5	0	552500	0	552500

238	1.40	0	0	7	7	0	0	560000	560000
239	1.52	0	0	7	7	0	0	560000	560000
240	1.60	7.5	0	0	7.5	637500	0	0	637500
241	1.60	0	7.5	0	7.5	0	637500	0	637500
242	1.88	0	0	9	9	0	0	720000	720000
243	1.96	0	0	9.5	9.5	0	0	760000	760000
244	2.00	0	0	9.5	9.5	0	0	760000	760000
245	2.00	9.5	0	0	9.5	807500	0	0	807500
246	2.12	10	0	0	10	850000	0	0	850000
247	2.16	10	0	0	10	850000	0	0	850000
248	2.20	10.5	0	0	10.5	892500	0	0	892500
249	2.24	0	11	0	11	0	935000	0	935000
250	2.24	0	11	0	11	0	935000	0	935000
251	2.32	0	0	11	11	0	0	880000	880000
252	2.40	11.5	0	0	11.5	977500	0	0	977500
253	2.40	0	11.5	0	11.5	0	977500	0	977500
254	2.56	12	0	0	12	1020000	0	0	1020000
255	2.60	0	12.5	0	12.5	0	1062500	0	1062500
256	2.64	0	0	12.5	12.5	0	0	1000000	1000000
257	2.76	0	0	13	13	0	0	1040000	1040000
258	2.80	0	13.5	0	13.5	0	1147500	0	1147500
259	2.80	0	0	13.5	13.5	0	0	1080000	1080000
260	2.92	14	0	0	14	1190000	0	0	1190000
261	2.96	14	0	0	14	1190000	0	0	1190000
262	3.00	0	14.5	0	14.5	0	1232500	0	1232500
263	3.16	15	0	0	15	1275000	0	0	1275000
264	3.20	15.5	0	0	15.5	1317500	0	0	1317500
265	3.20	0	0	15.5	15.5	0	0	1240000	1240000
266	3.36	0	0	16	16	0	0	1280000	1280000
267	3.40	16.5	0	0	16.5	1402500	0	0	1402500
268	3.48	0	16.5	0	16.5	0	1402500	0	1402500
269	3.52	0	17	0	17	0	1445000	0	1445000
270	3.52	0	17	0	17	0	1445000	0	1445000
271	3.64	0	0	17.5	17.5	0	0	1400000	1400000
272	3.72	0	0	18	18	0	0	1440000	1440000
273	3.80	0	0	18	18	0	0	1440000	1440000
274	3.84	18.5	0	0	18.5	1572500	0	0	1572500
275	3.88	19	0	0	19	1615000	0	0	1615000
276	3.92	0	19	0	19	0	1615000	0	1615000
277	4.00	19	0	0	19	1615000	0	0	1615000
278	4.00	19.5	0	0	19.5	1657500	0	0	1657500
279	4.00	0	19.5	0	19.5	0	1657500	0	1657500
280	4.20	0	0	20	20	0	0	1600000	1600000
281	4.32	0	0	20.5	20.5	0	0	1640000	1640000
282	4.40	0	0	21	21	0	0	1680000	1680000
283	4.60	0	0	22	22	0	0	1760000	1760000
284	4.60	0	22	0	22	0	1870000	0	1870000
285	4.80	23	0	0	23	1955000	0	0	1955000

286	4.92	23.5	0	0	23.5	1997500	0	0	1997500
287	5.00	24	0	0	24	2040000	0	0	2040000
288	5.00	0	0	24	24	0	0	1920000	1920000
289	5.12	0	0	25	25	0	0	2000000	2000000
290	5.20	0	25	0	25	0	2125000	0	2125000
291	5.20	0	25	0	25	0	2125000	0	2125000
292	5.40	26	0	0	26	2210000	0	0	2210000
293	5.60	26.5	0	0	26.5	2252500	0	0	2252500
294	5.60	27	0	0	27	2295000	0	0	2295000
295	6.00	0	0	29	29	0	0	2320000	2320000
296	6.00	0	29	0	29	0	2465000	0	2465000
297	6.12	0	0	30	30	0	0	2400000	2400000
298	6.44	0	31	0	31	0	2635000	0	2635000
299	6.80	33	0	0	33	2805000	0	0	2805000
300	7.00	0	0	34	34	0	0	2720000	2720000
301	0.52	0	2.5	0	2.5	0	212500	0	212500
302	0.56	2.5	0	0	2.5	212500	0	0	212500
303	0.56	2.5	0	0	2.5	212500	0	0	212500
304	0.60	2.5	0	0	2.5	212500	0	0	212500
305	0.60	0	3	0	3	0	255000	0	255000
306	0.68	0	0	3	3	0	0	240000	240000
307	0.72	0	0	3.5	3.5	0	0	280000	280000
308	0.80	0	0	3.5	3.5	0	0	280000	280000
309	0.80	0	4	0	4	0	340000	0	340000
310	0.84	4	0	0	4	340000	0	0	340000
311	0.88	4	0	0	4	340000	0	0	340000
312	0.96	0	4	0	4	0	340000	0	340000
313	1.00	0	4.5	0	4.5	0	382500	0	382500
314	1.00	0	4.5	0	4.5	0	382500	0	382500
315	1.00	0	0	4.5	4.5	0	0	360000	360000
316	1.00	4.5	0	0	4.5	382500	0	0	382500
317	1.04	4.5	0	0	4.5	382500	0	0	382500
318	1.12	0	5	0	5	0	425000	0	425000
319	1.16	5	0	0	5	425000	0	0	425000
320	1.16	0	0	5.5	5.5	0	0	440000	440000
321	1.20	0	0	5.5	5.5	0	0	440000	440000
322	1.20	0	0	5.5	5.5	0	0	440000	440000
323	1.20	0	5.5	0	5.5	0	467500	0	467500
324	1.28	6	0	0	6	510000	0	0	510000
325	1.28	6	0	0	6	510000	0	0	510000
326	1.32	0	6	0	6	0	510000	0	510000
327	1.40	0	6.5	0	6.5	0	552500	0	552500
328	1.40	0	6.5	0	6.5	0	552500	0	552500
329	1.44	0	6.5	0	6.5	0	552500	0	552500
330	1.48	6.5	0	0	6.5	552500	0	0	552500
331	1.52	0	0	7	7	0	0	560000	560000
332	1.52	7	0	0	7	595000	0	0	595000
333	1.56	7	0	7	14	595000	0	560000	1155000

334	1.60	0	7	0	7	0	595000	0	595000
335	1.60	0	0	7.5	7.5	0	0	600000	600000
336	1.64	0	0	7.5	7.5	0	0	600000	600000
337	1.72	8	0	0	8	680000	0	0	680000
338	1.72	0	8	0	8	0	680000	0	680000
339	1.76	8	0	0	8	680000	0	0	680000
340	1.80	8	0	0	8	680000	0	0	680000
341	1.84	0	0	8.5	8.5	0	0	680000	680000
342	1.92	0	0	8.5	8.5	0	0	680000	680000
343	1.92	0	0	9	9	0	0	720000	720000
344	1.96	0	0	9	9	0	0	720000	720000
345	2.00	9	0	0	9	765000	0	0	765000
346	2.00	9	0	0	9	765000	0	0	765000
347	2.00	0	0	9	9	0	0	720000	720000
348	2.08	9.5	0	0	9.5	807500	0	0	807500
349	2.20	0	10	0	10	0	850000	0	850000
350	2.20	0	10	0	10	0	850000	0	850000
351	2.28	0	10	0	10	0	850000	0	850000
352	2.36	0	0	11	11	0	0	880000	880000
353	2.40	0	0	11	11	0	0	880000	880000
354	2.40	0	11	0	11	0	935000	0	935000
355	2.52	11.5	0	0	11.5	977500	0	0	977500
356	2.60	0	0	12	12	0	0	960000	960000
357	2.60	0	0	12	12	0	0	960000	960000
358	2.68	0	0	12	12	0	0	960000	960000
359	2.76	12.5	0	0	12.5	1062500	0	0	1062500
360	2.80	12.5	0	0	12.5	1062500	0	0	1062500
361	2.88	0	13	0	13	0	1105000	0	1105000
362	2.96	13.5	0	0	13.5	1147500	0	0	1147500
363	3.00	0	0	13.5	13.5	0	0	1080000	1080000
364	3.00	0	0	13.5	13.5	0	0	1080000	1080000
365	3.20	0	14	0	14	0	1190000	0	1190000
366	3.40	0	15	0	15	0	1275000	0	1275000
367	3.40	15	0	0	15	1275000	0	0	1275000
368	3.52	16	0	0	16	1360000	0	0	1360000
369	4.00	18	0	0	18	1530000	0	0	1530000
370	4.00	0	0	18	18	0	0	1440000	1440000
371	4.16	0	19	0	19	0	1615000	0	1615000
372	4.20	0	19	0	19	0	1615000	0	1615000
373	4.40	0	20	0	20	0	1700000	0	1700000
374	5.00	22.5	0	0	22.5	1912500	0	0	1912500
375	5.40	0	0	24	24	0	0	1920000	1920000
376	0.64	2.5	0	0	2.5	212500	0	0	212500
377	0.72	3	0	0	3	255000	0	0	255000
378	0.80	0	0	3.5	3.5	0	0	280000	280000
379	0.80	0	4	0	4	0	340000	0	340000
380	0.88	4	0	0	4	340000	0	0	340000
381	0.96	0	0	4.5	4.5	0	0	360000	360000

382	1.00	4.5	0	0	4.5	382500	0	0	382500
383	1.00	0	4.5	0	4.5	0	382500	0	382500
384	1.00	0	4.5	0	4.5	0	382500	0	382500
385	1.16	5	0	0	5	425000	0	0	425000
386	1.20	5.5	0	0	5.5	467500	0	0	467500
387	1.28	0	0	6	6	0	0	480000	480000
388	1.28	0	6	0	6	0	510000	0	510000
389	1.32	0	6	0	6	0	510000	0	510000
390	1.40	6	0	0	6	510000	0	0	510000
391	1.48	0	0	6.5	6.5	0	0	520000	520000
392	1.56	0	0	7	7	0	0	560000	560000
393	1.60	0	0	7.5	7.5	0	0	600000	600000
394	1.60	0	7	0	7	0	595000	0	595000
395	1.64	0	7.5	0	7.5	0	637500	0	637500
396	1.72	0	8	0	8	0	680000	0	680000
397	1.80	8	0	0	8	680000	0	0	680000
398	1.84	8.5	0	0	8.5	722500	0	0	722500
399	1.92	0	0	9	9	0	0	720000	720000
400	1.92	0	0	9	9	0	0	720000	720000
401	2.00	0	0	9	9	0	0	720000	720000
402	2.00	0	9	0	9	0	765000	0	765000
403	2.00	0	9	0	9	0	765000	0	765000
404	2.08	9.5	0	0	9.5	807500	0	0	807500
405	2.16	10	0	0	10	850000	0	0	850000
406	2.20	0	10	0	10	0	850000	0	850000
407	2.20	0	0	10	10	0	0	800000	800000
408	2.24	0	10	0	10	0	850000	0	850000
409	2.32	10.5	0	0	10.5	892500	0	0	892500
410	2.40	11	0	0	11	935000	0	0	935000
411	2.40	0	0	11	11	0	0	880000	880000
412	2.40	11	0	0	11	935000	0	0	935000
413	2.48	0	11	0	11	0	935000	0	935000
414	2.56	0	11.5	0	11.5	0	977500	0	977500
415	2.60	12	0	0	12	1020000	0	0	1020000
416	2.68	12	0	0	12	1020000	0	0	1020000
417	2.68	12	0	0	12	1020000	0	0	1020000
418	2.76	0	0	12.5	12.5	0	0	1000000	1000000
419	2.80	0	0	12.5	12.5	0	0	1000000	1000000
420	2.80	0	0	13	13	0	0	1040000	1040000
421	2.84	13	0	0	13	1105000	0	0	1105000
422	2.88	0	13	0	13	0	1105000	0	1105000
423	2.96	13.5	0	0	13.5	1147500	0	0	1147500
424	3.00	13.5	0	0	13.5	1147500	0	0	1147500
425	3.00	0	0	13.5	13.5	0	0	1080000	1080000
426	3.12	0	14	0	14	0	1190000	0	1190000
427	3.20	0	0	14.5	14.5	0	0	1160000	1160000
428	3.40	15	0	0	15	1275000	0	0	1275000
429	3.48	0	0	15.5	15.5	0	0	1240000	1240000

430	3.56	0	0	16	16	0	0	1280000	1280000
431	3.60	16	0	0	16	1360000	0	0	1360000
432	3.60	0	16	0	16	0	1360000	0	1360000
433	3.72	0	17	0	17	0	1445000	0	1445000
434	3.76	0	0	17	17	0	0	1360000	1360000
435	3.80	17	0	0	17	1445000	0	0	1445000
436	3.80	17	0	0	17	1445000	0	0	1445000
437	3.80	0	0	17.5	17.5	0	0	1400000	1400000
438	3.92	0	17.5	0	17.5	0	1487500	0	1487500
439	3.92	0	0	18	18	0	0	1440000	1440000
440	4.00	18	0	0	18	1530000	0	0	1530000
441	4.00	18	0	0	18	1530000	0	0	1530000
442	4.20	19	0	0	19	1615000	0	0	1615000
443	4.40	0	20	0	20	0	1700000	0	1700000
444	4.52	0	0	20	20	0	0	1600000	1600000
445	4.52	20	0	0	20	1700000	0	0	1700000
446	4.60	0	0	21	21	0	0	1680000	1680000
447	4.80	0	0	22	22	0	0	1760000	1760000
448	5.00	0	22	0	22	0	1870000	0	1870000
449	5.60	25	0	0	25	2125000	0	0	2125000
450	6.20	28	0	0	28	2380000	0	0	2380000
Rerata	**2.57**	**4.93**	**3.43**	**4.12**	**12.47**	**419144.44**	**291172.22**	**329244.44**	**1039561.11**

Keterangan :

LLA = Luas Lahan

ROU = Round Up

GRA = Gramoxone

PAR = Paratop

Lampiran 4. Faktor Produksi Penunjang Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

No.	(X1)	(X2)	(X3)	(X4)	(X5)	(X6)	(X7)	(X8)	(X9)	(X10)_	(X11)	(X12)
1	0	48	12	20	6	1	90	1	1.60	0	16	8
2	1	43	12	15	5	1	118	0	1.80	3	0	6
3	0	52	12	18	7	1	127	0	1.80	5	16	8
4	1	42	12	17	6	1	150	1	2.60	0	0	5
5	1	49	9	18	5	1	153	0	2.50	0	0	4
6	0	47	12	18	6	1	152	0	2.20	0	0	6
7	0	44	9	14	7	0	154	1	1.70	6	10	7
8	0	61	12	30	5	1	180	0	1.80	6	8	6
9	1	60	12	28	7	1	177	1	1.50	0	0	5
10	0	55	9	24	7	1	204	1	1.60	0	0	6
11	0	48	12	23	6	1	206	0	1.40	7	12	8
12	1	46	12	16	7	1	226	0	1.50	0	7	8
13	0	58	12	24	6	1	236	0	1.40	6	0	7
14	1	64	12	28	6	1	250	1	2.20	0	0	6
15	0	62	12	34	7	1	265	0	1.60	0	10	7
16	0	60	12	30	6	1	273	0	1.70	7	0	6
17	1	54	17	21	5	0	270	1	2.40	0	0	4
18	1	57	12	22	6	1	286	0	2.20	5	0	5
19	1	45	17	16	4	0	289	1	2.80	0	0	4
20	0	62	12	33	5	1	296	0	2.40	5	6	6
21	0	61	12	35	6	1	293	0	1.90	6	8	7
22	1	46	12	20	5	0	300	0	2.30	0	0	5
23	1	45	17	16	6	1	292	1	2.40	5	0	6
24	1	49	12	15	6	0	295	1	2.20	4	0	5
25	1	57	12	23	5	0	325	1	3.00	2	0	4
26	1	49	12	18	6	0	328	0	2.10	0	0	5
27	0	63	12	30	6	1	330	0	2.40	4	10	5
28	1	46	12	16	6	0	332	0	2.20	0	0	4
29	1	50	9	18	5	0	345	0	2.60	2	0	4
30	0	58	9	25	6	1	355	0	2.00	6	11	7
31	0	60	12	32	7	1	360	1	1.60	7	15	8
32	0	54	12	22	6	1	368	0	1.80	0	9	6
33	1	53	12	19	5	1	380	0	2.40	6	0	5
34	0	56	9	24	5	1	385	0	2.20	0	12	6
35	1	51	12	16	6	0	381	1	2.50	0	0	4
36	1	48	12	15	7	1	406	0	2.40	5	0	5
37	1	50	12	19	6	1	424	0	2.60	6	6	5
38	0	58	12	25	5	1	420	1	1.90	7	16	8
39	0	52	12	22	5	1	417	0	2.30	5	0	7
40	1	54	17	23	6	0	433	1	2.50	0	0	5
41	1	62	12	27	6	1	436	1	2.30	0	6	6
42	0	59	12	30	5	1	435	0	1.70	6	8	7
43	1	47	12	14	6	1	439	0	2.50	0	0	5
44	0	55	12	21	5	1	442	0	2.40	6	6	5
45	1	44	12	16	4	0	472	0	2.90	0	0	4

46	1	53	12	20	5	1	475	1	2.30	0	0	4
47	1	51	17	18	6	0	478	1	2.40	4	0	4
48	1	49	12	22	7	0	498	0	3.20	0	0	5
49	0	47	12	15	5	1	500	0	2.20	0	0	5
50	0	54	17	26	5	1	531	1	2.40	5	7	5
51	0	57	12	28	6	1	532	1	1.70	6	12	0
52	1	50	12	18	4	0	535	1	3.00	0	0	4
53	1	49	17	20	5	0	596	1	2.90	0	0	4
54	1	46	12	16	6	1	594	0	2.40	6	6	6
55	1	47	12	16	6	0	590	1	2.50	0	0	5
56	0	61	12	32	4	1	596	1	2.20	5	8	6
57	1	46	17	12	5	0	620	1	2.80	3	0	4
58	1	43	12	14	6	0	622	1	2.40	4	0	5
59	1	42	12	15	5	0	645	0	2.90	0	0	4
60	1	40	9	12	5	0	642	0	3.10	0	0	3
61	0	44	12	16	4	1	680	0	2.50	4	0	4
62	1	58	12	24	5	0	685	1	3.20	0	0	4
63	1	40	9	14	6	0	702	1	3.10	0	0	3
64	1	53	12	16	5	0	715	0	3.30	0	5	4
65	1	42	12	15	5	0	717	0	3.20	3	0	4
66	1	58	12	22	5	0	730	0	3.40	2	0	3
67	0	49	12	17	5	1	728	0	3.20	4	0	4
68	1	42	17	16	6	0	733	0	3.20	3	0	3
69	1	45	12	16	5	0	754	1	3.30	0	0	4
70	1	47	12	18	5	0	790	1	3.10	0	4	5
71	0	51	9	22	5	1	794	0	2.30	5	4	5
72	1	55	12	20	4	0	820	0	3.10	3	0	4
73	1	46	12	15	6	0	868	1	2.90	5	0	4
74	1	56	12	20	5	1	862	0	3.00	0	6	5
75	1	52	12	18	5	1	990	0	3.00	5	7	5
76	0	49	12	23	5	1	85	1	2.40	0	14	6
77	1	58	12	20	6	0	98	1	3.00	0	0	3
78	0	48	12	18	5	1	116	1	3.10	3	4	5
79	1	52	12	16	6	0	118	1	3.40	0	0	4
80	1	47	9	15	7	1	130	0	2.80	0	0	4
81	1	49	9	19	7	1	133	0	2.40	0	5	5
82	1	55	12	20	6	1	138	0	2.50	4	6	5
83	0	57	12	23	6	1	135	1	3.20	0	0	4
84	0	64	12	26	5	0	140	0	3.30	0	0	3
85	1	62	12	22	6	1	170	0	3.10	0	0	4
86	1	59	12	16	4	0	177	1	3.80	0	0	3
87	0	55	12	16	6	1	185	1	2.70	2	0	3
88	0	54	17	18	5	1	200	0	2.60	0	0	3
89	1	49	12	15	4	0	196	0	3.90	0	0	3
90	1	57	12	16	6	0	202	1	2.60	3	0	4
91	1	46	9	16	5	0	210	1	3.60	3	0	4
92	1	50	12	17	4	0	220	1	3.60	0	0	4
93	1	48	12	18	7	1	225	0	2.90	0	0	5

94	1	52	12	18	6	1	233	1	2.70	4	4	5
95	1	59	17	24	5	0	245	0	3.70	4	0	4
96	1	60	12	25	6	0	247	1	2.90	0	0	5
97	1	62	12	32	5	1	256	1	3.00	0	0	6
98	1	57	12	24	5	0	254	0	3.00	0	0	5
99	1	47	9	17	4	0	272	1	2.80	3	0	4
100	0	59	12	30	6	1	270	0	2.60	6	8	8
101	0	61	17	32	7	1	275	1	2.70	0	10	7
102	0	56	12	29	6	1	281	0	2.50	0	0	5
103	0	62	12	30	7	1	278	0	2.20	6	12	6
104	1	53	12	20	7	1	284	1	2.30	4	0	4
105	1	46	12	18	6	0	300	1	2.60	0	0	3
106	1	56	12	19	5	0	308	1	2.50	0	0	4
107	0	53	12	26	5	1	304	0	2.20	3	4	4
108	0	44	17	18	6	0	305	0	2.60	0	0	3
109	1	50	12	20	7	1	310	1	2.50	3	0	4
110	1	60	12	30	6	0	323	1	2.40	0	0	4
111	1	47	12	18	5	0	319	1	2.50	2	0	3
112	0	56	12	26	5	1	330	0	2.30	0	0	3
113	1	43	17	17	6	1	326	1	2.30	2	0	4
114	0	50	12	20	6	1	333	0	2.60	3	0	4
115	0	55	12	22	7	1	328	0	2.20	3	6	4
116	1	61	12	32	6	1	339	1	2.00	5	8	5
117	0	59	12	26	5	0	335	1	2.60	0	0	4
118	0	52	12	25	7	1	342	0	2.10	5	8	6
119	1	49	17	17	6	1	358	0	2.80	3	0	4
120	1	50	12	18	4	1	350	0	2.20	3	0	4
121	1	61	12	30	5	1	355	1	3.00	0	0	4
122	0	55	12	28	6	0	352	1	2.50	3	6	5
123	0	58	12	32	7	1	380	0	2.40	0	12	6
124	0	45	12	15	6	1	377	0	2.40	3	0	4
125	1	49	9	18	6	1	381	0	2.30	3	12	5
126	0	54	12	28	5	1	379	1	2.50	4	14	4
127	1	53	12	20	6	1	390	0	2.40	0	8	5
128	0	59	12	29	5	1	415	0	2.30	0	7	5
129	0	60	12	32	7	1	420	1	2.50	3	5	5
130	1	56	12	24	7	1	408	1	2.40	4	9	6
131	0	58	12	31	6	1	412	0	2.20	3	6	5
132	1	48	9	16	6	1	415	0	3.10	0	0	4
133	1	58	12	27	5	1	427	0	3.00	2	0	3
134	0	60	12	25	5	1	444	0	3.00	3	0	4
135	1	45	12	17	5	0	443	1	3.20	2	0	3
136	1	47	12	18	6	1	450	0	3.30	0	0	3
137	1	50	12	18	4	0	452	1	2.80	2	0	3
138	1	57	9	20	4	1	460	1	2.90	0	4	4
139	1	61	12	26	6	0	544	0	3.20	3	0	4
140	1	60	12	24	6	0	542	0	3.20	3	0	4
141	0	49	12	19	5	1	546	0	3.00	0	0	3

142	1	61	12	30	6	1	566	0	3.10	3	0	3
143	0	56	12	28	5	0	588	1	3.20	0	6	4
144	1	57	12	19	7	1	605	0	3.20	0	0	4
145	1	58	17	22	6	0	626	0	3.20	2	0	3
146	1	52	12	15	6	0	684	1	3.30	0	0	4
147	1	55	12	17	5	0	725	1	3.40	0	0	3
148	1	56	12	22	4	1	760	0	3.20	2	0	3
149	1	47	12	16	5	1	755	0	3.30	0	0	4
150	0	62	12	30	6	1	812	0	3.00	0	12	6
151	0	44	12	24	6	1	76	0	3.20	8	16	6
152	1	51	12	20	7	0	80	1	4.00	0	8	6
153	0	47	9	18	6	1	83	0	3.80	0	12	6
154	1	36	12	14	6	1	85	0	3.50	3	0	3
155	0	60	12	22	7	1	91	0	2.60	3	6	4
156	1	51	17	17	7	1	95	0	3.20	0	0	3
157	0	58	12	26	6	1	93	1	1.40	4	6	3
158	0	55	12	23	6	1	104	0	2.80	0	0	3
159	0	49	12	16	7	1	106	0	1.60	4	8	4
160	1	46	12	15	4	0	109	1	3.20	0	0	3
161	1	48	17	18	5	0	110	1	3.40	0	0	3
162	1	49	12	13	5	0	115	1	3.30	0	0	4
163	0	44	12	16	6	1	122	0	1.60	3	0	4
164	0	57	9	21	5	0	130	0	2.80	0	0	3
165	0	58	12	24	5	1	132	1	2.80	2	0	4
166	0	50	12	23	7	1	127	0	1.60	3	4	4
167	1	45	17	18	4	0	130	0	3.40	0	0	3
168	1	42	12	16	5	1	145	1	3.20	0	0	4
169	1	41	12	16	5	0	142	1	2.90	0	0	3
170	0	50	12	20	6	1	162	0	2.20	3	6	5
171	0	49	17	21	6	1	158	1	2.40	0	8	5
172	1	43	12	15	7	0	160	0	3.20	0	0	3
173	0	46	12	18	6	1	171	0	2.80	3	0	4
174	1	48	12	20	5	0	188	1	3.30	0	0	3
175	0	61	12	30	6	1	186	0	1.90	0	8	3
176	1	58	9	22	5	1	185	1	3.00	0	0	3
177	1	50	12	16	5	1	200	0	3.20	0	0	3
178	1	52	12	17	7	1	218	0	3.00	0	0	4
179	1	48	12	16	5	0	210	0	3.00	0	0	3
180	1	53	12	18	6	1	214	0	3.30	0	0	3
181	1	52	17	18	6	1	230	0	3.40	0	0	4
182	0	47	12	20	6	1	229	1	3.40	2	4	4
183	1	52	12	18	5	0	230	1	3.20	0	0	3
184	1	48	12	17	5	0	237	0	2.80	0	0	3
185	0	46	12	19	4	1	240	1	2.90	0	5	4
186	1	44	12	15	5	0	255	1	3.60	0	0	3
187	1	42	9	14	5	0	253	1	3.40	0	0	3
188	1	45	12	16	6	1	255	0	3.00	0	0	4
189	0	55	12	20	6	1	268	1	2.90	3	10	4

190	1	42	12	15	6	0	262	1	2.80	0	6	4
191	1	57	12	18	5	0	270	1	3.10	0	0	3
192	0	50	12	20	5	1	271	0	3.00	0	8	3
193	1	45	9	16	6	0	275	0	3.20	0	0	3
194	1	58	12	21	5	1	269	1	3.00	0	6	4
195	1	46	12	17	5	0	284	1	3.00	0	0	3
196	0	52	12	20	6	1	274	0	2.80	0	6	4
197	0	49	12	22	5	1	288	0	2.80	0	11	5
198	0	52	17	19	5	1	280	0	3.00	0	5	5
199	0	58	12	27	6	1	285	1	2.00	3	8	5
200	1	43	12	15	5	0	306	1	3.20	0	0	3
201	1	48	12	16	7	0	317	1	3.20	0	0	3
202	1	46	9	16	5	0	314	0	3.00	0	0	4
203	1	53	12	18	6	0	320	1	3.10	0	0	3
204	1	52	12	20	5	0	330	1	3.10	0	0	4
205	0	55	12	24	6	1	346	0	2.90	3	7	4
206	1	50	12	14	4	0	343	1	4.20	0	0	3
207	1	49	12	18	5	1	338	1	3.30	0	0	4
208	0	50	12	22	4	1	345	0	3.60	0	8	4
209	1	51	12	17	5	1	350	0	3.20	0	6	4
210	0	48	17	20	5	0	356	0	3.40	2	0	3
211	1	45	12	16	4	0	361	1	4.00	0	0	3
212	1	47	12	18	5	1	377	1	3.60	0	6	4
213	0	48	12	17	6	1	386	1	3.20	2	0	3
214	1	50	12	19	5	0	384	1	3.80	0	4	4
215	1	46	12	18	5	0	400	0	3.40	0	0	3
216	1	57	17	22	4	1	408	0	4.00	0	4	4
217	1	56	12	20	6	0	427	1	4.00	2	0	3
218	1	52	12	20	5	0	465	1	4.20	0	0	3
219	0	54	12	24	7	1	458	0	3.80	0	6	4
220	1	47	12	19	5	1	485	0	3.90	0	6	4
221	1	52	17	18	6	0	502	0	3.60	2	0	3
222	1	53	12	25	6	1	508	0	3.80	0	8	4
223	0	44	12	16	5	1	524	1	3.80	0	10	4
224	1	47	12	18	4	0	580	1	4.00	0	0	3
225	1	55	12	26	7	1	678	0	2.20	4	11	5
226	0	43	12	14	6	1	96	0	1.80	3	8	4
227	1	47	12	12	7	1	110	0	1.80	2	6	4
228	0	50	9	20	6	1	108	0	1.50	0	8	5
229	0	48	12	22	5	1	125	1	2.00	0	0	3
230	1	53	12	18	6	0	130	0	2.10	0	0	3
231	0	55	12	18	6	1	134	0	2.10	0	0	4
232	0	48	17	20	6	0	140	0	2.00	0	0	3
233	1	58	12	23	7	1	132	0	2.00	0	7	4
234	0	61	12	30	6	1	162	1	1.60	3	9	4
235	0	57	12	28	6	1	167	0	2.00	0	0	4
236	1	50	9	15	7	0	174	0	1.90	0	0	3
237	0	54	12	19	5	0	188	0	2.00	2	0	3

238	0	55	12	21	6	1	185	0	1.60	3	10	4
239	0	49	12	19	5	1	200	0	1.80	2	5	4
240	1	45	12	15	4	0	209	1	3.40	0	0	3
241	1	48	17	17	5	0	205	1	3.20	0	0	4
242	0	56	12	28	5	1	256	0	2.80	0	6	5
243	1	40	12	15	7	0	262	0	2.00	0	0	3
244	1	48	12	16	7	0	262	0	2.20	2	0	3
245	1	46	12	16	6	1	260	0	2.40	0	0	3
246	1	54	12	24	5	1	271	1	3.00	0	0	4
247	1	57	17	20	5	0	278	1	3.00	2	0	3
248	1	48	12	22	7	1	295	0	2.50	0	8	4
249	0	54	12	25	4	1	283	0	2.60	3	6	5
250	0	56	17	30	5	1	291	1	2.50	4	9	5
251	1	47	12	19	5	0	300	1	3.50	0	0	5
252	1	51	12	18	4	0	320	1	3.60	0	0	3
253	0	57	12	29	5	1	318	0	2.70	3	0	4
254	0	46	17	17	5	1	322	0	2.50	2	0	3
255	1	56	12	15	5	0	332	1	3.40	0	0	3
256	0	46	12	18	6	1	335	0	2.40	0	8	5
257	1	48	12	14	5	0	356	0	3.80	0	0	4
258	1	55	12	20	5	0	383	1	4.00	0	0	3
259	1	47	12	18	7	1	380	0	2.80	0	0	3
260	0	50	9	21	6	0	382	1	2.20	3	0	4
261	1	51	12	15	4	0	384	1	3.80	0	0	3
262	1	46	12	17	5	1	384	0	4.00	0	0	3
263	0	45	12	18	5	1	400	1	2.80	0	8	4
264	0	52	12	20	5	1	416	0	2.80	3	8	4
265	0	59	12	22	6	0	412	0	2.70	0	6	4
266	0	57	17	25	6	1	427	0	2.60	0	7	4
267	0	58	12	22	5	1	430	0	2.60	2	0	3
268	1	62	12	20	7	1	458	0	2.70	0	0	4
269	1	58	12	17	7	0	456	1	2.40	0	0	3
270	0	56	9	30	6	1	450	0	1.60	3	12	4
271	1	49	12	18	5	0	470	1	3.80	0	0	3
272	1	50	12	20	6	0	491	1	2.80	2	0	3
273	1	60	12	30	5	1	483	0	2.60	0	6	4
274	0	56	12	27	5	1	495	0	2.60	3	5	4
275	0	53	12	25	6	1	498	0	2.50	3	8	5
276	1	50	17	16	4	0	508	1	3.70	0	0	3
277	1	54	12	18	5	0	504	1	3.80	0	0	3
278	1	48	12	15	6	1	500	0	3.00	0	6	4
279	0	43	12	14	5	0	508	0	2.90	2	0	3
280	1	42	17	14	5	0	536	1	3.60	0	0	3
281	1	46	12	16	5	1	558	0	4.20	0	4	4
282	1	44	12	14	6	1	582	1	2.80	0	0	4
283	1	54	12	26	7	1	592	0	2.80	2	0	4
284	1	43	12	15	5	0	584	1	3.60	0	0	3
285	1	48	12	18	5	0	625	0	3.50	0	0	3

286	0	47	17	16	5	0	630	0	2.80	2	0	3
287	1	55	12	20	4	0	639	1	4.20	0	0	3
288	1	50	12	15	5	0	625	1	4.10	0	0	3
289	1	53	12	24	7	1	650	0	3.00	3	0	4
290	1	60	17	28	5	1	671	0	3.70	3	0	4
291	1	54	12	17	5	0	662	0	3.80	0	0	3
292	0	58	12	30	6	1	691	0	2.80	4	12	5
293	1	56	12	26	5	0	728	1	3.50	0	8	4
294	1	55	12	24	5	0	700	0	3.50	0	0	3
295	1	50	12	20	7	1	762	1	2.80	3	8	4
296	1	52	12	19	4	0	756	0	3.70	2	0	3
297	1	54	12	20	5	1	783	0	4.00	0	6	4
298	1	59	9	25	5	0	824	0	3.80	0	14	6
299	1	60	12	26	4	1	875	0	3.90	2	0	3
300	0	62	17	30	6	0	888	0	2.90	4	14	5
301	1	50	12	24	4	1	65	1	2.20	0	12	8
302	0	47	9	20	6	1	68	1	1.40	0	15	8
303	1	52	12	20	5	1	66	1	2.40	0	14	7
304	0	48	12	21	6	1	75	0	1.50	10	14	8
305	0	50	12	24	6	1	72	0	1.50	0	10	7
306	0	48	17	24	5	0	83	1	1.60	0	12	7
307	1	52	12	22	7	1	85	0	1.50	0	12	8
308	0	48	12	18	6	0	97	0	1.50	10	10	6
309	0	62	12	22	5	1	96	0	1.60	0	14	8
310	0	60	9	19	6	0	100	0	1.50	0	12	6
311	1	55	12	19	4	1	104	1	2.20	10	14	8
312	0	57	12	18	5	0	113	1	2.40	10	14	8
313	0	60	12	20	5	1	121	0	2.40	10	12	8
314	1	54	9	18	5	1	118	1	2.50	0	12	7
315	0	50	12	16	6	0	124	0	2.00	0	10	6
316	0	48	12	15	5	0	120	0	2.00	0	10	5
317	0	55	12	20	6	1	122	0	1.90	8	14	7
318	0	53	17	19	6	1	137	1	2.00	0	14	8
319	1	48	12	20	7	1	138	1	1.60	0	15	8
320	0	53	12	19	6	1	136	0	1.70	9	14	7
321	0	55	12	18	6	1	145	0	1.70	9	12	8
322	0	47	12	17	6	1	146	0	1.60	0	15	7
323	0	55	12	18	5	1	142	0	2.00	10	12	7
324	1	47	17	16	5	0	156	1	2.80	0	10	6
325	1	52	12	15	6	0	159	1	2.50	6	8	5
326	0	50	12	18	5	1	157	0	1.90	0	12	8
327	0	49	12	20	6	1	168	0	1.70	0	12	8
328	1	45	12	16	7	0	165	0	1.70	0	14	6
329	0	55	12	20	6	1	170	0	1.60	0	15	7
330	0	48	9	16	6	0	176	1	1.80	7	10	6
331	1	54	12	16	6	1	180	0	1.80	7	10	6
332	1	56	12	19	7	0	178	0	1.60	0	10	7
333	0	60	12	24	4	1	185	0	1.60	0	15	8

334	1	49	12	22	5	0	193	1	2.60	0	14	8
335	1	47	17	18	5	0	187	1	2.50	8	12	6
336	1	50	12	21	6	1	194	0	2.50	0	15	8
337	0	46	12	18	5	1	200	0	2.00	0	14	8
338	0	44	17	16	6	0	202	0	1.90	0	12	6
339	1	50	12	19	5	1	205	1	2.60	0	14	8
340	1	48	12	16	4	0	212	1	2.70	7	12	8
341	1	51	12	18	5	0	220	0	2.60	0	12	6
342	0	53	12	22	6	1	228	0	1.80	0	15	8
343	1	52	12	17	6	0	225	1	2.20	0	13	6
344	1	48	17	18	5	0	231	1	2.10	0	12	6
345	1	56	12	20	5	1	244	0	2.40	0	14	7
346	1	50	12	19	4	1	246	1	2.30	0	12	6
347	1	52	12	16	6	1	238	0	2.30	7	12	6
348	1	49	12	16	5	0	260	0	2.20	0	13	7
349	0	60	17	18	6	1	268	0	1.80	10	14	8
350	0	45	12	16	5	1	266	0	2.00	0	12	6
351	1	56	12	21	6	0	271	1	2.20	0	13	7
352	1	44	12	19	4	1	283	1	2.30	0	14	8
353	1	48	12	16	5	0	290	1	2.40	0	12	6
354	0	53	17	22	6	1	286	0	1.90	10	15	8
355	0	55	12	20	5	1	300	0	1.80	10	14	8
356	1	46	12	16	5	0	305	1	2.60	0	12	6
357	1	45	12	14	5	0	310	1	2.50	0	10	5
358	1	52	12	17	5	1	321	1	2.50	0	14	7
359	0	60	12	22	4	1	332	0	2.30	9	15	8
360	1	49	17	15	5	0	325	1	2.30	8	12	6
361	1	55	12	18	4	1	334	1	3.20	0	13	7
362	1	58	12	20	5	0	352	0	2.60	0	14	8
363	1	56	12	21	5	0	363	0	2.40	0	13	8
364	0	54	17	21	6	1	360	1	2.00	0	14	8
365	1	48	12	20	5	1	385	0	2.50	0	14	8
366	0	54	12	19	6	1	393	1	2.00	10	14	8
367	1	53	12	18	5	1	397	0	2.80	0	13	7
368	0	55	17	22	5	1	422	0	2.00	0	14	8
369	1	49	12	16	6	0	464	0	3.00	0	12	6
370	0	60	12	20	5	1	460	0	1.90	10	15	8
371	1	57	12	19	5	0	486	1	2.70	0	12	6
372	1	48	12	16	5	1	504	1	2.70	0	14	8
373	1	49	17	20	6	1	509	0	2.40	9	14	7
374	0	52	12	22	5	1	578	0	2.60	0	15	8
375	1	47	12	16	4	0	620	0	2.50	0	13	6
376	0	55	12	24	6	1	80	0	1.40	10	9	8
377	0	51	17	22	5	1	88	1	1.60	10	12	7
378	1	54	12	16	6	1	98	0	1.40	8	12	6
379	1	50	12	18	6	1	100	0	1.50	0	10	7
380	1	52	12	17	7	0	107	1	1.60	0	12	6
381	1	49	12	16	7	1	119	1	1.60	0	10	6

382	1	50	12	19	6	0	120	0	1.80	0	10	6
383	1	53	17	21	6	0	118	0	2.00	9	15	8
384	0	48	12	20	6	1	125	1	1.60	10	12	8
385	0	42	12	18	5	1	143	0	1.70	0	12	7
386	0	60	17	19	6	1	146	0	1.90	10	12	7
387	1	58	12	16	6	0	155	1	2.40	0	10	5
388	1	53	12	17	7	1	154	0	2.00	0	12	6
389	1	45	12	16	7	0	160	0	1.80	8	12	6
390	0	47	12	22	6	1	166	0	2.00	0	14	8
391	0	49	12	18	5	1	177	1	1.80	0	15	8
392	1	45	17	17	7	1	186	0	2.10	0	12	6
393	1	56	12	20	6	0	192	0	2.10	0	12	6
394	0	55	9	22	6	1	189	0	1.90	0	14	7
395	0	61	12	20	5	1	193	1	1.80	10	16	8
396	0	46	12	17	6	1	208	0	1.80	0	12	6
397	0	49	12	19	6	0	214	0	1.90	8	12	6
398	1	47	12	16	5	1	220	0	2.40	0	10	6
399	1	48	12	16	4	0	226	0	2.80	0	10	6
400	0	50	9	20	5	1	228	1	2.00	0	14	8
401	1	45	12	18	6	1	242	1	2.90	0	14	8
402	0	53	12	20	5	1	240	0	2.00	0	14	8
403	1	46	12	16	7	0	238	0	2.00	6	10	5
404	1	49	17	16	6	0	250	1	2.80	0	10	5
405	1	54	12	20	7	1	253	0	2.20	0	12	6
406	0	57	12	21	4	1	261	0	2.10	0	13	7
407	1	48	12	21	7	0	263	0	2.00	0	14	8
408	0	52	12	22	6	1	492	0	1.40	10	15	8
409	0	49	9	18	6	0	274	1	1.60	8	14	6
410	1	51	12	17	5	0	292	1	2.90	0	12	6
411	1	47	12	20	6	1	290	0	2.00	0	14	7
412	1	52	12	18	7	1	287	1	2.00	0	13	6
413	0	51	17	22	6	1	300	0	1.90	0	16	8
414	0	53	12	20	5	1	302	0	1.80	9	14	7
415	0	47	12	16	6	0	315	0	2.00	7	10	5
416	1	49	12	18	6	0	316	1	3.00	0	12	6
417	0	51	12	18	5	1	310	0	2.20	0	13	7
418	1	53	17	20	6	1	320	0	2.70	0	14	8
419	0	59	12	22	5	1	338	0	1.90	0	16	8
420	1	48	12	18	4	0	336	0	1.90	8	13	6
421	1	50	12	19	5	1	343	1	2.60	0	13	7
422	1	54	12	17	7	0	340	0	2.00	7	10	5
423	1	55	12	20	6	1	355	0	2.00	0	13	7
424	0	52	17	21	5	0	351	0	1.90	0	15	8
425	0	48	12	17	5	0	355	0	1.70	7	10	5
426	1	51	12	18	7	1	364	1	1.70	8	12	6
427	1	49	12	17	5	0	380	1	2.50	0	10	6
428	1	60	9	20	6	1	395	0	2.00	10	16	7
429	1	48	12	20	5	1	400	0	2.80	0	14	7

430	0	52	12	23	5	1	405	0	1.90	10	15	8
431	1	58	12	24	4	1	404	1	3.00	0	15	8
432	0	55	12	20	7	1	410	0	2.00	9	14	7
433	1	47	17	19	5	0	448	1	2.90	0	10	6
434	1	56	12	20	5	1	452	0	2.80	0	12	8
435	1	50	12	20	5	1	444	0	2.80	0	13	7
436	1	49	12	18	5	0	440	0	2.60	8	12	6
437	1	58	12	19	6	0	456	1	2.70	9	12	6
438	1	51	12	18	6	0	463	1	2.60	0	10	6
439	0	55	12	22	5	1	466	0	2.60	0	14	7
440	1	49	17	18	5	0	460	0	2.70	0	12	6
441	1	61	12	23	6	0	465	1	2.80	0	14	8
442	1	49	12	22	6	0	483	1	2.90	10	14	8
443	0	53	9	22	5	1	516	0	2.90	10	14	7
444	1	54	12	24	6	1	529	1	3.50	0	16	8
445	1	51	12	23	5	0	534	0	2.60	0	14	8
446	0	53	12	22	5	1	535	0	2.60	0	13	8
447	1	62	12	23	6	0	547	0	2.50	10	16	7
448	1	58	17	20	5	1	620	0	3.40	0	15	8
449	0	55	12	23	5	1	648	0	2.80	10	13	7
450	1	52	12	24	7	1	706	0	2.00	10	16	8

Statistik Deskriptif Faktor Produksi Penunjang

Variabel	Rata-rata	Min	Max	Standar Deviasi
X1	0.6067	0.0000	1.0000	0.4890
X2	51.7756	36.0000	64.0000	5.3272
X3	12.4156	9.0000	17.0000	1.9580
X4	20.0644	12.0000	35.0000	4.3884
X5	5.5378	4.0000	7.0000	0.8440
X6	0.5933	0.0000	1.0000	0.4918
X7	337.4889	65.0000	990.0000	184.6582
X8	0.4067	0.0000	1.0000	0.4918
X9	2.5918	1.4000	4.2000	0.6586
X10	2.0044	0.0000	10.0000	3.0475
X11	6.2600	0.0000	16.0000	5.9220
X12	5.1111	0.0000	8.0000	1.7317

Keterangan :
X1 = Jenis Kelamin (0 = Wanita ; 1 = Pria)
X2 = Umur Petani (Tahun)
X3 = Pendisikan (Tahun)
X4 = Pengalaman Bertani (Tahun)
X5 = Ukuran Keluarga (Jiwa)
X6 = Jenis Bibit (0 = Tidak Bersertifikat ; 1 = Bersertifikat)
X7 = Jumlah Tanaman (Pokok)
X8 = Akses Kredit (0 = Tidak Melaksanakan ; 1 = Melaksanakan)
X9 = Jarak ke Pasar Input (Km)
X10 = Pengalaman Aplikasi Pupuk Organik (Tahun)
X11 = Pengalaman Keikutsertaan Organisasi (Tahun)
X12 = Pengalaman Menggunakan Sarana IT (Tahun)

Lampiran 5. Uji Pengaruh Lahan, Tenaga Kerja, Pupuk dan Pestisida Terhadap Produksi Kelapa Sawit

Source	SS	df	MS
Model	26.7589693	4	6.68974232
Residual	.658930315	445	.001480742
Total	27.4178996	449	.061064364

Number of obs	=	450
F(4, 445)	=	4517.83
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.9760
Adj R-squared	=	0.9758
Root MSE	=	.03848

produksikg	Coefficient	Std. err.	t	P>|t|	[95% conf.	interval]
luaslahanha	1.343133	.0506386	26.52	0.000	1.243612	1.442653
tenagakerjahkp	-.0098094	.0318768	-0.31	0.758	-.0724571	.0528384
pupukkg	.0045245	.0081108	0.56	0.577	-.0114157	.0204647
pestisidaliter	-.3738432	.052233	-7.16	0.000	-.4764972	-.2711891
_cons	4.602435	.0501948	91.69	0.000	4.503787	4.701084

Dari data di atas dapat dihitung nilai konstanta = anti log (4,60245)
= 40.034,5545

Lampiran 6. Analisis DEA Efisiensi Teknis

DMU	Score	Projection Luas Lahan (Ha)	Projection Tenaga Kerja(HKP)	Projection Pupuk (Kg)	Projection Pestisida (Liter)	Projection Produksi (Kg)	MRTS
1	0.911111	0.546666667	22.13333333	60	2.5	13300	Increasing
2	0.835	0.668	29.969	240.325	2.63125	17200	Decreasing
3	0.863636	0.76	33.81	274.25	3.0625	19500	Decreasing
4	0.858221	0.755234821	32.14123985	111.56878	3.51704888	18900	Decreasing
5	0.841584	0.841584158	37.22772277	235.64356	3.44059406	21400	Decreasing
6	0.852115	0.85211491	37.65708065	306.76137	3.49416894	21800	Decreasing
7	0.9	0.936	41.158	339.15	3.8875	23900	Decreasing
8	0.89	1.068	46.669	387.825	4.50625	27200	Decreasing
9	0.873945	1.048733498	45.87281427	371.42645	4.41517421	26700	Decreasing
10	0.887879	1.172	51.011	426.175	4.99375	29800	Decreasing
11	0.917143	1.284	55.687	467.475	5.51875	32600	Decreasing
12	0.893504	1.393866447	59.43684756	178.70083	6.08479843	34600	Decreasing
13	0.8825	1.412	61.031	514.675	6.11875	35800	Decreasing
14	0.866082	1.455018447	62.43232145	216.5206	6.31262541	36200	Decreasing
15	0.89766	1.543974686	66.62999381	462.29475	6.72907438	38900	Decreasing
16	0.884444	1.592	68.546	581.05	6.9625	40300	Decreasing
17	0.848048	1.526486116	65.92789033	424.02392	6.64448063	38400	Decreasing
18	0.858333	1.648	70.884	601.7	7.225	41700	Decreasing
19	0.837021	1.640561893	70.5469558	251.10641	7.17048656	40800	Decreasing
20	0.864	1.728	74.224	631.2	7.6	43700	Decreasing
21	0.882	1.764	75.727	644.475	7.76875	44600	Decreasing
22	0.842334	1.684667218	72.51164027	505.40017	7.38784923	42400	Decreasing
23	0.864	1.728	74.224	631.2	7.6	43700	Decreasing
24	0.848	1.696	72.888	619.4	7.45	42900	Decreasing
25	0.830189	1.76	75.56	643	7.75	44500	Decreasing
26	0.847264	1.863980498	80.03496802	529.53991	8.2249289	46800	Decreasing
27	0.854545	1.88	80.57	687.25	8.3125	47500	Decreasing
28	0.832179	1.897367842	81.44438164	524.27269	8.37998692	47600	Decreasing
29	0.827119	1.952	83.576	713.8	8.65	49300	Decreasing
30	0.873333	2.096	89.588	766.9	9.325	52900	Decreasing
31	0.908333	2.18	93.095	797.875	9.71875	55000	Decreasing
32	0.888348	2.203103389	94.496221	310.92185	9.78631444	54600	Decreasing
33	0.848437	2.172	92.761	794.925	9.68125	54800	Decreasing
34	0.874991	2.274977652	97.2275674	643.11868	10.148356	57000	Decreasing
35	0.839237	2.1820151	93.3356324	621.03507	9.71359672	54700	Decreasing
36	0.848992	2.309259259	97.97685185	845.18519	10.3148148	58200	Decreasing
37	0.855291	2.394814815	100.912963	876.2963	10.7037037	60300	Decreasing
38	0.903307	2.529259259	105.5268519	925.18519	11.3148148	63600	Decreasing
39	0.869727	2.504814815	104.687963	916.2963	11.2037037	63000	Decreasing
40	0.842878	2.494919241	105.7553767	744.26138	11.1688462	62500	Decreasing
41	0.865908	2.59772359	109.4113779	766.32846	11.6370592	65000	Decreasing
42	0.881111	2.643333333	109.4416667	966.66667	11.8333333	66400	Decreasing

43	0.844878	2.534633484	107.5276585	709.69738	11.3523105	63400	Decreasing
44	0.858025	2.574074074	107.0648148	941.48148	11.5185185	64700	Decreasing
45	0.835882	2.641385698	110.3363646	760.65221	12.0839816	66000	Decreasing
46	0.856523	2.740873001	117.0571963	385.43527	12.2969328	67800	Decreasing
47	0.848126	2.781851852	114.1953704	1017.037	12.462963	69800	Decreasing
48	0.835083	2.839280817	117.8606055	835.08259	12.7361935	70900	Decreasing
49	0.857533	2.915610572	120.8825939	814.6559	13.0860425	72700	Decreasing
50	0.858586	3.022222222	122.4444444	1104.4444	13.5555556	75700	Decreasing
51	0.880247	3.168888889	127.4777778	1157.7778	14.2222222	79300	Decreasing
52	0.831134	2.992081208	127.2118053	398.94416	13.4602901	73900	Decreasing
53	0.837949	3.35179499	133.9818062	502.76925	15.126381	82100	Decreasing
54	0.865556	3.462222222	137.5444444	1264.4444	15.5555556	86500	Decreasing
55	0.840579	3.362316275	136.0189671	1000.2891	15.1151291	83700	Decreasing
56	0.861111	3.547777778	140.4805556	1295.5556	15.9444444	88600	Decreasing
57	0.836949	3.515185185	139.362037	1283.7037	15.7962963	87800	Decreasing
58	0.853669	3.653703704	144.1157407	1334.0741	16.4259259	91200	Decreasing
59	0.844209	3.714518299	146.5139321	1051.0398	16.7320403	92000	Decreasing
60	0.828421	3.645053926	145.9404918	1076.9478	16.401872	90600	Decreasing
61	0.842995	3.877777778	151.8055556	1415.5556	17.4444444	96700	Decreasing
62	0.840313	3.93266266	149.7187364	1121.8172	17.7461889	96900	Decreasing
63	0.833669	3.934918574	150.7767205	1183.8102	17.7452045	97200	Decreasing
64	0.847754	4.069219948	151.859028	1174.1395	18.3795397	100000	Decreasing
65	0.836555	4.015463714	153.926109	1465.2925	18.0833093	99800	Decreasing
66	0.834949	4.174745418	158.8594705	1522.7495	18.7942974	103600	Decreasing
67	0.84391	4.219551935	159.592668	1538.8391	18.9979633	104600	Decreasing
68	0.833311	4.1665567	156.6625319	1519.5785	18.7686007	103200	Decreasing
69	0.834527	4.339542963	155.9164818	1255.9639	19.6209873	106000	Decreasing
70	0.854028	4.475108081	158.0219943	1298.123	20.2387451	109000	Decreasing
71	0.858565	4.636252546	166.4114053	1688.4725	20.892057	113900	Decreasing
72	0.839904	4.703462322	167.5112016	1712.6069	21.197556	115400	Decreasing
73	0.840665	5.043991853	173.0835031	1834.888	22.7454175	123000	Decreasing
74	0.850939	5.105635401	167.1384044	1455.1061	23.1213101	122800	Decreasing
75	0.859051	5.841547862	186.1344196	2121.2831	26.3706721	140800	Decreasing
76	0.888889	0.533333333	19.06666667	60	2.5	12800	Increasing
77	0.823254	0.592743015	23.70972058	74.092877	2.89354585	14700	Increasing
78	0.844451	0.70933913	25.33354034	210.05796	3.0353206	17500	Increasing
79	0.821386	0.689963936	26.28434043	197.13255	2.94452516	17200	Increasing
80	0.836773	0.769831281	32.91571706	125.51597	3.52308612	19300	Decreasing
81	0.840511	0.806890598	34.45919579	126.07666	3.68623633	20200	Decreasing
82	0.844	0.844	37.317	305.225	3.45625	21600	Decreasing
83	0.832768	0.832768133	34.97626157	124.91522	4.12193343	20800	Decreasing
84	0.8295	0.829499733	33.17998932	261.29242	4.17001767	20900	Decreasing
85	0.830812	0.996974204	36.55572082	265.85979	4.98487102	24700	Decreasing
86	0.82585	1.057087735	34.68569132	132.13597	5.78094855	25500	Decreasing
87	0.826852	1.124518149	43.65776343	408.80821	4.83112587	28200	Decreasing
88	0.826694	1.157372048	46.29488191	314.14384	6.2002074	29000	Decreasing
89	0.771765	1.080470858	41.67530452	162.07063	5.40235429	26700	Decreasing
90	0.79861	1.181943067	47.91661081	428.9683	5.03859711	29800	Decreasing

91	0.794077	1.238760835	47.64464751	450.76887	5.36745004	31000	Decreasing
92	0.788819	1.262109766	54.88597513	331.30381	5.40560852	31800	Decreasing
93	0.813327	1.333856031	57.14871595	195.19844	5.75209144	33200	Decreasing
94	0.803229	1.317296067	56.54734337	479.38841	5.66469979	33400	Decreasing
95	0.799736	1.407535332	47.98415903	517.02632	6.33896956	34600	Decreasing
96	0.807286	1.46926036	62.84408084	201.82148	6.38312964	36500	Decreasing
97	0.828666	1.557892172	59.66395551	223.73983	8.28666049	38300	Decreasing
98	0.818466	1.538716032	55.65568626	245.53979	8.18465974	37600	Decreasing
99	0.791837	1.552	66.876	566.3	6.775	39300	Decreasing
100	0.857143	1.68	72.22	613.5	7.375	42500	Decreasing
101	0.860684	1.721367962	73.66999132	232.38467	7.55315939	42700	Decreasing
102	0.837995	1.675990636	72.09717116	561.45686	7.35204919	42300	Decreasing
103	0.864	1.728	74.224	631.2	7.6	43700	Decreasing
104	0.837467	1.674933511	65.32240691	609.95761	7.34744847	41900	Decreasing
105	0.82942	1.758370299	71.33011592	572.29977	8.97865897	44100	Decreasing
106	0.832498	1.798195345	59.93984482	499.49871	9.15747629	43800	Decreasing
107	0.834066	1.834946129	77.48477063	669.80779	8.07829335	46300	Decreasing
108	0.827727	1.820999834	78.2519079	500.77495	8.02239523	45700	Decreasing
109	0.825208	1.84846686	74.26875776	672.50103	8.08249571	46400	Decreasing
110	0.830281	1.893039848	77.71426743	265.6898	9.96336762	46800	Decreasing
111	0.825425	1.881969621	69.33572289	687.32798	8.40788333	46700	Decreasing
112	0.832717	1.931903374	78.27539533	524.61169	9.99260366	48200	Decreasing
113	0.82831	1.92167833	74.54786624	700.33161	8.48889024	48000	Decreasing
114	0.831456	1.962235064	79.81973143	714.69557	8.61801542	49300	Decreasing
115	0.842636	2.022325581	83.92651163	737.95349	8.93023256	50900	Decreasing
116	0.85082	2.076	88.753	759.525	9.23125	52400	Decreasing
117	0.832382	2.031011949	82.90524186	553.53399	10.8209653	50700	Decreasing
118	0.852381	2.148	91.759	786.075	9.56875	54200	Decreasing
119	0.835234	2.138199333	78.51200677	781.34282	9.60432628	53000	Decreasing
120	0.8398	2.183480234	87.00328933	795.11842	9.62651505	54700	Decreasing
121	0.827164	2.150625694	87.34848971	665.8668	11.5802922	53800	Decreasing
122	0.837775	2.178215967	90.47974016	795.4689	9.6618251	54800	Decreasing
123	0.865389	2.353859221	95.19283615	675.00375	12.1154519	58700	Decreasing
124	0.835592	2.339657702	98.26562347	855.72005	10.4385697	58900	Decreasing
125	0.845106	2.366296296	99.93425926	865.92593	10.5740741	59600	Decreasing
126	0.840741	2.354074074	99.51481481	861.48148	10.5185185	59300	Decreasing
127	0.844787	2.43298573	103.5194635	734.96444	10.8865355	61000	Decreasing
128	0.845632	2.469244929	105.2563249	689.18994	11.0548933	61800	Decreasing
129	0.846651	2.472222222	103.5694444	904.44444	11.0555556	62200	Decreasing
130	0.856667	2.57	106.925	940	11.5	64600	Decreasing
131	0.842596	2.527788226	102.7967212	922.80647	11.2569118	63400	Decreasing
132	0.829174	2.553856523	101.1592519	717.23568	13.2667871	63500	Decreasing
133	0.827311	2.581209165	95.63710882	943.36978	11.6382203	64000	Decreasing
134	0.836967	2.678295739	100.4360902	978.44612	12.0551378	66500	Decreasing
135	0.827442	2.680910572	100.9478672	979.23276	12.0558288	66600	Decreasing
136	0.835051	2.705566087	101.5422334	743.19562	14.1958714	66800	Decreasing
137	0.826941	2.745445719	97.57909483	1005.2146	12.5117966	67700	Decreasing
138	0.834966	2.805486627	103.2018295	759.81929	14.1944264	69000	Decreasing

139	0.836441	3.345762712	118.7745763	1222.0763	15.1758475	82300	Decreasing
140	0.838379	3.353516655	115.3609729	1224.464	15.2309266	82100	Decreasing
141	0.828889	3.315554686	134.6999409	949.07753	14.9046321	82500	Decreasing
142	0.831097	3.490606674	130.3159825	1275.121	15.7825994	86500	Decreasing
143	0.835793	3.610626434	133.726905	952.8042	17.0972654	88600	Decreasing
144	0.832204	3.66169665	136.4814206	1002.8056	17.1790379	90000	Decreasing
145	0.82926	3.814597604	121.0720109	1389.8424	17.336324	92200	Decreasing
146	0.830586	4.152929403	134.5549127	1150.3614	20.6856729	100000	Decreasing
147	0.839673	4.366298609	136.0269951	1196.5338	21.8244407	104500	Decreasing
148	0.828879	4.641723315	149.1982494	1688.5037	21.0135872	112200	Decreasing
149	0.837327	4.689032593	159.0921773	1260.1775	21.2239385	113300	Decreasing
150	0.862577	5.175464991	166.6991605	1388.7498	23.4604867	124000	Decreasing
151	1	0.52	16	60	2.5	12300	Increasing
152	0.866667	0.52	16	60	2.5	12300	Increasing
153	1	0.6	27.2	60	2.5	11900	Increasing
154	0.804742	0.547224294	20.92328183	91.366542	2.5	13300	Increasing
155	0.833333	0.566666667	19.84	111	2.5	13800	Increasing
156	0.79133	0.569757571	22.15723888	71.219696	2.75873549	14000	Increasing
157	0.807612	0.581480406	24.22835027	164.76536	2.5	14500	Increasing
158	0.794701	0.603972612	23.84102416	158.94016	2.52316854	15100	Increasing
159	0.805248	0.644198582	25.76794326	196.36879	2.63617021	16200	Increasing
160	0.771052	0.616841334	20.97260535	69.39465	2.69868084	14800	Increasing
161	0.759892	0.607913965	22.18885974	91.187095	2.81366406	14900	Increasing
162	0.769224	0.64614806	24.61516418	76.922388	3.07689552	15900	Increasing
163	0.795652	0.732	32.641	263.925	2.93125	18800	Decreasing
164	0.77914	0.747974266	32.84989704	194.78497	3.13164549	19000	Decreasing
165	0.786942	0.786941975	30.84812542	286.45627	3.29082784	19800	Decreasing
166	0.79249	0.792490044	32.6505898	286.98862	3.26135976	20100	Decreasing
167	0.78182	0.78182007	25.01824223	101.63661	3.90910035	18800	Decreasing
168	0.780395	0.842826364	26.53342256	109.25527	3.90197391	20200	Decreasing
169	0.76829	0.86048535	26.12187669	115.24357	4.2255977	20500	Decreasing
170	0.791837	0.950204978	39.59187408	343.9504	3.95721999	24100	Decreasing
171	0.810464	0.972556381	41.27388867	121.56955	4.44531352	24200	Decreasing
172	0.76734	0.920808305	38.36701273	237.87548	4.2203714	23200	Decreasing
173	0.798118	1.021591019	41.50213513	370.41015	4.30835457	25800	Decreasing
174	0.765014	1.071019857	35.80266379	137.70255	5.35509928	25900	Decreasing
175	0.826315	1.156840668	44.62099718	299.12594	5.37104596	28800	Decreasing
176	0.787304	1.102225439	38.4204296	133.84166	5.5111272	26800	Decreasing
177	0.77324	1.144395438	45.1572254	162.38043	5.41268113	28300	Decreasing
178	0.792232	1.267570954	50.70283815	158.44637	5.94173885	31300	Decreasing
179	0.777077	1.243323688	51.28710212	155.41546	6.21661844	30800	Decreasing
180	0.774938	1.27089751	52.69575043	162.73688	6.19950005	31500	Decreasing
181	0.770263	1.324851867	54.226495	362.02348	6.1621017	33200	Decreasing
182	0.789927	1.358673681	53.71500598	494.03298	5.8784486	34100	Decreasing
183	0.766237	1.379227264	53.63661582	344.80682	6.89613632	34300	Decreasing
184	0.775695	1.396250589	56.16030146	186.16675	6.59340556	34500	Decreasing
185	0.785173	1.476125154	55.27617597	188.44151	7.06655659	36100	Decreasing
186	0.764366	1.467582603	51.97688386	183.44783	6.87929345	35600	Decreasing

187	0.767675	1.504643831	55.27263054	191.91886	7.29291653	36700	Decreasing
188	0.787503	1.543506484	58.27524482	196.87583	7.87503308	37800	Decreasing
189	0.794683	1.589366791	62.30317822	578.54314	6.94665816	39800	Decreasing
190	0.787827	1.575653446	58.61430818	204.83495	7.87826723	38500	Decreasing
191	0.766877	1.564428545	56.74887858	207.05672	7.66876738	38100	Decreasing
192	0.790071	1.611744629	61.62552994	205.41843	7.90070897	39500	Decreasing
193	0.77803	1.618303267	63.48728201	210.06821	7.78030417	39800	Decreasing
194	0.792883	1.649196934	58.67335245	206.14962	7.92883141	40000	Decreasing
195	0.778095	1.649560533	68.472324	210.08554	7.78094591	40800	Decreasing
196	0.792788	1.712422428	73.36536624	237.83645	7.50988931	42500	Decreasing
197	0.799814	1.759590046	75.1523121	223.94782	7.73405514	43600	Decreasing
198	0.778974	1.713743199	73.78224426	451.80503	7.51885541	43000	Decreasing
199	0.807143	1.808	77.564	660.7	7.975	45700	Decreasing
200	0.768332	1.813263742	70.68655265	230.49963	8.83581908	44500	Decreasing
201	0.768433	1.844239359	73.76957438	230.52992	8.83698026	45400	Decreasing
202	0.784296	1.882309892	69.01802937	235.28874	9.41154946	45800	Decreasing
203	0.772727	1.916363893	78.50910143	247.27276	9.27272852	47300	Decreasing
204	0.78471	2.008857709	72.1933239	258.95431	9.41652051	48700	Decreasing
205	0.791185	2.057080876	74.37138553	752.0897	9.25958766	50900	Decreasing
206	0.70524	1.861832456	66.29251927	232.72906	8.81549458	45100	Decreasing
207	0.782883	2.066812432	75.15681571	266.18039	10.1774855	50200	Decreasing
208	0.784942	2.103645496	86.34365842	274.72982	10.2042505	51900	Decreasing
209	0.780113	2.15311102	80.81967451	546.07888	10.5315213	53100	Decreasing
210	0.778336	2.179339789	82.19224348	795.52599	9.73563242	54200	Decreasing
211	0.76529	2.142810991	70.40664685	275.50427	10.3314101	51300	Decreasing
212	0.783919	2.289044828	82.78189516	297.8894	10.9748725	55500	Decreasing
213	0.774603	2.323810231	86.75558197	848.78683	10.4270442	57700	Decreasing
214	0.783232	2.349695302	79.88964027	313.29271	11.3568606	56500	Decreasing
215	0.76843	2.428239631	92.21163154	614.74421	11.5264539	59900	Decreasing
216	0.780221	2.496707069	85.5122171	312.08838	11.7033144	60000	Decreasing
217	0.773216	2.628935167	86.29093077	962.64771	12.0444106	64100	Decreasing
218	0.759387	2.703417054	88.08887031	694.83893	12.9095758	65300	Decreasing
219	0.781524	2.81348652	110.9764127	351.68581	13.2859086	68800	Decreasing
220	0.786331	2.988056196	105.0537652	393.16529	14.1539504	72000	Decreasing
221	0.773525	3.063159871	111.3876317	1120.2778	13.9072062	75700	Decreasing
222	0.789002	3.156007976	116.7722951	410.28104	15.2484275	76500	Decreasing
223	0.784128	3.293337002	126.7150618	835.09617	15.6825572	81200	Decreasing
224	0.763245	3.51092801	111.4338021	900.62936	16.7913948	84300	Decreasing
225	0.842295	4.548394359	146.5593738	1654.866	20.5955751	110000	Decreasing
226	0.801164	0.576838021	22.43258972	144.43259	2.5	14300	Increasing
227	0.782102	0.625681922	25.65295882	189.73782	2.53147606	15800	Increasing
228	0.810012	0.648009386	27.32420806	81.001173	3.16777474	16200	Decreasing
229	0.780399	0.717966943	29.65515636	93.647862	3.51179483	17900	Decreasing
230	0.771131	0.740285516	27.76070684	192.78269	3.29983931	18400	Increasing
231	0.797231	0.797230622	30.29476365	95.667675	4.72656374	19700	Decreasing
232	0.778307	0.778307175	28.64170404	210.14294	3.50238229	19300	Decreasing
233	0.773236	0.896953463	37.11531571	115.98536	4.25279659	22300	Decreasing
234	0.81	0.972	42.661	352.425	4.05625	24800	Decreasing

235	0.797754	0.989215286	41.48322166	127.64068	4.81685662	24600	Decreasing
236	0.775751	1.023991681	41.89056876	131.87772	5.04238328	25400	Decreasing
237	0.775288	1.085402519	41.86552574	394.77016	4.66129005	27200	Decreasing
238	0.808571	1.132	49.341	411.425	4.80625	28800	Decreasing
239	0.798214	1.213285241	48.21212403	440.80997	5.20772733	30500	Decreasing
240	0.76781	1.228495587	42.99734555	153.56195	5.75857307	29800	Decreasing
241	0.762327	1.21972297	44.21495765	316.36565	5.71745142	30100	Decreasing
242	0.793975	1.492673142	60.65969576	198.49377	7.14577568	36900	Decreasing
243	0.776577	1.522091325	61.81554565	194.1443	7.37748346	37600	Decreasing
244	0.775157	1.55031477	55.81133172	566.47215	6.9066586	38400	Decreasing
245	0.784764	1.569527849	58.07253043	204.03862	7.45525728	38300	Decreasing
246	0.783663	1.661365915	57.99107438	219.42569	7.83663167	40200	Decreasing
247	0.766338	1.655289176	56.70898104	607.3284	7.49106909	40700	Decreasing
248	0.797967	1.755526848	74.97753314	223.43069	7.71520445	43500	Decreasing
249	0.792846	1.775975718	60.25631901	651.96805	8.07644958	43600	Decreasing
250	0.787982	1.765078895	75.33104568	644.5694	7.76537845	44600	Decreasing
251	0.77718	1.80305768	59.0656826	466.30802	8.54898038	43700	Decreasing
252	0.754231	1.810155154	60.33850512	467.62341	8.67366011	44000	Decreasing
253	0.784545	1.882908435	61.19452414	690.01189	8.57430937	45900	Decreasing
254	0.771467	1.974955697	72.82649131	721.37968	8.83764739	49000	Decreasing
255	0.769625	2.001026127	75.11544231	253.97639	9.62031792	48800	Decreasing
256	0.794106	2.096440664	89.68062323	269.99615	9.2959782	51900	Decreasing
257	0.764563	2.110194863	76.4563356	275.24281	9.93932363	51200	Decreasing
258	0.768803	2.152647482	79.95547788	276.76896	10.3788361	52400	Decreasing
259	0.768396	2.151508721	85.75299046	568.61302	10.3733456	53500	Decreasing
260	0.782455	2.284768429	81.37531389	836.10724	10.3544409	56400	Decreasing
261	0.779468	2.307224653	81.06464998	296.19776	10.912549	55700	Decreasing
262	0.772994	2.31898137	80.39135416	301.46758	11.20841	55900	Decreasing
263	0.784831	2.480066185	97.31905284	313.93243	11.7724661	60700	Decreasing
264	0.784028	2.508888889	104.8277778	917.77778	11.2222222	63100	Decreasing
265	0.786927	2.51816566	100.7266264	322.63998	12.1973649	61800	Decreasing
266	0.782213	2.628234055	112.3473854	351.99563	11.7696033	65000	Decreasing
267	0.77468	2.633910576	102.2577047	960.7509	11.7539135	65700	Decreasing
268	0.787704	2.74120982	107.1277401	354.46679	12.9971155	67000	Decreasing
269	0.777467	2.736683895	116.3090656	349.86016	12.5958282	67600	Decreasing
270	0.798401	2.81037037	115.1740741	1027.4074	12.5925926	70500	Decreasing
271	0.763306	2.778434311	100.7564091	725.14082	13.3578573	68100	Decreasing
272	0.769553	2.862735585	103.1200453	1047.7405	13.0243899	70700	Decreasing
273	0.785141	2.983536688	109.9197727	384.7192	14.1325422	72300	Decreasing
274	0.788394	3.027433075	111.9519522	1106.9584	13.7126144	75000	Decreasing
275	0.790785	3.068245246	107.5467406	1121.6642	13.9523099	75400	Decreasing
276	0.767823	3.009866823	104.423951	391.58982	14.5886402	72400	Decreasing
277	0.770254	3.081017419	116.7705602	392.82972	14.6348327	74900	Decreasing
278	0.787953	3.151811151	117.877737	409.73545	15.1361398	76500	Decreasing
279	0.778757	3.115026596	121.4860372	1136.4545	13.9453956	77700	Decreasing
280	0.766949	3.221187298	121.1779984	414.15265	15.1255572	78200	Decreasing
281	0.782209	3.379144702	118.5829483	438.03728	16.0352931	81300	Decreasing
282	0.786339	3.459892383	128.9596252	448.21333	15.6339913	83800	Decreasing

283	0.787826	3.623998273	122.2705504	1321.8781	16.4460539	88400	Decreasing
284	0.772564	3.553794866	126.7005126	463.53846	16.1184198	85600	Decreasing
285	0.761203	3.653776235	123.3149479	955.31024	17.5076778	88500	Decreasing
286	0.775333	3.814640488	148.864019	1392.1943	17.1481916	95100	Decreasing
287	0.770633	3.853167062	136.8644941	508.61805	17.4177014	92600	Decreasing
288	0.777801	3.889003941	127.5593293	983.918	18.6672189	93700	Decreasing
289	0.785095	4.019688268	130.3258306	1464.1561	18.2351814	97400	Decreasing
290	0.78326	4.072950634	128.4545969	1482.9763	18.4925761	98300	Decreasing
291	0.765956	3.982973477	136.0338634	505.53125	17.956202	95200	Decreasing
292	0.790072	4.266388923	148.5335403	1554.3365	19.2769233	104400	Decreasing
293	0.788047	4.413061893	144.8938757	567.39367	20.112568	104800	Decreasing
294	0.764882	4.283338233	148.3870745	1086.1322	19.2853724	103900	Decreasing
295	0.784376	4.706253924	161.2676345	1712.9067	21.2453806	114800	Decreasing
296	0.770629	4.623773224	147.9607432	1681.9526	20.9372683	111700	Decreasing
297	0.786814	4.815303431	146.4149842	629.45143	21.8594527	113300	Decreasing
298	0.844903	5.100309598	144.3467492	701.26935	22.9597523	119200	Decreasing
299	0.769593	5.233229278	169.310359	1902.0739	23.6439662	126500	Decreasing
300	0.803782	5.626476578	182.6150713	2044.053	25.3930754	136000	Decreasing
301	1	0.52	16	60	2.5	12300	Increasing
302	1	0.56	25.2	60	2.5	13800	Constant
303	1	0.56	16	60	2.5	13200	Constant
304	1	0.6	28	210	2.5	15200	Increasing
305	1	0.6	25.2	70	3	15000	Constant
306	1	0.68	25.2	80	3	16600	Constant
307	1	0.72	30	80	3.5	17800	Constant
308	0.980516	0.784412455	31.37649819	284.34951	3.26872634	19800	Decreasing
309	1	0.8	29.2	100	4	19700	Constant
310	0.985673	0.827965616	31.54154728	98.567335	3.94269341	20400	Decreasing
311	1	0.88	27.2	100	4	21000	Constant
312	1	0.96	29.2	330	4	22700	Constant
313	1	1	34	100	4.5	23600	Constant
314	0.995486	0.995486188	28.67000222	109.50348	4.47968785	23400	Decreasing
315	0.988458	0.988458141	32.42142703	365.02571	4.41785749	24200	Decreasing
316	0.974889	0.974888632	35.09599074	233.97327	4.38699884	24000	Decreasing
317	0.981171	1.020417786	35.32215413	370.88147	4.41526927	25100	Decreasing
318	0.997244	1.116913053	37.89526431	129.64169	4.98621899	26900	Decreasing
319	1	1.16	46.8	130	5	28600	Constant
320	0.986658	1.144523197	39.46631715	420.47285	5.09031944	28200	Decreasing
321	0.99577	1.194923414	41.82231947	438.30416	5.3047046	29500	Decreasing
322	0.995917	1.195099995	46.60889979	139.42833	5.47754164	29400	Decreasing
323	0.989032	1.186838583	39.56128611	437.18949	5.33507426	29100	Decreasing
324	0.982202	1.257217991	43.21686844	137.50822	5.89320933	30200	Decreasing
325	0.958127	1.22640235	40.2413271	450.31961	5.57829887	30000	Decreasing
326	0.999365	1.319162156	52.76648625	149.90479	5.99619162	32500	Decreasing
327	1	1.4	56	160	6.5	34500	Decreasing
328	0.978945	1.370523331	50.90515228	318.1572	6.36314404	33800	Decreasing
329	0.999523	1.439313304	54.7738674	169.91893	6.49690033	35200	Decreasing
330	0.987049	1.460832295	56.06437458	532.05763	6.39153598	36500	Decreasing

331	0.983037	1.494216191	57.01614413	544.40746	6.55413547	37300	Decreasing
332	0.984226	1.496022849	59.05353352	177.1606	6.88957891	36800	Decreasing
333	1	1.56	54	180	14	38100	Constant
334	1	1.6	46	180	7	36900	Decreasing
335	0.981673	1.570676692	47.12030075	557.36372	7.09398496	37800	Increasing
336	1	1.64	44	190	7.5	38100	Constant
337	0.994724	1.710925084	59.68343318	198.94478	7.95779109	41300	Decreasing
338	0.985357	1.694814382	65.427718	197.07144	7.88285759	41500	Decreasing
339	0.993284	1.748179582	55.62389579	198.65677	7.94627083	41600	Decreasing
340	0.986519	1.775733873	55.24505383	642.83576	7.89215055	42900	Decreasing
341	0.984714	1.811873026	64.59721224	206.78986	8.37006561	43800	Decreasing
342	1	1.92	78.4	220	8.5	47300	Decreasing
343	0.981639	1.884746806	70.67800522	215.96057	8.83475065	45900	Decreasing
344	0.986831	1.934188889	57.23620181	444.07398	8.88147959	46000	Decreasing
345	0.996175	1.99235043	59.7705129	229.1203	8.96557694	47000	Decreasing
346	0.986122	1.972243922	71.00078118	226.80805	8.87509765	47700	Decreasing
347	0.982271	1.964541951	64.43697599	715.71806	8.84043878	47900	Decreasing
348	0.979769	2.037919042	72.50288901	489.88439	9.30780332	49800	Decreasing
349	0.997469	2.19443236	71.81778632	797.9754	9.97469254	53500	Decreasing
350	0.989305	2.176469947	80.72724894	247.32613	9.89304521	52800	Decreasing
351	0.992733	2.260818943	71.47676361	357.38382	9.92732828	53800	Decreasing
352	0.994567	2.347178816	73.59797984	268.53317	10.9402402	55700	Decreasing
353	0.983382	2.360116837	74.73703318	265.51314	10.8172022	56000	Decreasing
354	1	2.4	81.6	880	11	58900	Decreasing
355	1	2.52	89.6	290	11.5	60800	Decreasing
356	0.980031	2.548080493	95.65102158	294.00929	11.7603715	61900	Decreasing
357	0.979303	2.546187394	74.42701614	597.37473	11.7516341	60400	Decreasing
358	0.999475	2.678592856	79.9579957	299.84248	11.9936994	63000	Decreasing
359	1	2.76	80	1000	12.5	66000	Constant
360	0.98005	2.744140023	90.16460075	980.05001	12.2506251	66600	Decreasing
361	0.99508	2.865830255	77.61623608	328.37638	12.8934138	65700	Decreasing
362	0.994382	2.943371953	97.05172385	328.1462	13.4241626	70000	Decreasing
363	0.998071	2.994212809	103.7993774	339.34412	13.4739576	71800	Decreasing
364	0.994435	2.983305929	101.4324016	706.04907	13.4248767	72200	Decreasing
365	0.997481	3.144475453	98.15217576	359.09333	13.9647405	74300	Decreasing
366	0.99678	3.341585299	127.587825	1217.8409	14.9516982	83000	Decreasing
367	0.991904	3.344249358	103.158022	386.84258	14.8785609	78900	Decreasing
368	1	3.52	123.6	400	16	84500	Decreasing
369	0.984374	3.937494021	129.9373027	442.96808	17.7187231	93600	Decreasing
370	1	4	156	1460	18	99700	Decreasing
371	0.980714	4.079771664	129.4542932	470.74288	18.5437657	96600	Decreasing
372	0.99425	4.175849475	137.9099338	477.23994	18.8907476	99200	Decreasing
373	0.996848	4.38613176	135.5713453	1594.957	19.9166499	105500	Decreasing
374	1	5	140	560	22.5	116500	Decreasing
375	0.984406	5.245810948	157.5049109	1200.9749	23.6257366	124300	Decreasing
376	1	0.64	28.8	230	2.5	16500	Constant
377	1	0.72	30	90	3	17700	Constant
378	0.985494	0.788394987	31.53579946	285.79318	3.28641682	19900	Decreasing

379	0.99166	0.793327723	30.54311733	188.41533	3.91731241	19800	Increasing
380	0.985232	0.867004219	33.4978903	98.523207	3.94092827	21300	Decreasing
381	0.983352	0.944018229	35.4006836	118.00228	4.42508545	23200	Decreasing
382	0.982076	0.982075731	37.31887776	117.84909	4.41934079	24100	Decreasing
383	1	1	36	100	4.5	24000	Constant
384	1	1	32	370	4.5	24400	Constant
385	0.996583	1.155985218	46.64009211	129.55581	4.98291582	28500	Increasing
386	0.996252	1.195502819	39.85009397	428.38851	5.47938792	29300	Decreasing
387	0.972546	1.244859028	40.84693687	296.62657	5.8352767	30200	Decreasing
388	0.983557	1.258953328	47.21074982	147.53359	5.90134373	30800	Decreasing
389	0.979873	1.293432191	45.07415211	470.33898	5.8426939	31900	Decreasing
390	1	1.4	50.8	160	6	33900	Constant
391	0.997456	1.476234965	55.85753922	169.56753	6.48346437	36000	Decreasing
392	0.987564	1.540599325	57.27869283	177.76146	6.91294569	37500	Decreasing
393	0.982097	1.571354439	62.85417756	176.77737	7.36572393	38600	Decreasing
394	1	1.6	68	180	7	39600	Constant
395	0.997289	1.635554757	57.84279019	598.37369	7.3375927	40400	Decreasing
396	0.987877	1.699149109	71.127172	197.57548	7.90301911	42000	Decreasing
397	0.980784	1.765411375	70.616455	642.30674	7.71334898	44300	Decreasing
398	0.984958	1.812323088	66.5831743	206.84122	8.3721447	44000	Decreasing
399	0.98407	1.889414176	72.82117137	206.65468	8.85662895	45900	Decreasing
400	0.99458	1.909594502	71.60979384	218.8077	8.95122423	46500	Decreasing
401	0.994235	1.988469639	67.60796773	228.67401	8.94811338	47700	Decreasing
402	0.9915	1.983000092	80.90640377	456.09002	8.92350042	49300	Decreasing
403	0.978496	1.956991213	68.49469245	714.78837	8.80646046	48200	Decreasing
404	0.979345	2.037037956	74.43023301	235.04284	9.30377913	49400	Decreasing
405	0.986387	2.130595867	80.48917721	246.59674	9.86386976	51900	Decreasing
406	0.999132	2.198089556	85.92531902	249.7829	9.99131616	53700	Decreasing
407	1	2.2	88	240	10	53100	Decreasing
408	1	2.24	95.6	820	10	56500	Decreasing
409	0.982735	2.279944935	88.44613973	831.34421	10.1323707	56900	Decreasing
410	0.982482	2.357957115	86.45842756	265.27018	10.8073034	57000	Decreasing
411	0.993132	2.383515793	85.4093159	278.07684	10.9244474	57600	Decreasing
412	0.985206	2.364493543	94.18565947	266.00552	10.8372621	57800	Decreasing
413	1	2.48	93.6	290	11	60300	Decreasing
414	0.996996	2.552310679	87.7356796	927.20661	11.4654581	62500	Decreasing
415	0.978663	2.544524215	95.5175244	929.416	11.4340249	63200	Decreasing
416	0.984519	2.638232316	98.45192647	295.35578	11.8142312	63800	Decreasing
417	0.992396	2.659620566	97.25478189	605.3614	11.9087488	65000	Decreasing
418	0.997349	2.752683449	94.14975276	319.1517	12.4668634	66000	Decreasing
419	1	2.8	104	320	12.5	67800	Decreasing
420	0.98049	2.745371171	95.69579509	1004.9769	12.5220076	67500	Decreasing
421	0.993975	2.822888516	97.01194338	318.07195	12.9216728	67600	Decreasing
422	0.979508	2.820983791	99.9098426	1028.4837	12.7336074	69400	Decreasing
423	0.996401	2.949347866	105.6185385	338.77644	13.4514176	71100	Decreasing
424	1	3	128	340	13.5	74000	Decreasing
425	0.979859	2.939577787	113.2717307	1058.248	13.2281	73200	Decreasing
426	0.9874	3.080688898	128.3620374	355.4641	13.823604	75600	Decreasing

427	0.985799	3.154555781	111.1980913	354.88753	14.2940809	75700	Decreasing
428	1	3.4	132	390	15	81600	Decreasing
429	0.991812	3.45150533	117.0338014	793.4495	15.3730841	83200	Decreasing
430	0.996886	3.548912655	127.6013539	1285.9824	15.9501692	87300	Decreasing
431	1	3.6	116.8	410	16	85400	Decreasing
432	0.991098	3.547557287	121.3104296	1288.6702	15.8575725	86500	Decreasing
433	0.985328	3.665420122	124.1513267	413.83776	16.7505758	87500	Decreasing
434	0.997932	3.752223543	113.7642244	429.11067	16.9648405	88400	Decreasing
435	0.997971	3.792288897	119.3573032	439.10714	16.965503	89700	Decreasing
436	0.984535	3.741232569	121.688512	1348.8128	16.7370931	90500	Decreasing
437	0.982309	3.732774823	113.5549394	1345.7636	17.1904104	89700	Decreasing
438	0.988	3.872960408	126.4640133	444.60005	17.2900018	91800	Decreasing
439	0.997695	3.910962488	123.7141195	448.96253	17.9585012	92600	Decreasing
440	0.984485	3.937940443	121.6823597	443.0183	17.720732	92900	Decreasing
441	0.991742	3.966966141	124.9594334	917.36092	17.8513476	94800	Decreasing
442	0.990823	4.161455615	116.9170863	1515.9588	18.8256325	98300	Decreasing
443	1	4.4	130	1600	20	105200	Decreasing
444	1	4.52	120	510	20	100800	Decreasing
445	1	4.52	145.6	540	20	105400	Decreasing
446	1	4.6	146	530	21	108600	Decreasing
447	1	4.8	134	1750	22	113800	Constant
448	1	5	136	570	22	113500	Decreasing
449	1	5.6	156	2060	25	131000	Constant
450	1	6.2	192	2250	28	148800	Decreasing

Lampiran 7. Analisis DEA Efisiensi Ekonomi

DMU	Score	Projection Luas Lahan (Ha)	Projection Tenaga Kerja(HKP)	Projection Pupuk (Kg)	Projection Pestisida (Liter)	Projection Output (Kg)	MRTS
1	0.66034	0.564194757	17.16104869	57.426134	2.696629	13300	Increasing
2	0.58395	0.736554307	21.68913858	172.283098	3.463483	17200	Increasing
3	0.67984	0.838202247	24.35955056	180.149813	4.160463	19500	Increasing
4	0.63164	0.811685393	23.66292135	68.4719101	4.035112	18900	Increasing
5	0.67004	0.922172285	26.56554307	153.293243	4.289326	21400	Increasing
6	0.65451	0.939850187	27.02996255	171.812644	4.367978	21800	Increasing
7	0.61466	1.032659176	29.46816479	197.752809	5.079705	23900	Increasing
8	0.62197	1.178501873	33.29962547	273.896469	5.429775	27200	Increasing
9	0.63404	1.156404494	32.71910112	168.260711	5.664677	26700	Increasing
10	0.63066	1.29340824	36.31835206	207.405029	5.941011	29800	Increasing
11	0.6117	1.417153558	39.56928839	416.121051	6.491573	32600	Increasing
12	0.62946	1.505543071	41.89138577	126.685393	6.884831	34600	Increasing
13	0.62578	1.558576779	43.28464419	291.909728	7.120787	35800	Increasing
14	0.6492	1.576254682	43.74906367	157.878545	7.649403	36200	Increasing
15	0.62184	1.695580524	46.88389513	380.19692	7.730337	38900	Increasing
16	0.62339	1.757453184	48.5093633	495.116084	8.005618	40300	Increasing
17	0.6678	1.673483146	46.30337079	279.760097	8.109024	38400	Increasing
18	0.64916	1.819325843	50.13483146	415.543907	8.798455	41700	Increasing
19	0.68296	1.779550562	49.08988764	204.101124	8.610428	40800	Increasing
20	0.64694	1.907715356	52.45692884	513.671355	8.674157	43700	Increasing
21	0.62274	1.947490637	53.50187266	482.204436	8.851124	44600	Increasing
22	0.66925	1.850262172	50.94756554	382.639528	8.418539	42400	Increasing
23	0.64432	1.907715356	52.45692884	337.740982	8.674157	43700	Increasing
24	0.66292	1.872359551	51.52808989	386.406562	9.049157	42900	Increasing
25	0.67495	1.943071161	53.38576779	444.93571	8.831461	44500	Increasing
26	0.65937	2.044719101	56.05617978	329.603812	9.283708	46800	Increasing
27	0.65093	2.075655431	56.86891386	604.964417	9.421348	47500	Increasing
28	0.67414	2.080074906	56.98501873	447.155899	9.441011	47600	Increasing
29	0.59212	2.155205993	58.9588015	514.46769	10.38624	49300	Increasing
30	0.6369	2.314307116	63.13857678	658.64885	11.13834	52900	Increasing
31	0.60653	2.407116105	65.57677903	565.885532	10.89607	55000	Increasing
32	0.63621	2.389438202	65.11235955	200.842697	11.4935	54600	Increasing
33	0.65826	2.398277154	65.34456929	701.074325	10.85674	54800	Increasing
34	0.63971	2.495505618	67.8988764	404.83208	11.28933	57000	Increasing
35	0.67767	2.393857678	65.22846442	505.767587	10.83708	54700	Increasing
36	0.65714	2.548539326	69.29213483	717.625717	11.52528	58200	Increasing
37	0.64831	2.641348315	71.73033708	607.928406	12.68434	60300	Increasing
38	0.61007	2.787191011	75.56179775	668.417475	12.58708	63600	Increasing
39	0.63422	2.760674157	74.86516854	649.348565	12.4691	63000	Increasing
40	0.66549	2.738576779	74.28464419	557.286793	12.37079	62500	Increasing
41	0.64095	2.84906367	77.18726592	480.655575	13.66626	65000	Increasing
42	0.63117	2.911046025	78.84937238	708.010019	13.1318	66400	Decreasing
43	0.66381	2.77835206	75.32958801	450.635121	12.54775	63400	Increasing

44	0.64522	2.835805243	76.83895131	635.445693	12.80337	64700	Increasing
45	0.67789	2.893305439	78.36401674	463.201818	13.87252	66000	Decreasing
46	0.66268	2.973138075	80.54811715	292.654942	14.23261	67800	Decreasing
47	0.65633	3.061841004	82.9748954	724.536384	13.77197	69800	Decreasing
48	0.67694	3.110627615	84.30962343	656.146843	13.97908	70900	Decreasing
49	0.6533	3.190460251	86.49372385	570.370753	15.21287	72700	Decreasing
50	0.64733	3.323514644	90.13389121	686.112189	14.88285	75700	Decreasing
51	0.62892	3.483179916	94.50209205	634.946334	15.56067	79300	Decreasing
52	0.71428	3.243682008	87.94979079	371.171548	15.45293	73900	Decreasing
53	0.71085	3.607364017	97.89958159	412.343096	17.09336	82100	Decreasing
54	0.64324	3.80251046	103.2384937	902.014896	16.91632	86500	Decreasing
55	0.67495	3.67832636	99.84100418	752.973356	16.38912	83700	Decreasing
56	0.64816	3.895648536	105.7866109	930.930787	18.3937	88600	Decreasing
57	0.67624	3.860167364	104.8158996	1116.26416	17.16109	87800	Decreasing
58	0.65342	4.010962343	108.9414226	737.780221	17.80126	91200	Decreasing
59	0.66813	4.046443515	109.9121339	647.40921	17.95188	92000	Decreasing
60	0.69696	3.984351464	108.2133891	810.5131	17.68828	90600	Decreasing
61	0.67138	4.254895397	115.6150628	949.712692	18.83682	96700	Decreasing
62	0.69134	4.26376569	115.8577406	675.983275	18.87448	96900	Decreasing
63	0.69367	4.27707113	116.2217573	870.438757	18.93096	97200	Decreasing
64	0.67318	4.40125523	119.6192469	701.437911	20.67429	100000	Decreasing
65	0.68637	4.392384937	119.376569	868.603635	19.4205	99800	Decreasing
66	0.69019	4.560920502	123.9874477	1017.46165	21.39448	103600	Decreasing
67	0.67237	4.605271967	125.2008368	834.665272	20.32427	104600	Decreasing
68	0.69137	4.543179916	123.5020921	1232.57725	21.31446	103200	Decreasing
69	0.71665	4.667364017	126.8995816	962.531669	20.58787	106000	Decreasing
70	0.68525	4.80041841	130.539749	769.257517	21.15272	109000	Decreasing
71	0.6636	5.014814815	136.8888889	1182.77691	22.02179	113900	Decreasing
72	0.69532	5.07037037	140.2222222	1298.3235	23.48495	115400	Decreasing
73	0.72419	5.351851852	157.1111111	1620.31009	23.92477	123000	Decreasing
74	0.73236	5.344444444	156.6666667	892.698084	22.50654	122800	Decreasing
75	0.75098	5.930337079	175.8202247	2350.20811	26.65169	140800	Decreasing
76	0.69572	0.542097378	16.58052434	58.7870931	2.598315	12800	Increasing
77	0.74554	0.626067416	18.78651685	72.1348315	2.97191	14700	Increasing
78	0.71121	0.749812734	22.03745318	188.336009	3.522472	17500	Increasing
79	0.73623	0.736554307	21.68913858	152.873457	3.463483	17200	Increasing
80	0.68762	0.829363296	24.12734082	95.3932584	4.11868	19300	Increasing
81	0.69195	0.869138577	25.17228464	99.9438202	4.053371	20200	Increasing
82	0.63946	0.931011236	26.79775281	181.492275	4.599192	21600	Increasing
83	0.7159	0.895655431	25.86891386	102.977528	4.432058	20800	Increasing
84	0.70527	0.900074906	25.98501873	167.399207	4.452949	20900	Increasing
85	0.7287	1.068014981	30.39700375	175.995165	4.938202	24700	Increasing
86	0.74897	1.103370787	31.3258427	92.9438202	5.095506	25500	Increasing
87	0.69596	1.222696629	34.46067416	271.7144	5.626404	28200	Increasing
88	0.69741	1.258052434	35.38951311	205.357716	5.783708	29000	Increasing
89	0.68595	1.156404494	32.71910112	132.808989	5.331461	26700	Increasing
90	0.64107	1.29340824	36.31835206	239.451987	5.941011	29800	Increasing
91	0.64711	1.346441948	37.71161049	324.748076	6.563027	31000	Increasing

92	0.64434	1.381797753	38.64044944	281.379123	6.33427	31800	Increasing
93	0.63661	1.443670412	40.2659176	165.674157	6.609551	33200	Increasing
94	0.63345	1.452509363	40.49812734	269.638136	7.064431	33400	Increasing
95	0.66199	1.505543071	41.89138577	355.102996	6.884831	34600	Increasing
96	0.63819	1.589513109	44.09737828	133.730337	7.258427	36500	Increasing
97	0.73763	1.66906367	46.18726592	191.460674	8.088132	38300	Increasing
98	0.73028	1.638127341	45.37453184	187.921348	7.941889	37600	Increasing
99	0.64089	1.713258427	47.34831461	381.530711	7.808989	39300	Increasing
100	0.64468	1.854681648	51.06367041	441.93633	8.438202	42500	Increasing
101	0.66231	1.863520599	51.29588015	156.719101	8.477528	42700	Increasing
102	0.67222	1.845842697	50.83146067	337.250616	8.923806	42300	Increasing
103	0.63677	1.907715356	52.45692884	347.59176	8.674157	43700	Increasing
104	0.68055	1.828164794	50.3670412	384.382022	8.840239	41900	Increasing
105	0.68805	1.925393258	52.92134831	360.380573	8.752809	44100	Increasing
106	0.73192	1.912134831	52.57303371	306.476022	8.69382	43800	Increasing
107	0.67385	2.022621723	55.47565543	420.224719	9.75948	46300	Increasing
108	0.69863	1.996104869	54.77902622	415.486217	9.067416	45700	Increasing
109	0.6947	2.027041199	55.5917603	473.439451	9.205056	46400	Increasing
110	0.70317	2.044719101	56.05617978	205.89383	9.283708	46800	Increasing
111	0.71681	2.040299625	55.94007491	479.591866	9.264045	46700	Increasing
112	0.69266	2.10659176	57.68164794	341.8529	9.558989	48200	Increasing
113	0.69254	2.097752809	57.4494382	464.653978	10.11464	48000	Increasing
114	0.67781	2.155205993	58.9588015	466.790723	10.38624	49300	Increasing
115	0.67103	2.225917603	60.8164794	413.831029	10.72051	50900	Increasing
116	0.6508	2.292209738	62.55805243	489.314485	10.38483	52400	Increasing
117	0.68371	2.217078652	60.58426966	347.376808	10.05056	50700	Increasing
118	0.65177	2.3717603	64.64794007	433.390327	10.73876	54200	Increasing
119	0.69258	2.318726592	63.25468165	491.332152	10.50281	53000	Increasing
120	0.67373	2.393857678	65.22846442	498.621131	10.83708	54700	Increasing
121	0.69211	2.354082397	64.1835206	444.448955	11.32637	53800	Increasing
122	0.66332	2.398277154	65.34456929	444.018215	10.85674	54800	Increasing
123	0.71799	2.570636704	69.87265918	436.11557	11.6236	58700	Increasing
124	0.66694	2.579475655	70.10486891	509.540958	12.39185	58900	Increasing
125	0.65336	2.610411985	70.917603	492.679966	11.80056	59600	Increasing
126	0.6594	2.597153558	70.56928839	513.026985	11.74157	59300	Increasing
127	0.65834	2.672284644	72.54307116	509.860489	12.83058	61000	Increasing
128	0.65815	2.707640449	73.47191011	428.08068	12.23315	61800	Increasing
129	0.65793	2.725318352	73.93632959	603.534033	12.3118	62200	Increasing
130	0.647	2.831385768	76.72284644	526.172213	12.78371	64600	Increasing
131	0.66584	2.77835206	75.32958801	505.855805	13.33199	63400	Increasing
132	0.6985	2.782771536	75.44569288	484.836847	12.56742	63500	Increasing
133	0.69856	2.804868914	76.02621723	622.856025	12.66573	64000	Increasing
134	0.6814	2.915481172	78.9707113	539.933864	13.15063	66500	Decreasing
135	0.70771	2.919916318	79.09205021	672.531326	13.99255	66600	Decreasing
136	0.70344	2.928786611	79.33472803	460.051862	13.20711	66800	Decreasing
137	0.7215	2.968702929	80.42677824	689.684402	13.37657	67700	Decreasing
138	0.71053	3.026359833	82.0041841	475.096695	13.62134	69000	Decreasing
139	0.6981	3.61623431	98.14225941	677.565346	16.12552	82300	Decreasing

140	0.69811	3.607364017	97.89958159	660.136131	17.09336	82100	Decreasing
141	0.70134	3.625104603	98.38493724	719.431582	17.17338	82500	Decreasing
142	0.69245	3.80251046	103.2384937	773.039011	16.91632	86500	Decreasing
143	0.71588	3.895648536	105.7866109	622.911103	17.31172	88600	Decreasing
144	0.70315	3.957740586	107.4853556	616.015928	17.57531	90000	Decreasing
145	0.74038	4.055313808	110.1548117	920.101095	19.11389	92200	Decreasing
146	0.7623	4.40125523	119.6192469	849.010733	19.45816	100000	Decreasing
147	0.74952	4.60083682	125.0794979	723.520109	21.57453	104500	Decreasing
148	0.74481	4.942343096	134.4225941	1147.81497	21.75523	112200	Decreasing
149	0.72675	4.991129707	135.7573222	774.9034	21.96234	113300	Decreasing
150	0.78349	5.388888889	159.3333333	907.786643	22.5719	124000	Decreasing
151	0.70876	0.52	16	100	2.5	12300	Increasing
152	0.72026	0.52	16	60	2.65625	12300	Increasing
153	0.70671	0.52	16	44	2.5	12300	Increasing
154	0.68584	0.564194757	17.16104869	133.090611	2.696629	13300	Increasing
155	0.66134	0.586292135	17.74157303	124.764942	2.794944	13800	Increasing
156	0.69191	0.595131086	17.97378277	50.3033708	3.011412	14000	Increasing
157	0.66844	0.617228464	18.55430712	136.741994	2.932584	14500	Increasing
158	0.6809	0.643745318	19.25093633	100.707449	3.241222	15100	Increasing
159	0.6665	0.692359551	20.52808989	132.865169	3.266854	16200	Increasing
160	0.75081	0.630486891	18.90262172	72.6404494	2.991573	14800	Increasing
161	0.69647	0.634906367	19.01872659	73.1460674	3.199438	14900	Increasing
162	0.7113	0.679101124	20.17977528	73.5234803	3.207865	15900	Increasing
163	0.642	0.807265918	23.54681648	157.727398	3.77809	18800	Increasing
164	0.66605	0.816104869	23.77902622	174.905225	3.817416	19000	Increasing
165	0.67242	0.851460674	24.70786517	191.490637	3.974719	19800	Increasing
166	0.65652	0.864719101	25.05617978	168.630618	4.285815	20100	Increasing
167	0.71552	0.807265918	23.54681648	68.1011236	3.77809	18800	Increasing
168	0.71913	0.869138577	25.17228464	73.2921348	4.053371	20200	Increasing
169	0.75329	0.882397004	25.52059925	101.460674	4.369382	20500	Increasing
170	0.64869	1.041498127	29.70037453	199.438202	5.121489	24100	Increasing
171	0.65858	1.045917603	29.8164794	88.1235955	5.142381	24200	Increasing
172	0.6818	1.001722846	28.65543071	213.101599	4.643258	23200	Increasing
173	0.65566	1.116629213	31.6741573	213.764045	5.154494	25800	Increasing
174	0.72919	1.121048689	31.79026217	128.764045	5.174157	25900	Increasing
175	0.63258	1.249213483	35.15730337	121.258212	6.103406	28800	Increasing
176	0.70833	1.16082397	32.83520599	97.7640449	5.351124	26800	Increasing
177	0.68797	1.227116105	34.57677903	140.898876	5.646067	28300	Increasing
178	0.67708	1.359700375	38.05992509	114.449438	6.235955	31300	Increasing
179	0.68393	1.337602996	37.47940075	144.353212	6.521243	30800	Increasing
180	0.683	1.368539326	38.29213483	157.078652	6.275281	31500	Increasing
181	0.67241	1.443670412	40.2659176	293.736417	6.609551	33200	Increasing
182	0.64827	1.483445693	41.31086142	280.957235	6.786517	34100	Increasing
183	0.68497	1.492284644	41.54307116	290.678319	7.252458	34300	Increasing
184	0.68834	1.501123596	41.7752809	172.247191	6.865169	34500	Increasing
185	0.68083	1.571835206	43.6329588	132.247191	7.179775	36100	Increasing
186	0.71483	1.549737828	43.05243446	177.808989	7.081461	35600	Increasing
187	0.69518	1.59835206	44.32958801	163.194066	7.753862	36700	Increasing

188	0.67887	1.646966292	45.60674157	138.550562	7.514045	37800	Increasing
189	0.65427	1.735355805	47.92883895	331.741573	7.907303	39800	Increasing
190	0.68026	1.677902622	46.41947566	141.146067	7.651685	38500	Increasing
191	0.70367	1.660224719	45.95505618	190.449438	7.573034	38100	Increasing
192	0.68089	1.722097378	47.58052434	144.853933	8.338834	39500	Increasing
193	0.69901	1.735355805	47.92883895	199.044944	8.40151	39800	Increasing
194	0.69975	1.744194757	48.16104869	146.707865	7.946629	40000	Increasing
195	0.68394	1.779550562	49.08988764	204.101124	8.103933	40800	Increasing
196	0.66002	1.854681648	51.06367041	212.696629	8.438202	42500	Increasing
197	0.64769	1.90329588	52.34082397	160.05618	8.654494	43600	Increasing
198	0.66043	1.876779026	51.64419476	377.649535	9.070049	43000	Increasing
199	0.62424	1.996104869	54.77902622	370.494659	9.067416	45700	Increasing
200	0.69203	1.943071161	53.38576779	222.808989	9.383427	44500	Increasing
201	0.68555	1.982846442	54.43071161	227.359551	9.008427	45400	Increasing
202	0.68298	2.000524345	54.89513109	168.213483	9.087079	45800	Increasing
203	0.67319	2.066816479	56.63670412	222.788822	9.382022	47300	Increasing
204	0.68677	2.128689139	58.26217228	178.966292	10.26088	48700	Increasing
205	0.66673	2.225917603	60.8164794	428.089358	10.08989	50900	Increasing
206	0.65529	1.969588015	54.082397	225.842697	8.949438	45100	Increasing
207	0.67921	2.194981273	60.00374532	184.52809	9.952247	50200	Increasing
208	0.6687	2.27011236	61.97752809	218.271279	10.28652	51900	Increasing
209	0.67116	2.323146067	63.37078652	361.631294	11.18013	53100	Increasing
210	0.67087	2.3717603	64.64794007	537.986567	11.40994	54200	Increasing
211	0.72449	2.243595506	61.28089888	257.191011	10.16854	51300	Increasing
212	0.67964	2.429213483	66.15730337	204.179775	10.99438	55500	Increasing
213	0.67231	2.526441948	68.71161049	596.217413	11.42697	57700	Increasing
214	0.68798	2.47340824	67.31835206	207.88764	11.19101	56500	Increasing
215	0.68499	2.623670412	71.2659176	512.777633	11.85955	59900	Increasing
216	0.69471	2.628089888	71.38202247	220.865169	12.62166	60000	Increasing
217	0.69315	2.80928839	76.1423221	635.49033	13.47823	64100	Increasing
218	0.71657	2.862322097	77.53558052	599.327128	12.92135	65300	Increasing
219	0.69663	3.01748954	81.76150628	345.564854	13.58368	68800	Decreasing
220	0.68485	3.159414226	85.64435146	265.196653	14.18619	72000	Decreasing
221	0.67769	3.323514644	90.13389121	785.556209	14.88285	75700	Decreasing
222	0.67888	3.358995816	91.10460251	281.76569	15.97306	76500	Decreasing
223	0.66669	3.567447699	96.80753138	547.269335	16.91331	81200	Decreasing
224	0.7152	3.704937238	100.5690377	712.233125	16.50209	84300	Decreasing
225	0.75443	4.844769874	131.7531381	1089.87085	21.341	110000	Decreasing
226	0.66643	0.608389513	18.32209738	116.853933	3.074087	14300	Increasing
227	0.66852	0.674681648	20.06367041	155.393258	3.188202	15800	Increasing
228	0.66099	0.692359551	20.52808989	58.4606742	3.471032	16200	Increasing
229	0.69057	0.767490637	22.50187266	83.0308269	3.601124	17900	Increasing
230	0.71322	0.789588015	23.082397	169.252992	3.699438	18400	Increasing
231	0.67589	0.847041199	24.5917603	97.4157303	3.955056	19700	Increasing
232	0.68329	0.829363296	24.12734082	133.76675	3.876404	19300	Increasing
233	0.68735	0.961947566	27.61048689	110.561798	4.466292	22300	Increasing
234	0.62813	1.072434457	30.51310861	205.337079	5.267732	24800	Increasing
235	0.66044	1.063595506	30.28089888	89.6067416	5.225948	24600	Increasing

236	0.68038	1.098951311	31.20973783	113.056147	5.393083	25400	Increasing
237	0.67599	1.178501873	33.29962547	279.792613	5.429775	27200	Increasing
238	0.63116	1.249213483	35.15730337	230.882434	6.103406	28800	Increasing
239	0.66008	1.324344569	37.13108614	253.370787	6.458567	30500	Increasing
240	0.71643	1.29340824	36.31835206	139.599539	5.941011	29800	Increasing
241	0.70168	1.306666667	36.66666667	267.899061	6	30100	Increasing
242	0.66654	1.607191011	44.56179775	135.213483	7.795646	36900	Increasing
243	0.67865	1.638127341	45.37453184	167.243918	7.941889	37600	Increasing
244	0.68284	1.673483146	46.30337079	389.917145	8.109024	38400	Increasing
245	0.68015	1.66906367	46.18726592	140.404494	7.61236	38300	Increasing
246	0.68879	1.753033708	48.39325843	147.449438	7.985955	40200	Increasing
247	0.691	1.775131086	48.97378277	425.231119	8.08427	40700	Increasing
248	0.65691	1.898876404	52.2247191	159.685393	8.634831	43500	Increasing
249	0.67419	1.90329588	52.34082397	358.397663	8.654494	43600	Increasing
250	0.64639	1.947490637	53.50187266	435.21965	8.851124	44600	Increasing
251	0.696	1.907715356	52.45692884	297.086975	9.216292	43700	Increasing
252	0.71171	1.920973783	52.80524345	407.794715	8.733146	44000	Increasing
253	0.67472	2.00494382	55.01123596	377.861294	9.106742	45900	Increasing
254	0.6753	2.141947566	58.61048689	507.190163	9.716292	49000	Increasing
255	0.69959	2.133108614	58.37827715	244.550562	9.676966	48800	Increasing
256	0.65199	2.27011236	61.97752809	190.831461	10.92942	51900	Increasing
257	0.70292	2.23917603	61.16479401	256.685393	10.78318	51200	Increasing
258	0.69928	2.292209738	62.55805243	262.752809	10.38483	52400	Increasing
259	0.67429	2.34082397	63.83520599	467.883654	11.26369	53500	Increasing
260	0.66409	2.468988764	67.20224719	535.61304	11.17135	56400	Increasing
261	0.6838	2.438052434	66.38951311	204.921348	11.03371	55700	Increasing
262	0.70108	2.446891386	66.62172285	244.240376	11.07303	55900	Increasing
263	0.66535	2.659026217	72.19475655	223.460674	12.01685	60700	Increasing
264	0.64873	2.765093633	74.98127341	650.180394	12.48876	63100	Increasing
265	0.66263	2.707640449	73.47191011	227.539326	12.99772	61800	Increasing
266	0.66727	2.84906367	77.18726592	326.460674	13.66626	65000	Increasing
267	0.66131	2.88	78	675.107296	13	65700	Constant
268	0.66533	2.937656904	79.57740586	246.786611	13.24477	67000	Decreasing
269	0.67129	2.964267782	80.30543933	339.539749	13.35774	67600	Decreasing
270	0.63569	3.092887029	83.82426778	579.165576	13.90377	70500	Decreasing
271	0.6943	2.986443515	80.91213389	611.64009	14.29263	68100	Decreasing
272	0.67767	3.101757322	84.06694561	733.183225	14.81276	70700	Decreasing
273	0.67832	3.172719665	86.0083682	266.301255	15.13285	72300	Decreasing
274	0.6519	3.292468619	89.28451883	617.065957	14.75105	75000	Decreasing
275	0.66407	3.310209205	89.76987448	623.079605	14.82636	75400	Decreasing
276	0.71073	3.177154812	86.12970711	363.640167	14.26151	72400	Decreasing
277	0.69434	3.288033473	89.16317992	376.192469	14.73222	74900	Decreasing
278	0.6736	3.358995816	91.10460251	281.76569	15.03347	76500	Decreasing
279	0.66246	3.412217573	92.56066946	792.668192	15.25941	77700	Decreasing
280	0.69431	3.434393305	93.16736402	392.761506	16.31315	78200	Decreasing
281	0.68556	3.571882845	96.92887029	299.439331	16.93332	81300	Decreasing
282	0.67548	3.682761506	99.9623431	308.644351	17.43345	83800	Decreasing
283	0.66898	3.886778243	105.5439331	726.74462	18.35369	88400	Decreasing

284	0.70145	3.762594142	102.1464435	404.194829	16.74686	85600	Decreasing
285	0.70685	3.891213389	105.665272	798.95896	17.29289	88500	Decreasing
286	0.66569	4.183933054	113.6736402	988.869073	18.53556	95100	Decreasing
287	0.70522	4.073054393	110.6401674	465.062762	18.06485	92600	Decreasing
288	0.69385	4.121841004	111.9748954	632.67643	19.41396	93700	Decreasing
289	0.67619	4.285941423	116.4644351	809.930924	20.15416	97400	Decreasing
290	0.67782	4.325857741	117.5564854	817.494939	19.13808	98300	Decreasing
291	0.71427	4.188368201	113.7949791	478.117155	18.55439	95200	Decreasing
292	0.664	4.596401674	124.958159	860.493596	20.28661	104400	Decreasing
293	0.68916	4.614142259	125.4435146	385.966527	20.36192	104800	Decreasing
294	0.69953	4.574225941	124.3514644	879.803857	20.19247	103900	Decreasing
295	0.67094	5.048148148	138.8888889	969.587542	23.45023	114800	Decreasing
296	0.69775	4.920167364	133.8158996	1155.08502	21.66109	111700	Decreasing
297	0.70353	4.991129707	135.7573222	417.263598	23.33499	113300	Decreasing
298	0.71448	5.211111111	148.6666667	455.788889	22.31046	119200	Decreasing
299	0.72464	5.465671642	158.6865672	1585.24783	23.38016	126500	Decreasing
300	0.71228	5.768539326	166.1123596	2193.87123	27.45787	136000	Decreasing
301	1	0.52	16	60	2.5	12300	Increasing
302	0.87496	0.586292135	17.74157303	67.5842697	2.794944	13800	Increasing
303	0.99008	0.559775281	17.04494382	47.3370787	2.676966	13200	Increasing
304	0.83963	0.648164794	19.3670412	169.089557	3.070225	15200	Increasing
305	0.86302	0.639325843	19.13483146	54.011236	3.030899	15000	Increasing
306	0.8989	0.710037453	20.99250936	59.9438202	3.5546	16600	Increasing
307	0.89686	0.763071161	22.38576779	82.5554595	3.805302	17800	Increasing
308	0.87023	0.851460674	24.70786517	212.495987	4.223139	19800	Increasing
309	0.89185	0.847041199	24.5917603	71.4382022	3.955056	19700	Increasing
310	0.90834	0.877977528	25.40449438	94.9150101	4.092697	20400	Increasing
311	0.94969	0.904494382	26.1011236	76.258427	4.210674	21000	Increasing
312	0.95835	0.979625468	28.07490637	260.9712	4.544944	22700	Increasing
313	0.95564	1.019400749	29.11985019	110.126765	4.72191	23600	Increasing
314	0.96359	1.010561798	28.88764045	85.1573034	4.682584	23400	Increasing
315	0.91852	1.045917603	29.8164794	254.732268	5.142381	24200	Increasing
316	0.91548	1.037078652	29.58426966	214.873826	4.800562	24000	Increasing
317	0.89851	1.085692884	30.86142322	268.17173	5.016854	25100	Increasing
318	0.91231	1.165243446	32.95131086	98.1348315	5.370787	26900	Increasing
319	0.8706	1.240374532	34.92509363	104.438202	5.705056	28600	Increasing
320	0.88951	1.222696629	34.46067416	289.643381	5.978055	28200	Increasing
321	0.89907	1.280149813	35.97003745	306.954914	6.249649	29500	Increasing
322	0.87291	1.275730337	35.85393258	107.404494	6.228757	29400	Increasing
323	0.90322	1.26247191	35.50561798	302.730764	5.803371	29100	Increasing
324	0.89729	1.311086142	36.78277154	110.370787	6.019663	30200	Increasing
325	0.88558	1.302247191	36.5505618	319.638526	5.980337	30000	Increasing
326	0.86762	1.412734082	39.45318352	118.898876	6.47191	32500	Increasing
327	0.86615	1.501123596	41.7752809	126.314607	6.865169	34500	Increasing
328	0.90094	1.470187266	40.96254682	291.367448	6.727528	33800	Increasing
329	0.87566	1.532059925	42.58801498	128.910112	7.002809	35200	Increasing
330	0.86607	1.589513109	44.09737828	384.684547	7.258427	36500	Increasing
331	0.86745	1.624868914	45.02621723	397.044151	7.879213	37300	Increasing

332	0.89323	1.602771536	44.44569288	183.876404	7.317416	36800	Increasing
333	0.87647	1.660224719	45.95505618	139.662921	7.80252	38100	Increasing
334	0.9852	1.607191011	44.56179775	173.350619	7.337079	36900	Increasing
335	0.93238	1.646966292	45.60674157	409.99656	7.983673	37800	Increasing
336	0.97042	1.660224719	45.95505618	139.662921	8.046348	38100	Increasing
337	0.89484	1.80164794	49.67041199	151.52809	8.202247	41300	Increasing
338	0.89317	1.810486891	49.90262172	195.217517	8.241573	41500	Increasing
339	0.9218	1.814906367	50.01872659	152.640449	8.261236	41600	Increasing
340	0.92068	1.872359551	51.52808989	459.840907	8.516854	42900	Increasing
341	0.92892	1.912134831	52.57303371	219.269663	9.237184	43800	Increasing
342	0.85877	2.066816479	56.63670412	173.775281	9.968399	47300	Increasing
343	0.89778	2.00494382	55.01123596	210.730337	9.675913	45900	Increasing
344	0.93221	2.009363296	55.12734082	318.916843	9.696805	46000	Increasing
345	0.93671	2.053558052	56.28838951	172.662921	9.323034	47000	Increasing
346	0.91015	2.084494382	57.1011236	216.71741	9.460674	47700	Increasing
347	0.90272	2.093333333	57.33333333	508.75	10.09375	47900	Increasing
348	0.91536	2.177303371	59.53932584	465.053211	9.873596	49800	Increasing
349	0.87742	2.34082397	63.83520599	465.713716	10.60112	53500	Increasing
350	0.90099	2.30988764	63.02247191	235.641431	10.46348	52800	Increasing
351	0.91983	2.354082397	64.1835206	269.831461	10.66011	53800	Increasing
352	0.92472	2.438052434	66.38951311	204.921348	11.72331	55700	Increasing
353	0.96257	2.451310861	66.73782772	280.955056	11.78599	56000	Increasing
354	0.8669	2.579475655	70.10486891	507.372699	11.66292	58900	Increasing
355	0.89167	2.663445693	72.31086142	223.831461	12.03652	60800	Increasing
356	0.90282	2.712059925	73.58801498	310.786517	13.01861	61900	Increasing
357	0.97102	2.64576779	71.84644195	554.054215	12.70523	60400	Increasing
358	0.94528	2.760674157	74.86516854	231.988764	13.24842	63000	Increasing
359	0.90577	2.893305439	78.36401674	578.269749	13.05649	66000	Decreasing
360	0.90577	2.919916318	79.09205021	738.897011	13.16946	66600	Decreasing
361	1	2.88	78	330	13	65700	Constant
362	0.95607	3.070711297	83.21757322	351.589958	13.80962	70000	Decreasing
363	0.90077	3.150543933	85.40167364	264.460251	15.03282	71800	Decreasing
364	0.89486	3.168284519	85.88702929	498.448967	15.11284	72200	Decreasing
365	0.97002	3.261422594	88.43514644	373.179916	14.61925	74300	Decreasing
366	0.86968	3.647280335	98.9916318	898.261714	16.25732	83000	Decreasing
367	0.96901	3.465439331	94.0167364	396.276151	15.48536	78900	Decreasing
368	0.89614	3.713807531	100.8117155	311.221757	16.53975	84500	Decreasing
369	0.94748	4.117405858	111.8535565	470.083682	18.25314	93600	Decreasing
370	0.83744	4.387949791	119.2552301	864.669186	20.61428	99700	Decreasing
371	0.95297	4.250460251	115.4937238	485.146444	18.81799	96600	Decreasing
372	0.92096	4.365774059	118.6485356	498.200837	19.30753	99200	Decreasing
373	0.88751	4.645188285	126.292887	919.630611	20.49372	105500	Decreasing
374	0.97146	5.111111111	142.6666667	437.888889	22.1634	116500	Decreasing
375	1	5.4	160	1220	24	124300	Decreasing
376	0.82871	0.705617978	20.87640449	143.324244	3.325843	16500	Increasing
377	0.88888	0.758651685	22.26966292	87.3033708	3.561798	17700	Increasing
378	0.87455	0.85588015	24.82397004	213.593213	4.244031	19900	Increasing
379	0.87809	0.851460674	24.70786517	139.221509	3.974719	19800	Increasing

380	0.90664	0.917752809	26.4494382	99.193316	4.269663	21300	Increasing
381	0.91417	1.001722846	28.65543071	115.11236	4.933462	23200	Increasing
382	0.90979	1.041498127	29.70037453	119.662921	4.820225	24100	Increasing
383	0.91192	1.037078652	29.58426966	87.3820225	4.800562	24000	Increasing
384	0.88677	1.054756554	30.04868914	205.500702	4.879213	24400	Increasing
385	0.86759	1.235955056	34.80898876	104.067416	5.685393	28500	Increasing
386	0.8859	1.271310861	35.73782772	258.564575	5.842697	29300	Increasing
387	0.9402	1.311086142	36.78277154	275.025244	6.395892	30200	Increasing
388	0.9126	1.337602996	37.47940075	153.539326	6.13764	30800	Increasing
389	0.89418	1.386217228	38.75655431	344.002429	6.353933	31900	Increasing
390	0.89441	1.474606742	41.07865169	124.089888	6.747191	33900	Increasing
391	0.88131	1.56741573	43.51685393	131.876404	7.607619	36000	Increasing
392	0.92038	1.633707865	45.25842697	187.41573	7.920997	37500	Increasing
393	0.89173	1.682322097	46.53558052	192.977528	8.150808	38600	Increasing
394	0.84793	1.726516854	47.69662921	145.224719	7.867978	39600	Increasing
395	0.8594	1.761872659	48.62546816	347.866224	8.025281	40400	Increasing
396	0.86803	1.83258427	50.48314607	197.594353	8.339888	42000	Increasing
397	0.85047	1.93423221	53.15355805	475.000497	8.792135	44300	Increasing
398	0.91697	1.920973783	52.80524345	220.280899	8.733146	44000	Increasing
399	0.90231	2.00494382	55.01123596	229.88764	9.675913	45900	Increasing
400	0.87709	2.031460674	55.70786517	170.808989	9.801264	46500	Increasing
401	0.90395	2.084494382	57.1011236	175.258427	10.05197	47700	Increasing
402	0.85011	2.155205993	58.9588015	348.444252	9.775281	49300	Increasing
403	0.88074	2.10659176	57.68164794	511.965414	9.558989	48200	Increasing
404	0.91151	2.159625468	59.07490637	247.58427	9.794944	49400	Increasing
405	0.89095	2.27011236	61.97752809	231.591578	10.28652	51900	Increasing
406	0.86607	2.349662921	64.06741573	197.505618	10.64045	53700	Increasing
407	0.89482	2.323146067	63.37078652	266.292135	11.18013	53100	Increasing
408	0.80791	2.47340824	67.31835206	487.60831	11.19101	56500	Increasing
409	0.8579	2.491086142	67.78277154	611.984761	11.26966	56900	Increasing
410	0.91214	2.495505618	67.8988764	286.011236	11.28933	57000	Increasing
411	0.88429	2.522022472	68.59550562	211.966292	12.12026	57600	Increasing
412	0.88781	2.530861423	68.82771536	290.05618	11.44663	57800	Increasing
413	0.87306	2.641348315	71.73033708	221.977528	11.9382	60300	Increasing
414	0.86342	2.738576779	74.28464419	545.426588	12.37079	62500	Increasing
415	0.86291	2.769513109	75.09737828	682.388334	12.50843	63200	Increasing
416	0.89996	2.796029963	75.79400749	301.224431	12.6264	63800	Increasing
417	0.87707	2.84906367	77.18726592	449.62051	12.86236	65000	Increasing
418	0.90058	2.893305439	78.36401674	243.104603	13.87252	66000	Decreasing
419	0.8816	2.973138075	80.54811715	249.732218	14.23261	67800	Decreasing
420	0.88457	2.959832636	80.18410042	723.408033	14.17259	67500	Decreasing
421	0.89638	2.964267782	80.30543933	248.995816	13.35774	67600	Decreasing
422	0.88022	3.044100418	82.48953975	751.412661	13.69665	69400	Decreasing
423	0.88552	3.119497908	84.55230126	261.882845	14.01674	71100	Decreasing
424	0.83947	3.248117155	88.07112971	272.560669	14.56276	74000	Decreasing
425	0.86507	3.212635983	87.10041841	804.37643	15.31289	73200	Decreasing
426	0.87161	3.319079498	90.0125523	379.707113	14.86402	75600	Decreasing
427	0.92976	3.323514644	90.13389121	380.209205	15.81302	75700	Decreasing

428	0.89674	3.585188285	97.29288703	409.832636	15.99372	81600	Decreasing
429	0.8946	3.656150628	99.23430962	567.472493	17.31342	83200	Decreasing
430	0.85638	3.837991632	104.209205	764.704058	18.13363	87300	Decreasing
431	0.9176	3.753723849	101.9037657	314.535565	16.70921	85400	Decreasing
432	0.88613	3.80251046	103.2384937	891.715907	16.91632	86500	Decreasing
433	0.93931	3.846861925	104.4518828	439.456067	17.1046	87500	Decreasing
434	0.93733	3.886778243	105.5439331	325.58159	18.35369	88400	Decreasing
435	0.92209	3.944435146	107.1213389	330.368201	17.51883	89700	Decreasing
436	0.90956	3.979916318	108.0920502	992.69547	17.66946	90500	Decreasing
437	0.92846	3.944435146	107.1213389	983.922685	18.61376	89700	Decreasing
438	0.95028	4.037573222	109.6694561	461.046025	17.91423	91800	Decreasing
439	0.92415	4.073054393	110.6401674	341.046025	19.19391	92600	Decreasing
440	0.96854	4.086359833	111.0041841	466.569038	18.12134	92900	Decreasing
441	0.91259	4.170627615	113.3096234	649.558448	18.47908	94800	Decreasing
442	0.94435	4.325857741	117.5564854	1065.21387	19.13808	98300	Decreasing
443	0.90052	4.631882845	125.9288703	917.016167	20.43724	105200	Decreasing
444	0.99605	4.436736402	120.5899582	506.23431	20.83434	100800	Decreasing
445	0.94776	4.640753138	126.1715481	529.330544	20.4749	105400	Decreasing
446	0.92292	4.782677824	130.0543933	399.958159	22.39474	108600	Decreasing
447	0.91439	5.011111111	136.6666667	990.539832	23.39236	113800	Decreasing
448	1	5	136	570	22	113500	Decreasing
449	1	5.6	156	2060	25	131000	Decreasing
450	1	6.2	192	2250	28	148800	Decreasing

Lampiran 8. Ringkasan Analisis DEA Efisiensi Produksi (ET, EE dan EA)

DMU	Score ET	MRTS	Score EE	MRTS	Score EA
1	0.911111111	Increasing	0.660343117	Increasing	0.724766836
2	0.835	Decreasing	0.583947421	Increasing	0.699338229
3	0.863636364	Decreasing	0.679835082	Increasing	0.787177463
4	0.858221387	Decreasing	0.631638922	Increasing	0.735985996
5	0.841584158	Decreasing	0.670036955	Increasing	0.796161559
6	0.85211491	Decreasing	0.654511102	Increasing	0.768101924
7	0.9	Decreasing	0.614659192	Increasing	0.682954658
8	0.89	Decreasing	0.621971391	Increasing	0.69884426
9	0.873944582	Decreasing	0.634035713	Increasing	0.72548732
10	0.887878788	Decreasing	0.630656357	Increasing	0.710295556
11	0.917142857	Decreasing	0.611696617	Increasing	0.666958928
12	0.893504133	Decreasing	0.629463579	Increasing	0.704488716
13	0.8825	Decreasing	0.625783539	Increasing	0.70910316
14	0.866082409	Decreasing	0.649200861	Increasing	0.749583243
15	0.897659701	Decreasing	0.621842705	Increasing	0.692737687
16	0.884444444	Decreasing	0.623394208	Increasing	0.704842698
17	0.848047842	Decreasing	0.667804693	Increasing	0.787461108
18	0.858333333	Decreasing	0.649163892	Increasing	0.756307447
19	0.837021374	Decreasing	0.682958533	Increasing	0.815939179
20	0.864	Decreasing	0.646938221	Increasing	0.748771089
21	0.882	Decreasing	0.622736662	Increasing	0.706050637
22	0.842333609	Decreasing	0.66924714	Increasing	0.794515537
23	0.864	Decreasing	0.644324329	Increasing	0.745745751
24	0.848	Decreasing	0.662921348	Increasing	0.781746873
25	0.830188679	Decreasing	0.674946457	Increasing	0.813003687
26	0.847263863	Decreasing	0.659369761	Increasing	0.778234255
27	0.854545455	Decreasing	0.65093026	Increasing	0.7617269
28	0.832178878	Decreasing	0.674139349	Increasing	0.810089473
29	0.827118644	Decreasing	0.592121954	Increasing	0.715885149
30	0.873333333	Decreasing	0.63689591	Increasing	0.729270126
31	0.908333333	Decreasing	0.606534504	Increasing	0.667744408
32	0.888348141	Decreasing	0.636212093	Increasing	0.716174283
33	0.8484375	Decreasing	0.658264011	Increasing	0.775854451
34	0.874991404	Decreasing	0.639707839	Increasing	0.731101855
35	0.839236577	Decreasing	0.677667022	Increasing	0.807480323
36	0.848992375	Decreasing	0.657143899	Increasing	0.774028034
37	0.855291005	Decreasing	0.648306728	Increasing	0.757995494
38	0.903306878	Decreasing	0.610070077	Increasing	0.675374108
39	0.869727366	Decreasing	0.634218299	Increasing	0.729215066
40	0.842878122	Decreasing	0.665488561	Increasing	0.789543047
41	0.865907863	Decreasing	0.640949628	Increasing	0.740205344
42	0.881111111	Decreasing	0.631172607	Decreasing	0.716337133
43	0.844877828	Decreasing	0.663807184	Increasing	0.785684228
44	0.858024691	Decreasing	0.645217344	Increasing	0.751979926

45	0.83588155	Decreasing	0.677893265	Decreasing	0.810992018
46	0.856522813	Decreasing	0.662681826	Decreasing	0.773688472
47	0.848125565	Decreasing	0.656330874	Decreasing	0.7738605
48	0.835082593	Decreasing	0.6769359	Decreasing	0.810621495
49	0.857532521	Decreasing	0.653298228	Decreasing	0.76183493
50	0.858585859	Decreasing	0.647333928	Decreasing	0.753953633
51	0.880246914	Decreasing	0.628922168	Decreasing	0.714483809
52	0.831133669	Decreasing	0.714284624	Decreasing	0.859410045
53	0.837948747	Decreasing	0.710850105	Decreasing	0.848321699
54	0.865555556	Decreasing	0.643238689	Decreasing	0.743151245
55	0.840579069	Decreasing	0.674950083	Decreasing	0.80295847
56	0.861111111	Decreasing	0.648164699	Decreasing	0.752707392
57	0.836948854	Decreasing	0.676239431	Decreasing	0.807981787
58	0.85366909	Decreasing	0.653417443	Decreasing	0.765422399
59	0.844208704	Decreasing	0.668126134	Decreasing	0.791422939
60	0.828421347	Decreasing	0.696963827	Decreasing	0.841315629
61	0.842995169	Decreasing	0.67137958	Decreasing	0.796421622
62	0.840312534	Decreasing	0.691343152	Decreasing	0.822721457
63	0.833669189	Decreasing	0.693668201	Decreasing	0.832066496
64	0.847754156	Decreasing	0.673178239	Decreasing	0.794072473
65	0.83655494	Decreasing	0.686368981	Decreasing	0.820470896
66	0.834949084	Decreasing	0.690187033	Decreasing	0.826621702
67	0.843910387	Decreasing	0.672373896	Decreasing	0.79673613
68	0.83331134	Decreasing	0.691365054	Decreasing	0.829659961
69	0.834527493	Decreasing	0.716654684	Decreasing	0.858755032
70	0.85402826	Decreasing	0.6852481	Decreasing	0.802371692
71	0.858565286	Decreasing	0.663601431	Decreasing	0.77291901
72	0.839903986	Decreasing	0.695319372	Decreasing	0.827855783
73	0.840665309	Decreasing	0.72419037	Decreasing	0.861449095
74	0.850939234	Decreasing	0.732359032	Decreasing	0.860647861
75	0.859051156	Decreasing	0.75097571	Decreasing	0.874192072
76	0.888888889	Increasing	0.695719832	Increasing	0.782684811
77	0.823254187	Increasing	0.745537817	Increasing	0.905598573
78	0.844451345	Increasing	0.711207224	Increasing	0.842212199
79	0.821385639	Increasing	0.736226358	Increasing	0.896322413
80	0.836773131	Decreasing	0.687622345	Increasing	0.82175481
81	0.84051104	Decreasing	0.691949199	Increasing	0.823248198
82	0.844	Decreasing	0.639464597	Increasing	0.757659475
83	0.832768133	Decreasing	0.715903594	Increasing	0.859667374
84	0.829499733	Decreasing	0.705274567	Increasing	0.850240861
85	0.830811837	Decreasing	0.72869956	Increasing	0.877093377
86	0.825849793	Decreasing	0.74896718	Increasing	0.906904847
87	0.82685158	Decreasing	0.695958887	Increasing	0.841697475
88	0.82669432	Decreasing	0.697412465	Increasing	0.843615891
89	0.771764899	Decreasing	0.685946693	Increasing	0.888802657
90	0.79861018	Decreasing	0.641074689	Increasing	0.802737938
91	0.794077458	Decreasing	0.647114864	Increasing	0.814926626
92	0.788818604	Decreasing	0.644342172	Increasing	0.816844543

93	0.813326848	Decreasing	0.63660995	Increasing	0.782723393
94	0.803229309	Decreasing	0.633453667	Increasing	0.788633657
95	0.799735984	Decreasing	0.66198655	Increasing	0.827756364
96	0.807285912	Decreasing	0.638189033	Increasing	0.790536566
97	0.828666049	Decreasing	0.737627183	Increasing	0.890138052
98	0.818465974	Decreasing	0.730281397	Increasing	0.89225627
99	0.791836735	Decreasing	0.640889972	Increasing	0.809371356
100	0.857142857	Decreasing	0.64467727	Increasing	0.752123482
101	0.860683981	Decreasing	0.662309066	Increasing	0.769514805
102	0.837995318	Decreasing	0.672223496	Increasing	0.802180491
103	0.864	Decreasing	0.636766744	Increasing	0.736998546
104	0.837466755	Decreasing	0.680547571	Increasing	0.812626372
105	0.829419953	Decreasing	0.688053616	Increasing	0.82956
106	0.832497845	Decreasing	0.731916833	Increasing	0.879181655
107	0.834066422	Decreasing	0.67385142	Increasing	0.80791098
108	0.827727197	Decreasing	0.698634303	Increasing	0.844039323
109	0.82520842	Decreasing	0.694699145	Increasing	0.841846894
110	0.830280635	Decreasing	0.703169297	Increasing	0.846905573
111	0.825425272	Decreasing	0.716811278	Increasing	0.868414504
112	0.832716972	Decreasing	0.692663189	Increasing	0.831811062
113	0.828309625	Decreasing	0.692538676	Increasing	0.836086718
114	0.831455536	Decreasing	0.67780729	Increasing	0.815205697
115	0.842635659	Decreasing	0.671027457	Increasing	0.796343532
116	0.850819672	Decreasing	0.650803309	Increasing	0.764913331
117	0.832381946	Decreasing	0.683708515	Increasing	0.821387968
118	0.852380952	Decreasing	0.651773271	Increasing	0.764650207
119	0.835234115	Decreasing	0.692577311	Increasing	0.829201416
120	0.83980009	Decreasing	0.673729595	Increasing	0.802249968
121	0.827163728	Decreasing	0.692106031	Increasing	0.83672193
122	0.837775372	Decreasing	0.663321271	Increasing	0.791765064
123	0.86538942	Decreasing	0.71798594	Increasing	0.829668035
124	0.835592036	Decreasing	0.666939596	Increasing	0.798164137
125	0.84510582	Decreasing	0.653362683	Increasing	0.773113458
126	0.840740741	Decreasing	0.659397604	Increasing	0.78430552
127	0.844786712	Decreasing	0.658341174	Increasing	0.779298685
128	0.845631825	Decreasing	0.658148122	Increasing	0.778291572
129	0.846651446	Decreasing	0.657933995	Increasing	0.777101366
130	0.856666667	Decreasing	0.64699505	Increasing	0.75524714
131	0.842596075	Decreasing	0.665841934	Increasing	0.790226722
132	0.829174196	Decreasing	0.698499043	Increasing	0.842403257
133	0.82731063	Decreasing	0.698560306	Increasing	0.84437487
134	0.836967419	Decreasing	0.681400334	Decreasing	0.814130059
135	0.827441534	Decreasing	0.707711081	Decreasing	0.855300407
136	0.835051261	Decreasing	0.703441387	Decreasing	0.84239306
137	0.826941482	Decreasing	0.721496294	Decreasing	0.872487727
138	0.834966258	Decreasing	0.710534275	Decreasing	0.850973639
139	0.836440678	Decreasing	0.698095869	Decreasing	0.834602964
140	0.838379164	Decreasing	0.698110113	Decreasing	0.832690199

141	0.828888672	Decreasing	0.701335682	Decreasing	0.846115655
142	0.831096827	Decreasing	0.69245399	Decreasing	0.833180885
143	0.835793156	Decreasing	0.715878045	Decreasing	0.856525373
144	0.832203784	Decreasing	0.70314913	Decreasing	0.844924216
145	0.829260349	Decreasing	0.740377835	Decreasing	0.892817118
146	0.830585881	Decreasing	0.76229731	Decreasing	0.917782649
147	0.83967281	Decreasing	0.749522224	Decreasing	0.892636054
148	0.828879163	Decreasing	0.744807152	Decreasing	0.898571451
149	0.837327249	Decreasing	0.726749657	Decreasing	0.867939814
150	0.862577499	Decreasing	0.783486297	Decreasing	0.908308295
151	1	Increasing	0.708756652	Increasing	0.708756652
152	0.866666667	Increasing	0.720255654	Increasing	0.831064216
153	1	Increasing	0.706705258	Increasing	0.706705258
154	0.804741609	Increasing	0.685840097	Increasing	0.852248833
155	0.833333333	Increasing	0.661336616	Increasing	0.79360394
156	0.79132996	Increasing	0.691908584	Increasing	0.874361668
157	0.807611676	Increasing	0.668439616	Increasing	0.827674532
158	0.794700805	Increasing	0.680902582	Increasing	0.85680369
159	0.805248227	Increasing	0.66650193	Increasing	0.827697482
160	0.771051667	Increasing	0.750814531	Increasing	0.973753852
161	0.759892457	Increasing	0.696466759	Increasing	0.916533323
162	0.769223881	Increasing	0.7113005	Increasing	0.92469893
163	0.795652174	Decreasing	0.641996889	Increasing	0.806881336
164	0.779139861	Decreasing	0.666053948	Increasing	0.854858006
165	0.786941975	Decreasing	0.672417365	Increasing	0.8544688
166	0.792490044	Decreasing	0.656518598	Increasing	0.828425042
167	0.78182007	Decreasing	0.715515887	Increasing	0.915192529
168	0.780394781	Decreasing	0.719125451	Increasing	0.921489313
169	0.768290491	Decreasing	0.753294969	Increasing	0.980481963
170	0.791837482	Decreasing	0.648686393	Increasing	0.819216579
171	0.810463651	Decreasing	0.658580578	Increasing	0.812597304
172	0.767340255	Decreasing	0.681801928	Increasing	0.888526209
173	0.798117983	Decreasing	0.655655674	Increasing	0.821502194
174	0.765014183	Decreasing	0.729188335	Increasing	0.953169694
175	0.826314763	Decreasing	0.63258027	Increasing	0.765543953
176	0.787303885	Decreasing	0.708331224	Increasing	0.899692276
177	0.773240161	Decreasing	0.687973211	Increasing	0.889727727
178	0.792231846	Decreasing	0.677076093	Increasing	0.854643873
179	0.777077305	Decreasing	0.683934103	Increasing	0.880136505
180	0.774937506	Decreasing	0.682995062	Increasing	0.881355021
181	0.770262713	Decreasing	0.672405492	Increasing	0.872956046
182	0.789926559	Decreasing	0.648274696	Increasing	0.820677174
183	0.766237369	Decreasing	0.684974626	Increasing	0.893945732
184	0.775694772	Decreasing	0.688341619	Increasing	0.887387209
185	0.785172954	Decreasing	0.680829067	Increasing	0.86710713
186	0.764365939	Decreasing	0.714825122	Increasing	0.935187043
187	0.767675424	Decreasing	0.695176341	Increasing	0.90556024
188	0.787503308	Decreasing	0.67887347	Increasing	0.862057928

189	0.794683396	Decreasing	0.654267708	Increasing	0.823306126
190	0.787826723	Decreasing	0.680255334	Increasing	0.86345806
191	0.766876738	Decreasing	0.703668992	Increasing	0.917577698
192	0.790070897	Decreasing	0.680889485	Increasing	0.861808083
193	0.778030417	Decreasing	0.699006483	Increasing	0.898430791
194	0.792883141	Decreasing	0.699754704	Increasing	0.882544562
195	0.778094591	Decreasing	0.683938388	Increasing	0.878991315
196	0.792788161	Decreasing	0.660020606	Increasing	0.832530856
197	0.799813657	Decreasing	0.647686369	Increasing	0.809796586
198	0.778974181	Decreasing	0.660434731	Increasing	0.847826214
199	0.807142857	Decreasing	0.62424193	Increasing	0.773397082
200	0.768332094	Decreasing	0.692026882	Increasing	0.900687199
201	0.768433066	Decreasing	0.685553371	Increasing	0.892144549
202	0.784295788	Decreasing	0.682978753	Increasing	0.870817826
203	0.772727376	Decreasing	0.673189002	Increasing	0.871185651
204	0.784710042	Decreasing	0.686772517	Increasing	0.875192721
205	0.791184952	Decreasing	0.666732278	Increasing	0.842700909
206	0.705239567	Decreasing	0.655289942	Increasing	0.929173536
207	0.782883497	Decreasing	0.679209921	Increasing	0.867574708
208	0.784942349	Decreasing	0.668704414	Increasing	0.851915322
209	0.780112688	Decreasing	0.671162591	Increasing	0.860340565
210	0.778335639	Decreasing	0.670869812	Increasing	0.861928683
211	0.76528964	Decreasing	0.724493947	Increasing	0.94669248
212	0.783919462	Decreasing	0.679644273	Increasing	0.866982268
213	0.77460341	Decreasing	0.672309169	Increasing	0.867939852
214	0.783231767	Decreasing	0.687984426	Increasing	0.878391882
215	0.768430263	Decreasing	0.684985647	Increasing	0.891408993
216	0.780220959	Decreasing	0.694712827	Increasing	0.890405236
217	0.773216226	Decreasing	0.693150921	Increasing	0.896451597
218	0.759386813	Decreasing	0.716568252	Increasing	0.943614295
219	0.781524033	Decreasing	0.696634177	Decreasing	0.891379084
220	0.786330578	Decreasing	0.684848408	Decreasing	0.870942104
221	0.77352522	Decreasing	0.677693234	Decreasing	0.876110069
222	0.789001994	Decreasing	0.678876023	Decreasing	0.86042371
223	0.784127858	Decreasing	0.666689921	Decreasing	0.850231138
224	0.76324522	Decreasing	0.715203245	Decreasing	0.937055649
225	0.842295252	Decreasing	0.754430303	Decreasing	0.895683908
226	0.801163919	Increasing	0.666426884	Increasing	0.831823386
227	0.782102403	Increasing	0.668518578	Increasing	0.85477116
228	0.810011732	Decreasing	0.660986052	Increasing	0.816020344
229	0.780398852	Decreasing	0.690566472	Increasing	0.884889144
230	0.771130746	Increasing	0.713219928	Increasing	0.924901428
231	0.797230622	Decreasing	0.6758948	Increasing	0.84780336
232	0.778307175	Decreasing	0.68328729	Increasing	0.877914674
233	0.773235744	Decreasing	0.687349812	Increasing	0.888926588
234	0.81	Decreasing	0.628130183	Increasing	0.775469362
235	0.797754263	Decreasing	0.6604423	Increasing	0.827876867
236	0.775751273	Decreasing	0.680379709	Increasing	0.877059094

237	0.775287514	Decreasing	0.675987123	Increasing	0.87191798
238	0.808571429	Decreasing	0.631161399	Increasing	0.780588302
239	0.798213974	Decreasing	0.660080883	Increasing	0.82694729
240	0.767809742	Decreasing	0.716425622	Increasing	0.933077015
241	0.762326856	Decreasing	0.701677608	Increasing	0.920441937
242	0.793975075	Decreasing	0.666541707	Increasing	0.839499536
243	0.776577207	Decreasing	0.678649893	Increasing	0.873898805
244	0.775157385	Decreasing	0.682838933	Increasing	0.880903603
245	0.784763925	Decreasing	0.680145375	Increasing	0.86668787
246	0.783663167	Decreasing	0.688787934	Increasing	0.878933658
247	0.766337582	Decreasing	0.691000352	Increasing	0.90169185
248	0.797966749	Decreasing	0.656908885	Increasing	0.823228394
249	0.792846303	Decreasing	0.674187308	Increasing	0.85033796
250	0.787981649	Decreasing	0.646390761	Increasing	0.820311947
251	0.777180034	Decreasing	0.695996821	Increasing	0.895541304
252	0.754231314	Decreasing	0.711706208	Increasing	0.943617952
253	0.784545181	Decreasing	0.67471903	Increasing	0.860012968
254	0.771467069	Decreasing	0.675302886	Increasing	0.875348946
255	0.769625434	Decreasing	0.699587412	Increasing	0.908997262
256	0.794106312	Decreasing	0.651994007	Increasing	0.82104121
257	0.764563356	Decreasing	0.702920123	Increasing	0.919374591
258	0.768802672	Decreasing	0.699284022	Increasing	0.909575431
259	0.768395972	Decreasing	0.674285629	Increasing	0.877523638
260	0.782454941	Decreasing	0.664089774	Increasing	0.8487259
261	0.779467788	Decreasing	0.683802208	Increasing	0.877268078
262	0.77299379	Decreasing	0.701082093	Increasing	0.90696989
263	0.784831071	Decreasing	0.665352106	Increasing	0.847764736
264	0.784027778	Decreasing	0.648730059	Increasing	0.827432493
265	0.786926769	Decreasing	0.662630264	Increasing	0.842048193
266	0.782212516	Decreasing	0.667274546	Increasing	0.853060431
267	0.774679581	Decreasing	0.661308444	Constant	0.853654156
268	0.787703971	Decreasing	0.665331887	Decreasing	0.844647116
269	0.777467016	Decreasing	0.671294546	Decreasing	0.863437975
270	0.798400673	Decreasing	0.635691937	Decreasing	0.796206665
271	0.763306129	Decreasing	0.694301451	Decreasing	0.909597637
272	0.769552577	Decreasing	0.677672181	Decreasing	0.880605434
273	0.785141234	Decreasing	0.678320595	Decreasing	0.863947231
274	0.78839403	Decreasing	0.651904176	Decreasing	0.826876094
275	0.790784857	Decreasing	0.664074749	Decreasing	0.839766648
276	0.767823169	Decreasing	0.710725967	Decreasing	0.925637563
277	0.770254355	Decreasing	0.694342484	Decreasing	0.90144571
278	0.787952788	Decreasing	0.673597527	Decreasing	0.854870415
279	0.778756649	Decreasing	0.662455963	Decreasing	0.8506585
280	0.766949357	Decreasing	0.694310069	Decreasing	0.905288025
281	0.782209422	Decreasing	0.685556389	Decreasing	0.876435862
282	0.786339178	Decreasing	0.675483171	Decreasing	0.859022658
283	0.787825711	Decreasing	0.668984027	Decreasing	0.849152316
284	0.772564101	Decreasing	0.701446169	Decreasing	0.907945591

285	0.761203382	Decreasing	0.706847995	Decreasing	0.92859282
286	0.775333432	Decreasing	0.665688797	Decreasing	0.858583894
287	0.770633412	Decreasing	0.705221397	Decreasing	0.915119155
288	0.777800788	Decreasing	0.693849972	Decreasing	0.89206643
289	0.785095365	Decreasing	0.676194025	Decreasing	0.86128903
290	0.783259737	Decreasing	0.677815875	Decreasing	0.865378166
291	0.765956438	Decreasing	0.714274622	Decreasing	0.932526429
292	0.790072023	Decreasing	0.663998119	Decreasing	0.840427328
293	0.788046767	Decreasing	0.689163766	Decreasing	0.874521405
294	0.764881827	Decreasing	0.699533114	Decreasing	0.914563648
295	0.784375654	Decreasing	0.670938399	Decreasing	0.855378919
296	0.770628871	Decreasing	0.697754046	Decreasing	0.905434603
297	0.786814286	Decreasing	0.703527614	Decreasing	0.894146975
298	0.844902831	Decreasing	0.714479453	Decreasing	0.845635056
299	0.769592541	Decreasing	0.724643986	Decreasing	0.941594347
300	0.803782368	Decreasing	0.712278628	Decreasing	0.886158563
301	1	Increasing	1	Increasing	1
302	1	Constant	0.874955758	Increasing	0.874955758
303	1	Constant	0.990079042	Increasing	0.990079042
304	1	Increasing	0.839626167	Increasing	0.839626167
305	1	Constant	0.863022254	Increasing	0.863022254
306	1	Constant	0.898902985	Increasing	0.898902985
307	1	Constant	0.896859142	Increasing	0.896859142
308	0.980515568	Decreasing	0.870231422	Increasing	0.887524329
309	1	Constant	0.891848899	Increasing	0.891848899
310	0.985673352	Decreasing	0.908343737	Increasing	0.921546408
311	1	Constant	0.949690623	Increasing	0.949690623
312	1	Constant	0.958348457	Increasing	0.958348457
313	1	Constant	0.955643845	Increasing	0.955643845
314	0.995486188	Decreasing	0.963594325	Increasing	0.96796353
315	0.988458141	Decreasing	0.918524204	Increasing	0.92924947
316	0.974888632	Decreasing	0.915475057	Increasing	0.939056039
317	0.981170948	Decreasing	0.898514544	Increasing	0.915757387
318	0.997243798	Decreasing	0.912305427	Increasing	0.914826875
319	1	Constant	0.870597404	Increasing	0.870597404
320	0.986657929	Decreasing	0.889509583	Increasing	0.901537967
321	0.995769511	Decreasing	0.899068247	Increasing	0.902887904
322	0.995916662	Decreasing	0.872905354	Increasing	0.876484336
323	0.989032153	Decreasing	0.90322264	Increasing	0.913238905
324	0.982201556	Decreasing	0.897291956	Increasing	0.913551756
325	0.958126836	Decreasing	0.885578638	Increasing	0.924281217
326	0.99936527	Decreasing	0.86762443	Increasing	0.868175487
327	1	Decreasing	0.866149666	Increasing	0.866149666
328	0.978945236	Decreasing	0.900938419	Increasing	0.920315443
329	0.999523128	Decreasing	0.875659492	Increasing	0.876077269
330	0.987048848	Decreasing	0.866067446	Increasing	0.877431191
331	0.983036968	Decreasing	0.867449399	Increasing	0.882417882
332	0.984225559	Decreasing	0.893234717	Increasing	0.907550824

333	1	Constant	0.876470822	Increasing	0.876470822
334	1	Decreasing	0.985203427	Increasing	0.985203427
335	0.981672932	Increasing	0.932376855	Increasing	0.949783604
336	1	Constant	0.970419329	Increasing	0.970419329
337	0.994723886	Decreasing	0.894840741	Increasing	0.899587065
338	0.985357199	Decreasing	0.893174937	Increasing	0.906447873
339	0.993283853	Decreasing	0.921801916	Increasing	0.928034734
340	0.986518818	Decreasing	0.92068349	Increasing	0.933265005
341	0.984713601	Decreasing	0.928920238	Increasing	0.943340518
342	1	Decreasing	0.858766306	Increasing	0.858766306
343	0.981638961	Decreasing	0.89777879	Increasing	0.914571269
344	0.986831066	Decreasing	0.932210063	Increasing	0.944650098
345	0.996175215	Decreasing	0.93671301	Increasing	0.940309492
346	0.986121961	Decreasing	0.910152777	Increasing	0.922961675
347	0.982270975	Decreasing	0.902723945	Increasing	0.919017224
348	0.97976877	Decreasing	0.915362119	Increasing	0.934263417
349	0.997469254	Decreasing	0.877424843	Increasing	0.879651016
350	0.989304521	Decreasing	0.900993216	Increasing	0.910733952
351	0.992732828	Decreasing	0.919831241	Increasing	0.926564746
352	0.994567295	Decreasing	0.924720275	Increasing	0.929771449
353	0.983382016	Decreasing	0.962569182	Increasing	0.978835454
354	1	Decreasing	0.866903552	Increasing	0.866903552
355	1	Decreasing	0.891665076	Increasing	0.891665076
356	0.980030959	Decreasing	0.902820054	Increasing	0.921215851
357	0.979302844	Decreasing	0.971017447	Increasing	0.991539495
358	0.999474946	Decreasing	0.945282607	Increasing	0.945779192
359	1	Constant	0.90577467	Decreasing	0.90577467
360	0.980050008	Decreasing	0.90577103	Decreasing	0.924208992
361	0.99507995	Decreasing	1	Constant	1
362	0.994382416	Decreasing	0.956065229	Decreasing	0.961466347
363	0.998070936	Decreasing	0.900770807	Decreasing	0.90251181
364	0.99443531	Decreasing	0.894858797	Decreasing	0.899866274
365	0.997481461	Decreasing	0.970018944	Decreasing	0.972468143
366	0.996779883	Decreasing	0.869675789	Decreasing	0.872485294
367	0.991904057	Decreasing	0.969012993	Decreasing	0.976922099
368	1	Decreasing	0.896142478	Decreasing	0.896142478
369	0.984373505	Decreasing	0.947478338	Decreasing	0.962519139
370	1	Decreasing	0.837435852	Decreasing	0.837435852
371	0.980714342	Decreasing	0.952970725	Decreasing	0.971710807
372	0.994249875	Decreasing	0.920961712	Decreasing	0.926287984
373	0.996848127	Decreasing	0.887511514	Decreasing	0.890317682
374	1	Decreasing	0.971463309	Decreasing	0.971463309
375	0.984405693	Decreasing	1	Decreasing	1.015841342
376	1	Constant	0.828712517	Increasing	0.828712517
377	1	Constant	0.888882519	Increasing	0.888882519
378	0.985493733	Decreasing	0.874551386	Increasing	0.887424604
379	0.991659654	Increasing	0.878089042	Increasing	0.885474203
380	0.985232068	Decreasing	0.906635144	Increasing	0.920224964

381	0.983352322	Decreasing	0.914172089	Increasing	0.929648579
382	0.982075731	Decreasing	0.909786314	Increasing	0.926391199
383	1	Constant	0.911923263	Increasing	0.911923263
384	1	Constant	0.886768704	Increasing	0.886768704
385	0.996583165	Increasing	0.867589578	Increasing	0.870564152
386	0.996252349	Decreasing	0.885902552	Increasing	0.889235095
387	0.972546116	Decreasing	0.940201774	Increasing	0.966742614
388	0.983557288	Decreasing	0.912604029	Increasing	0.927860573
389	0.979872872	Decreasing	0.894179965	Increasing	0.912546914
390	1	Constant	0.894410898	Increasing	0.894410898
391	0.997456057	Decreasing	0.881313464	Increasing	0.883561193
392	0.98756367	Decreasing	0.920383683	Increasing	0.931974019
393	0.982096524	Decreasing	0.891730322	Increasing	0.907986435
394	1	Constant	0.847932732	Increasing	0.847932732
395	0.997289486	Decreasing	0.859403967	Increasing	0.861739725
396	0.987877389	Decreasing	0.868026233	Increasing	0.878678106
397	0.980784097	Decreasing	0.850471151	Increasing	0.867133912
398	0.9849582	Decreasing	0.91697432	Increasing	0.930977903
399	0.984069883	Decreasing	0.902314554	Increasing	0.916921216
400	0.99458047	Decreasing	0.877094485	Increasing	0.881873827
401	0.99423482	Decreasing	0.903945174	Increasing	0.9091868
402	0.991500046	Decreasing	0.850114197	Increasing	0.857402075
403	0.978495606	Decreasing	0.880743046	Increasing	0.900099132
404	0.979345171	Decreasing	0.911507006	Increasing	0.930731098
405	0.986386976	Decreasing	0.890949714	Increasing	0.903245618
406	0.999131616	Decreasing	0.866066794	Increasing	0.866819526
407	1	Decreasing	0.894818796	Increasing	0.894818796
408	1	Decreasing	0.807909091	Increasing	0.807909091
409	0.982734886	Decreasing	0.857899298	Increasing	0.872971246
410	0.982482131	Decreasing	0.91213696	Increasing	0.928400559
411	0.99313158	Decreasing	0.884289051	Increasing	0.890404725
412	0.985205643	Decreasing	0.887809009	Increasing	0.901140808
413	1	Decreasing	0.873055208	Increasing	0.873055208
414	0.996996359	Decreasing	0.863422678	Increasing	0.866023903
415	0.97866316	Decreasing	0.862909803	Increasing	0.881722985
416	0.984519265	Decreasing	0.899959227	Increasing	0.914110327
417	0.992395734	Decreasing	0.877073332	Increasing	0.883793936
418	0.997349076	Decreasing	0.900575167	Decreasing	0.902968869
419	1	Decreasing	0.8816035	Decreasing	0.8816035
420	0.980489704	Decreasing	0.884573424	Decreasing	0.902175128
421	0.99397483	Decreasing	0.896383749	Decreasing	0.901817352
422	0.979508261	Decreasing	0.880222612	Decreasing	0.898637252
423	0.996401306	Decreasing	0.885519096	Decreasing	0.888717318
424	1	Decreasing	0.839468779	Decreasing	0.839468779
425	0.979859262	Decreasing	0.865065942	Decreasing	0.882847135
426	0.987400288	Decreasing	0.871611069	Decreasing	0.882733254
427	0.985798682	Decreasing	0.929758577	Decreasing	0.943152587
428	1	Decreasing	0.896742942	Decreasing	0.896742942

429	0.991811877	Decreasing	0.894595434	Decreasing	0.901980965
430	0.996885577	Decreasing	0.856375411	Decreasing	0.859050859
431	1	Decreasing	0.917602179	Decreasing	0.917602179
432	0.991098281	Decreasing	0.886132119	Decreasing	0.894091066
433	0.98532799	Decreasing	0.939311697	Decreasing	0.953298502
434	0.997931793	Decreasing	0.937330807	Decreasing	0.939273419
435	0.997970762	Decreasing	0.92208853	Decreasing	0.923963472
436	0.984534887	Decreasing	0.90956194	Decreasing	0.923849375
437	0.982309164	Decreasing	0.928462414	Decreasing	0.9451835
438	0.988000104	Decreasing	0.950282431	Decreasing	0.961824222
439	0.997694512	Decreasing	0.924149687	Decreasing	0.926285226
440	0.984485111	Decreasing	0.968535236	Decreasing	0.983798765
441	0.991741535	Decreasing	0.912591323	Decreasing	0.920190686
442	0.990822765	Decreasing	0.944351396	Decreasing	0.953098202
443	1	Decreasing	0.900519796	Decreasing	0.900519796
444	1	Decreasing	0.996046149	Decreasing	0.996046149
445	1	Decreasing	0.947757626	Decreasing	0.947757626
446	1	Decreasing	0.922923714	Decreasing	0.922923714
447	1	Constant	0.914387113	Decreasing	0.914387113
448	1	Decreasing	1	Decreasing	1
449	1	Constant	1	Decreasing	1
450	1	Decreasing	1	Decreasing	1

Statistik Deskriptif Nilai Efisiensi Produksi

Variabel	Rata-Rata	Min	Max	Standar Deviasi
ET	0.8741418	0.70524	1	0.08957567
EE	0.754401401	0.583947421	1	0.11262115
EA	0.860997282	0.666958928	1	0.06654071

Independent sample test utk ET

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf.	interval]
A	404	.8598114	.0041404	.0832209	.8516719	.8679508
B	46	1	0	0	1	1
Combined	450	.8741418	.0042226	.0895757	.8658432	.8824404
diff		-.1401886	.0122824		-.1643269	-.1160504

```
    diff = mean(A) - mean(B)                                      t = -11.4138
H0: diff = 0                                     Degrees of freedom =      448

    Ha: diff < 0                 Ha: diff != 0                 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.0000         Pr(|T| > |t|) = 0.0000          Pr(T > t) = 1.0000
```

Independent sample test utk EE

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf.	interval]
A	445	.7178245	.0057538	.1213765	.7065164	.7291326
B	5	1	0	0	1	1
Combined	450	.7544014	.0058585	.1126211	.7094463	.7324733
diff		-.2821755	.0543411		-.3889706	-.1753804

```
    diff = mean(A) - mean(B)                                      t =  -5.1927
H0: diff = 0                                     Degrees of freedom =      448

    Ha: diff < 0                 Ha: diff != 0                 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.0000         Pr(|T| > |t|) = 0.0000          Pr(T > t) = 1.0000
```

Independent sample test utk EA

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. err.	Std. dev.	[95% conf.	interval]
A	445	.8201279	.0040467	.0853644	.8121749	.8280809
B	5	1	0	0	1	1
Combined	450	.8609972	.0040994	.0665407	.8140701	.8301828
diff		-.1798721	.0382182		-.2549814	-.1047628

```
    diff = mean(A) - mean(B)                                      t =  -4.7064
H0: diff = 0                                     Degrees of freedom =      448

    Ha: diff < 0                 Ha: diff != 0                 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.0000         Pr(|T| > |t|) = 0.0000          Pr(T > t) = 1.0000
```

Lampiran 9. Pengurangan Input Berdasarkan Analisis DEA Efisiensi Teknis

No.	Input Aktual				Target Input				Pengurangan Input				Persentase Pengurangan Input			
	Lahan (Ha)	Tenaga Kerja (HKP)	Pupuk (Kg)	Pestisida (Liter)	Lahan (Ha)	Tenaga Kerja (HKP)	Pupuk (Kg)	Pestisida (Liter)	Lahan (Ha)	Tenaga Kerja (HKP)	Pupuk (Kg)	Pestisida (Liter)	Lahan (%)	Tenaga Kerja (%)	Pupuk (%)	Pestisida (%)
1	0.6	28.8	130	3	0.5252	22.7092	113.8014	2.3895	0.0748	6.0908	16.1986	0.6105	12.4605	21.1487	12.4605	20.3503
2	0.8	42	470	4.5	0.6672	30.0218	239.7576	2.6061	0.1328	11.9782	230.2424	1.8939	16.606	28.5195	48.9877	42.0875
3	0.88	40.8	370	4.5	0.7564	34.0364	271.8182	2.9545	0.1236	6.7636	98.1818	1.5455	14.0495	16.5775	26.5356	34.3434
4	0.88	46	130	5	0.753	31.9146	111.237	3.6595	0.127	14.0854	18.763	1.3405	14.4331	30.6204	14.4331	26.8091
5	1	47	280	5	0.8384	36.9041	234.7433	3.5748	0.1616	10.0959	45.2567	1.4252	16.1631	21.4807	16.1631	28.5047
6	1	48	360	5	0.8456	38.0509	303.8788	3.303	0.1544	9.9491	56.1212	1.697	15.4424	20.7273	15.5892	33.9394
7	1.04	62	390	6	0.927	41.7164	333.1515	3.6212	0.113	20.2836	56.8485	2.3788	10.8625	32.7155	14.5765	39.6465
8	1.2	62.8	680	5.5	1.055	47.4764	379.1515	4.1212	0.145	15.3236	300.8485	1.3788	12.0808	24.4007	44.2424	25.0689
9	1.2	58	425	6	1.0363	46.5672	367.0265	4.0724	0.1637	11.4328	57.9735	1.9276	13.6408	19.7116	13.6408	32.1265
10	1.32	68	480	7	1.1559	52.0145	415.3939	4.5152	0.1641	15.9855	64.6061	2.4848	12.4334	23.508	13.4596	35.4978
11	1.4	88	755	7	1.2645	56.9018	454.4242	4.9394	0.1355	31.0982	300.5758	2.0606	9.6796	35.3388	39.8114	29.4372
12	1.56	90	200	8	1.3819	58.2389	177.1727	6.8379	0.1781	31.7611	22.8273	1.1621	11.4137	35.2901	11.4137	14.5265
13	1.6	84	650	8	1.3886	62.4873	499.0303	5.4242	0.2114	21.5127	150.9697	2.5758	13.2121	25.6104	23.2261	32.197
14	1.68	88	250	8.5	1.442	61.1383	214.5881	7.0013	0.238	26.8617	35.4119	1.4987	14.1648	30.5247	14.1648	17.632
15	1.72	108	515	9	1.5202	67.2837	455.1847	6.3491	0.1998	40.7163	59.8153	2.6509	11.6146	37.7003	11.6146	29.454
16	1.8	100	970	9	1.5632	70.3418	561.7576	6.1061	0.2368	29.6582	408.2424	2.8939	13.1582	29.6582	42.0868	32.1549
17	1.8	84	500	9.5	1.5048	66.1976	417.9958	6.4314	0.2952	17.8024	82.0042	3.0686	16.4008	21.1933	16.4008	32.3011
18	1.92	98	730	10	1.6175	72.7855	581.2727	6.3182	0.3025	25.2145	148.7273	3.6818	15.7576	25.7291	20.3736	36.8182
19	1.96	90	300	10	1.6244	68.955	248.6308	7.8555	0.3356	21.045	51.3692	2.1445	17.1231	23.3833	17.1231	21.4448
20	2	94	1145	10	1.695	76.2764	609.1515	6.6212	0.305	17.7236	535.8485	3.3788	15.2485	18.8549	46.799	33.7879
21	2	106.4	1040	10	1.7299	77.8473	621.697	6.7576	0.2701	28.5527	418.303	3.2424	13.5031	26.8353	40.2214	32.4242
22	2	96	600	10	1.6569	73.344	497.0667	6.9156	0.3431	22.656	102.9333	3.0844	17.1556	23.6	17.1556	30.8444
23	2	92	800	10	1.695	76.2764	609.1515	6.6212	0.305	15.7236	190.8485	3.3788	15.2485	17.0909	23.8561	33.7879
24	2	90.2	800	10	1.664	74.88	598	6.5	0.336	15.32	202	3.5	16.8	16.9845	25.25	35

25	2.12	92	830	11	1.7375	75.4029	626.7077	6.9146	0.3825	16.5971	203.2923	4.0854	18.0403	18.0403	24.493	37.1404
26	2.2	102	625	11	1.8325	80.7571	520.5958	7.7799	0.3675	21.2429	104.4042	3.2201	16.7047	20.8263	16.7047	29.2737
27	2.2	106	1180	11	1.8424	82.9091	662.1212	7.197	0.3576	23.0909	517.8788	3.803	16.2535	21.7839	43.888	34.573
28	2.28	108	630	12	1.8657	82.0389	515.5086	7.986	0.4144	25.9611	114.4914	4.014	18.1732	24.0381	18.1732	33.4499
29	2.36	119	1255	12	1.9122	86.0509	687.2121	7.4697	0.4478	32.9491	567.7879	4.5303	18.9728	27.6883	45.2421	37.7525
30	2.4	124	1315	12	2.0519	92.3345	737.3939	8.0152	0.3481	31.6655	577.6061	3.9848	14.505	25.5367	43.9244	33.2071
31	2.4	136	1300	12	2.1333	96	766.6667	8.3333	0.2667	40	533.3333	3.6667	11.1111	29.4118	41.0256	30.5556
32	2.48	134	350	13	2.1771	92.0983	307.258	10.6457	0.3029	41.9017	42.742	2.3543	12.212	31.2699	12.212	18.1099
33	2.56	118	1380	13	2.1256	95.6509	763.8788	8.303	0.4344	22.3491	616.1212	4.697	16.9697	18.9399	44.6465	36.1305
34	2.6	136	735	13	2.2323	98.3368	631.0487	9.4912	0.3677	37.6632	103.9513	3.5088	14.143	27.6935	14.143	26.9904
35	2.6	122	740	13.5	2.1417	94.3969	609.5572	9.0875	0.4583	27.6031	130.4428	4.4125	17.6274	22.6255	17.6274	32.6852
36	2.72	122	1505	14	2.2588	101.3149	812.0362	8.8387	0.4612	20.6851	692.9638	5.1613	16.955	16.955	46.0441	36.8664
37	2.8	140	1090	14	2.3389	105.2509	840.5455	9.1364	0.4611	34.7491	249.4545	4.8636	16.4675	24.8208	22.8857	34.7403
38	2.8	156	1500	14	2.4669	111.0109	886.5455	9.6364	0.3331	44.9891	613.4545	4.3636	11.8961	28.8392	40.897	31.1688
39	2.88	136	1535	15	2.4436	109.9636	878.1818	9.5455	0.4364	26.0364	656.8182	5.4545	15.1515	19.1444	42.7895	36.3636
40	2.96	141.2	883	15	2.4429	108.0852	728.7337	10.2147	0.5171	33.1148	154.2663	4.7853	17.4707	23.4524	17.4707	31.9021
41	3	153.2	885	15	2.5416	112.3514	749.7839	10.6656	0.4584	40.8486	135.2161	4.3344	15.2787	26.6636	15.2787	28.8959
42	3	148	1635	15	2.5755	115.8982	925.5758	10.0606	0.4245	32.1018	709.4242	4.9394	14.1495	21.6904	43.3899	32.9293
43	3	136	840	15	2.4838	109.3326	695.4546	10.5907	0.5162	26.6674	144.5454	4.4093	17.2078	19.6084	17.2078	29.3957
44	3	148	1200	15	2.5096	112.9309	901.8788	9.803	0.4904	35.0691	298.1212	5.197	16.3475	23.6953	24.8434	34.6465
45	3.16	132	910	16	2.6022	108.7015	749.3814	13.1759	0.5578	23.2985	160.6186	2.8241	17.6504	17.6504	17.6504	17.6504
46	3.2	157.2	450	16	2.7037	114.3544	380.2022	13.2264	0.4963	42.8456	69.7978	2.7736	15.5106	27.2555	15.5106	17.335
47	3.28	136	1745	17	2.7474	113.9182	995.3019	11.176	0.5326	22.0818	749.6981	5.824	16.2366	16.2366	42.9626	34.259
48	3.4	156	1000	17	2.7727	122.5328	815.4856	11.646	0.6273	33.4672	184.5144	5.354	18.4514	21.4533	18.4514	31.4939
49	3.4	170	950	17	2.8483	125.359	795.8529	12.1526	0.5517	44.641	154.1471	4.8474	16.226	26.2594	16.226	28.514
50	3.52	168	1380	17.5	2.9362	132.1309	1055.2121	11.4697	0.5838	35.8691	324.7879	6.0303	16.584	21.3506	23.5354	34.4589
51	3.6	182	1400	18	3.0759	138.4145	1105.3939	12.0152	0.5241	43.5855	294.6061	5.9848	14.5589	23.9481	21.0433	33.2492
52	3.6	153.2	480	18	2.9497	124.4938	393.2894	14.5268	0.6503	28.7062	86.7106	3.4732	18.0647	18.7377	18.0647	19.2955
53	4	166	600	20	3.2785	136.058	491.776	15.9201	0.7215	29.942	108.224	4.0799	18.0373	18.0373	18.0373	20.3995

54	4	180	2145	21	3.3552	150.9818	1205.7576	13.1061	0.6448	29.0182	939.2424	7.8939	16.1212	16.1212	43.7875	37.5902
55	4	184	1190	20	3.2718	144.7296	973.3668	13.6929	0.7282	39.2704	216.6332	6.3071	18.2045	21.3426	18.2045	31.5357
56	4.12	184	2175	21	3.4414	153.6947	1237.7181	13.4965	0.6786	30.3053	937.2819	7.5035	16.4703	16.4703	43.0934	35.7311
57	4.2	174	2270	21	3.4565	143.1958	1252.2509	14.0656	0.7436	30.8042	1017.7491	6.9344	17.7036	17.7036	44.8348	33.0211
58	4.28	188	1650	22	3.5532	156.0748	1280.0499	14.0541	0.7268	31.9252	369.9501	7.9459	16.9815	16.9815	22.4212	36.1178
59	4.4	192	1245	22	3.6071	157.401	1020.6471	15.3426	0.7929	34.599	224.3529	6.6574	18.0203	18.0203	18.0203	30.2608
60	4.4	184	1300	22	3.5704	149.3073	1054.8885	17.852	0.8296	34.6927	245.1115	4.148	18.8547	18.8547	18.8547	18.8547
61	4.6	200	1840	23	3.7745	164.1069	1361.1406	15.0063	0.8255	35.8931	478.8594	7.9937	17.9465	17.9465	26.025	34.7552
62	4.68	184	1335	24	3.8611	151.803	1101.3964	19.8004	0.8189	32.197	233.6036	4.1996	17.4984	17.4984	17.4984	17.4984
63	4.72	198	1420	24	3.8275	160.5594	1151.4863	19.4617	0.8925	37.4406	268.5137	4.5383	18.9094	18.9094	18.9094	18.9094
64	4.8	204	1385	24	3.9313	167.0811	1134.3498	16.6544	0.8687	36.9189	250.6502	7.3456	18.0975	18.0975	18.0975	30.6066
65	4.8	184	1900	24	3.9804	152.5816	1452.1409	16.7604	0.8196	31.4184	447.8591	7.2396	17.0752	17.0752	23.5715	30.1651
66	5	200	2000	25	4.103	164.1188	1491.2719	16.9642	0.897	35.8812	508.7281	8.0358	17.9406	17.9406	25.4364	32.1432
67	5	196	1950	25	4.1566	162.9374	1513.4699	17.3377	0.8434	33.0626	436.5301	7.6623	16.8687	16.8687	22.3862	30.6493
68	5	188	2680	25	4.1288	155.2438	1508.7682	17.5237	0.8712	32.7562	1171.2318	7.4763	17.4235	17.4235	43.7027	29.9052
69	5.2	204	1505	26	4.2245	165.7316	1222.6769	21.1227	0.9755	38.2684	282.3231	4.8773	18.759	18.759	18.759	18.759
70	5.24	212	1520	27	4.3212	174.8289	1253.4902	22.2659	0.9188	37.1711	266.5098	4.7341	17.5335	17.5335	17.5335	17.5335
71	5.4	216	2895	27	4.5109	180.4356	1639.5354	18.6508	0.8891	35.5644	1255.4646	8.3492	16.465	16.465	43.3667	30.923
72	5.6	200	3020	29	4.6542	166.2225	1707.9366	20.1545	0.9458	33.7775	1312.0634	8.8455	16.8887	16.8887	43.4458	30.5018
73	6	216	3265	30	4.9547	178.3686	1817.0346	21.3909	1.0453	37.6314	1447.9654	8.6091	17.422	17.422	44.3481	28.697
74	6	214	1710	30	4.9707	177.2889	1416.6546	24.8536	1.0293	36.7111	293.3454	5.1464	17.1547	17.1547	17.1547	17.1547
75	6.8	240	3640	34	5.6889	200.7843	2089.5727	24.7441	1.1111	39.2157	1550.4274	9.2559	16.3399	16.3399	42.5942	27.2233
76	0.6	27	100	3.5	0.5087	21.6809	84.7875	2.429	0.0913	5.3191	15.2125	1.071	15.2125	19.7005	15.2125	30.6001
77	0.72	28.8	90	4	0.5909	23.6372	73.8664	2.9408	0.1291	5.1628	16.1336	1.0592	17.9263	17.9263	17.9263	26.4802
78	0.84	30	425	4.5	0.7058	25.2071	259.0025	3.0564	0.1342	4.7929	165.9975	1.4436	15.9764	15.9765	39.0582	32.081
79	0.84	32	240	4.5	0.6889	26.2444	196.8329	3.6906	0.1511	5.7556	43.1671	0.8094	17.9863	17.9863	17.9863	17.9863
80	0.92	42	150	5	0.7674	32.6715	125.1224	3.6767	0.1526	9.3285	24.8776	1.3233	16.585	22.2108	16.585	26.466
81	0.96	44	150	5	0.8039	34.1572	125.6098	3.8761	0.1561	9.8428	24.3902	1.1239	16.2601	22.3699	16.2601	22.4777
82	1	50.4	370	5	0.8378	37.7018	301.0909	3.2727	0.1622	12.6982	68.9091	1.7273	16.2182	25.1948	18.6241	34.5455

83	1	42	150	6	0.8294	34.8357	124.4131	4.0248	0.1706	7.1643	25.5869	1.9752	17.0579	17.0579	17.0579	32.92
84	1	40	315	5.5	0.8293	33.1732	261.2387	4.1602	0.1707	6.8268	53.7613	1.3398	17.0671	17.0671	17.0671	24.3596
85	1.2	44	320	6	0.9963	36.5298	265.6713	4.9813	0.2037	7.4702	54.3287	1.0187	16.9778	16.9777	16.9777	16.9777
86	1.28	42	160	7	1.0556	34.6366	131.9488	5.7728	0.2244	7.3634	28.0512	1.2272	17.532	17.532	17.532	17.532
87	1.36	52.8	550	7	1.1224	43.5751	409.0241	4.701	0.2376	9.2249	140.9759	2.299	17.4715	17.4715	25.632	32.8435
88	1.4	56	380	7.5	1.1528	46.1124	312.9053	6.1758	0.2472	9.8876	67.0947	1.3242	17.6565	17.6565	17.6565	17.6565
89	1.4	54	210	7	1.0752	41.4732	161.2847	5.2423	0.3248	12.5268	48.7153	1.7577	23.1978	23.1978	23.1978	25.1097
90	1.48	60	570	8	1.1775	47.7373	427.4629	4.8395	0.3025	12.2627	142.5371	3.1605	20.4378	20.4379	25.0065	39.506
91	1.56	60	800	8	1.2357	47.5278	450.6914	5.1961	0.3243	12.4722	349.3086	2.8039	20.7871	20.787	43.6636	35.0492
92	1.6	76	420	8	1.2486	54.69	327.746	5.4222	0.3514	21.31	92.254	2.5778	21.9653	28.0395	21.9652	32.222
93	1.64	82.4	240	8.5	1.3229	56.049	193.6018	6.4378	0.3171	26.351	46.3982	2.0622	19.3326	31.9794	19.3326	24.261
94	1.64	70.4	630	9	1.3067	56.0916	471.802	5.2279	0.3333	14.3084	158.198	3.7721	20.3245	20.3244	25.1108	41.9117
95	1.76	60	925	9	1.4052	47.9059	517.5367	6.1894	0.3548	12.0942	407.4633	2.8106	20.1569	20.1569	44.0501	31.2292
96	1.82	82.4	250	9.5	1.4561	61.5295	200.0165	7.1448	0.3639	20.8705	49.9835	2.3552	19.9934	25.3282	19.9934	24.7916
97	1.88	72	270	10	1.5445	59.1518	221.8193	7.5768	0.3355	12.8482	48.1807	2.4232	17.8447	17.8447	17.8447	24.2321
98	1.88	68	300	10	1.5268	55.224	243.6351	8.1212	0.3532	12.776	56.3649	1.8788	18.7883	18.7883	18.7883	18.7883
99	1.96	84.8	790	9.5	1.5353	66.4269	553.9395	6.1191	0.4247	18.3731	236.0605	3.3809	21.6663	21.6663	29.8811	35.5888
100	1.96	90	1020	10	1.6485	74.1818	592.4242	6.4394	0.3115	15.8182	427.5758	3.5606	15.8936	17.5758	41.9192	35.6061
101	2	96	270	10	1.704	71.9532	230.037	8.3791	0.296	24.0468	39.963	1.6209	14.8011	25.0487	14.8011	16.2089
102	2	86.4	670	11	1.6547	71.482	554.3165	7.3778	0.3453	14.918	115.6835	3.6222	17.2662	17.2662	17.2662	32.9295
103	2	96	780	11	1.695	76.2764	609.1515	6.6212	0.305	19.7236	170.8485	4.3788	15.2485	20.5455	21.9037	39.8072
104	2	78	860	11	1.6664	64.9903	607.0409	6.9661	0.3336	13.0097	252.9591	4.0339	16.6791	16.6791	29.4139	36.6717
105	2.12	86	690	11	1.745	70.7876	567.9467	8.3613	0.375	15.2124	122.0533	2.6387	17.6889	17.6889	17.6889	23.9885
106	2.16	72	600	11	1.7919	59.7287	497.7388	9.1252	0.3681	12.2713	102.2612	1.8748	17.0435	17.0435	17.0435	17.0435
107	2.2	92.9	850	12	1.8166	76.7116	656.9709	7.3263	0.3834	16.1884	193.0291	4.6737	17.4256	17.4256	22.7093	38.9475
108	2.2	96	605	11	1.7931	78.2442	493.1012	7.6899	0.4069	17.7558	111.8988	3.3101	18.4957	18.4957	18.4957	30.0916
109	2.24	90	860	12	1.8362	73.7777	667.1361	7.5772	0.4038	16.2223	192.8639	4.4228	18.0248	18.0248	22.426	36.8568
110	2.28	93.6	320	12	1.873	76.8896	262.8704	9.1804	0.407	16.7104	57.1296	2.8196	17.853	17.853	17.853	23.4965
111	2.28	84	870	12	1.8744	69.0573	686.1146	8.0203	0.4056	14.9427	183.8854	3.9797	17.7889	17.7889	21.1362	33.164

112	2.32	94	630	12	1.9119	77.4633	519.1687	9.8889	0.4081	16.5367	110.8313	2.1111	17.5923	17.5923	17.5923	17.5923
113	2.32	90	940	12	1.9107	74.1217	696.3484	8.0053	0.4093	15.8783	243.6516	3.9947	17.6425	17.6425	25.9204	33.2891
114	2.36	96	980	12	1.9469	79.1968	706.5521	7.9895	0.4131	16.8032	273.4479	4.0105	17.5033	17.5033	27.9028	33.421
115	2.4	99.6	920	12	2.0032	83.1327	725.6295	8.1452	0.3968	16.4673	194.3705	3.8548	16.5334	16.5334	21.1272	32.1232
116	2.44	112	1030	13	2.0325	91.4618	730.4242	7.9394	0.4075	20.5382	299.5758	5.0606	16.7014	18.3377	29.085	38.9277
117	2.44	99.6	665	13	2.0083	81.9791	547.3504	10.7001	0.4317	17.6209	117.6496	2.2999	17.6917	17.6917	17.6917	17.6917
118	2.52	112	980	13	2.1071	93.6501	758.2057	8.2844	0.4129	18.3499	221.7943	4.7156	16.3838	16.3838	22.6321	36.2736
119	2.56	94	1090	13	2.1284	78.1521	779.2984	9.1191	0.4316	15.8479	310.7016	3.8809	16.8595	16.8595	28.5047	29.8533
120	2.6	103.6	1130	13	2.1677	86.3761	788.1627	8.978	0.4323	17.2239	341.8373	4.022	16.6254	16.6254	30.2511	30.9384
121	2.6	105.6	805	14	2.1297	86.4994	659.3938	10.8128	0.4703	19.1006	145.6062	3.1872	18.0877	18.0877	18.0877	22.766
122	2.6	108	1000	13	2.1563	89.5709	781.0344	8.7641	0.4437	18.4291	218.9656	4.2359	17.064	17.0639	21.8966	32.5838
123	2.72	110	780	14	2.3276	94.1316	667.4789	11.9804	0.3924	15.8684	112.5211	2.0196	14.4258	14.4258	14.4258	14.4258
124	2.8	117.6	1100	14	2.3132	97.1546	836.9801	9.3529	0.4868	20.4454	263.0199	4.6471	17.3855	17.3855	23.9109	33.1935
125	2.8	124	1060	15	2.3186	102.6801	834.5943	9.1326	0.4814	21.3199	225.4057	5.8674	17.1935	17.1935	21.2647	39.116
126	2.8	121.6	1100	14	2.3151	100.5421	834.9676	9.2096	0.4849	21.0579	265.0324	4.7904	17.3174	17.3173	24.0939	34.2173
127	2.88	138	870	15	2.3831	105.5522	719.897	9.9243	0.4969	32.4478	150.103	5.0757	17.2532	23.5129	17.2532	33.8381
128	2.92	133.6	815	15	2.4214	106.5588	675.8238	10.3343	0.4986	27.0412	139.1762	4.6657	17.0768	20.2405	17.0768	31.105
129	2.92	136	1130	15	2.4126	108.5673	867.0303	9.4242	0.5074	27.4327	262.9697	5.5758	17.3765	20.1711	23.2717	37.1717
130	3	138	1150	15	2.5057	112.7564	900.4848	9.7879	0.4943	25.2436	249.5152	5.2121	16.4768	18.2925	21.697	34.7475
131	3	122	1170	16	2.5039	101.8239	908.6951	10.2763	0.4961	20.1761	261.3049	5.7237	16.5378	16.5378	22.3338	35.7732
132	3.08	122	865	16	2.5275	100.1151	709.8322	13.1298	0.5525	21.8849	155.1678	2.8702	17.9385	17.9385	17.9385	17.9385
133	3.12	115.6	1260	16	2.5665	95.0921	939.0088	10.9571	0.5535	20.5079	320.9912	5.0429	17.7404	17.7404	25.4755	31.5179
134	3.2	120	1230	17	2.6617	99.8124	972.8508	11.3089	0.5383	20.1876	257.1492	5.6911	16.823	16.823	20.9064	33.4772
135	3.24	122	1260	17	2.6639	100.308	973.3388	11.2997	0.5761	21.692	286.6612	5.7003	17.7803	17.7803	22.7509	33.5313
136	3.24	121.6	890	17	2.6833	100.7081	737.0907	14.0793	0.5567	20.8919	152.9093	2.9207	17.1808	17.1808	17.1808	17.1808
137	3.32	118	1280	17	2.7324	97.117	1003.0937	11.8539	0.5876	20.883	276.9063	5.1461	17.6975	17.6975	21.6333	30.271
138	3.36	123.6	910	17	2.7812	102.3066	753.2286	14.0713	0.5788	21.2934	156.7714	2.9287	17.2276	17.2276	17.2276	17.2276
139	4	142	1520	20	3.3223	117.9422	1219.7532	14.4193	0.6777	24.0578	300.2468	5.5807	16.9421	16.9421	19.7531	27.9033
140	4	137.6	1550	21	3.33	114.5504	1225.5509	14.6198	0.67	23.0496	324.4491	6.3802	16.7512	16.7512	20.9322	30.382

141	4	166	1145	21	3.2567	135.1542	932.2385	17.0978	0.7433	30.8458	212.7615	3.9022	18.5818	18.5818	18.5818	18.5818
142	4.2	156.8	1650	21	3.4646	129.3458	1266.807	14.7468	0.7354	27.4542	383.193	6.2532	17.5091	17.5091	23.2238	29.7769
143	4.32	160	1140	22	3.5683	132.1602	941.6418	18.172	0.7517	27.8398	198.3582	3.828	17.3998	17.3998	17.3998	17.3998
144	4.4	164	1205	22	3.6195	134.9096	991.2565	18.0976	0.7805	29.0904	213.7435	3.9024	17.738	17.7381	17.7381	17.7381
145	4.6	146	1810	24	3.7852	120.1398	1398.0175	17.043	0.8148	25.8602	411.9825	6.957	17.7125	17.7125	22.7615	28.9875
146	5	162	1385	25	4.1116	133.216	1138.9149	20.558	0.8884	28.784	246.0851	4.442	17.7679	17.7679	17.7679	17.7679
147	5.2	162	1425	26	4.3264	134.7847	1185.6058	20.745	0.8736	27.2153	239.3942	5.255	16.7996	16.7996	16.7996	20.2114
148	5.6	180	2150	28	4.5955	147.7126	1699.7991	20.6498	1.0045	32.2874	450.2009	7.3502	17.9375	17.9375	20.9396	26.2508
149	5.6	190	1505	29	4.6242	156.8921	1242.7506	23.9467	0.9758	33.1079	262.2494	5.0533	17.4252	17.4252	17.4252	17.4252
150	6	194	1610	30	5.1029	164.9927	1369.2696	25.5143	0.8971	29.0073	240.7304	4.4857	14.9522	14.9522	14.9522	14.9522
151	0.56	24	210	2.5	0.4539	19.4549	163.9327	1.8177	0.1061	4.5451	46.0673	0.6823	18.9379	18.9378	21.9368	27.2934
152	0.6	25.2	90	3	0.4705	19.7625	70.5805	2.2833	0.1295	5.4375	19.4195	0.7167	21.5772	21.5772	21.5772	23.89
153	0.6	27.2	60	2.5	0.4829	21.7304	51.7391	2.1558	0.1171	5.4696	8.2609	0.3442	19.5168	20.1087	13.7681	13.7681
154	0.68	26	260	3.5	0.5307	20.2905	193.6447	2.2369	0.1493	5.7096	66.3553	1.2631	21.9599	21.9598	25.5213	36.0885
155	0.68	28	290	3	0.5438	22.3935	197.1429	2.2194	0.1362	5.6065	92.8571	0.7806	20.0232	20.0232	32.0197	26.0214
156	0.72	28	90	3.5	0.5654	21.9892	70.6796	2.7487	0.1546	6.0108	19.3204	0.7513	21.4671	21.4671	21.4671	21.4671
157	0.72	30	280	3.5	0.5703	23.7608	206.4901	2.3144	0.1497	6.2392	73.5099	1.1856	20.7975	20.7975	26.2535	33.8746
158	0.76	30	200	4	0.6018	23.7561	158.3739	3.1675	0.1582	6.2439	41.6261	0.8325	20.813	20.813	20.813	20.8131
159	0.8	32	300	4	0.6416	25.6634	233.1912	2.6527	0.1584	6.3366	66.8088	1.3473	19.802	19.802	22.2696	33.6824
160	0.8	27.2	90	3.5	0.615	20.9103	69.1884	2.6907	0.185	6.2897	20.8116	0.8093	23.124	23.124	23.124	23.124
161	0.8	29.2	120	4	0.6044	22.0616	90.6642	3.0221	0.1956	7.1384	29.3358	0.9779	24.4465	24.4465	24.4465	24.4465
162	0.84	32	100	4	0.6453	24.5837	76.824	3.073	0.1947	7.4163	23.176	0.927	23.1761	23.176	23.176	23.176
163	0.92	41.2	340	4.5	0.7299	32.6853	262.4253	2.8583	0.1901	8.5147	77.5747	1.6417	20.6667	20.6667	22.8161	36.4825
164	0.96	44	250	4.5	0.7462	32.6658	194.3201	3.2476	0.2138	11.3342	55.6799	1.2524	22.272	25.7596	22.272	27.8319
165	1	39.2	400	4.5	0.7868	30.8428	286.4886	3.2819	0.2132	8.3572	113.5114	1.2181	21.3193	21.3193	28.3779	27.069
166	1	41.2	370	5	0.792	32.6321	287.0993	3.2314	0.208	8.5679	82.9007	1.7686	20.796	20.796	22.4056	35.3726
167	1	32	130	5	0.7816	25.0109	101.6069	3.908	0.2184	6.9891	28.3931	1.092	21.8409	21.8409	21.8409	21.8409
168	1.08	34	140	5	0.8424	26.5215	109.2061	3.9002	0.2376	7.4785	30.7939	1.0998	21.9956	21.9956	21.9956	21.9956
169	1.12	34	150	5.5	0.8597	26.0967	115.1326	4.2215	0.2603	7.9033	34.8674	1.2785	23.2449	23.2449	23.2449	23.2449

170	1.2	50	450	5.5	0.9478	39.492	343.2008	3.8467	0.2522	10.508	106.7992	1.6533	21.016	21.016	23.7332	30.0605
171	1.2	54.4	150	6	0.967	40.712	120.8703	4.7985	0.233	13.688	29.1297	1.2015	19.4198	25.1617	19.4198	20.025
172	1.2	50	310	5.5	0.9168	38.1983	236.8296	4.0113	0.2832	11.8017	73.1704	1.4887	23.6033	23.6034	23.6034	27.0666
173	1.28	52	480	6	1.0191	41.401	369.8838	4.1845	0.2609	10.599	110.1162	1.8155	20.3827	20.3827	22.9409	30.2583
174	1.4	46.8	180	7	1.0687	35.725	137.4037	5.3435	0.3313	11.075	42.5963	1.6565	23.6646	23.6646	23.6646	23.6646
175	1.4	54	362	6.5	1.1526	44.4568	298.0255	5.3513	0.2474	9.5432	63.9745	1.1487	17.6725	17.6725	17.6725	17.6725
176	1.4	48.8	170	7	1.098	38.2725	133.3264	5.4899	0.302	10.5275	36.6736	1.5101	21.5727	21.5727	21.5727	21.5727
177	1.48	58.4	210	7	1.14	44.9845	161.7594	5.392	0.34	13.4155	48.2406	1.608	22.9717	22.9717	22.9717	22.9717
178	1.6	64	200	7.5	1.2626	50.5049	157.8279	5.9185	0.3374	13.4951	42.1721	1.5815	21.0861	21.0861	21.0861	21.0861
179	1.6	66	200	8	1.2337	50.8899	154.2119	6.1292	0.3663	15.1101	45.7881	1.8708	22.8941	22.8941	22.8941	23.385
180	1.64	68	210	8	1.2617	52.3159	161.5638	6.1548	0.3783	15.6841	48.4362	1.8452	23.0649	23.0649	23.0649	23.0649
181	1.72	70.4	470	8	1.3146	53.8048	359.2084	6.1142	0.4055	16.5952	110.7916	1.8858	23.5727	23.5727	23.5727	23.5727
182	1.72	68	650	8	1.3531	53.4964	492.33	5.6235	0.3669	14.5036	157.67	2.3765	21.3289	21.3289	24.2569	29.7066
183	1.8	70	450	9	1.3713	53.3273	342.8186	6.8564	0.4287	16.6727	107.1814	2.1436	23.8181	23.8181	23.8181	23.8181
184	1.8	72.4	240	8.5	1.3885	55.8488	185.134	6.5568	0.4115	16.5512	54.866	1.9432	22.8608	22.8608	22.8608	22.8608
185	1.88	70.4	240	9	1.4654	54.8737	187.0696	7.0151	0.4146	15.5263	52.9304	1.9849	22.0544	22.0543	22.0543	22.0543
186	1.92	68	240	9	1.4595	51.6892	182.4325	6.8412	0.4605	16.3108	57.5675	2.1588	23.9865	23.9865	23.9865	23.9865
187	1.96	72	250	9.5	1.4923	54.8187	190.3426	7.233	0.4677	17.1813	59.6574	2.267	23.863	23.863	23.863	23.863
188	1.96	74	250	10	1.5291	57.7301	195.034	7.6152	0.4309	16.2699	54.966	2.3848	21.9864	21.9864	21.9864	23.8478
189	2	78.4	750	9.5	1.5816	61.9972	575.8709	6.5969	0.4184	16.4028	174.1291	2.9031	20.9219	20.9219	23.2172	30.5586
190	2	74.4	260	10	1.5595	58.0147	202.7394	7.7559	0.4405	16.3853	57.2606	2.2441	22.0233	22.0233	22.0233	22.4414
191	2.04	74	270	10	1.5495	56.209	205.0867	7.5958	0.4905	17.791	64.9133	2.4042	24.042	24.042	24.042	24.042
192	2.04	78	260	10	1.5971	61.0649	203.5498	7.8288	0.4429	16.9351	56.4502	2.1712	21.7116	21.7116	21.7116	21.7116
193	2.08	81.6	270	10	1.6057	62.9935	208.4345	7.7198	0.4743	18.6065	61.5655	2.2802	22.8021	22.802	22.802	22.802
194	2.08	74	260	10	1.6355	58.186	204.4372	7.863	0.4445	15.814	55.5628	2.137	21.3703	21.3703	21.3703	21.3703
195	2.12	88	270	10	1.6373	67.9653	208.53	7.7233	0.4827	20.0347	61.47	2.2767	22.7667	22.7667	22.7667	22.7667
196	2.16	97.6	300	10.5	1.6961	71.7589	235.5713	8.245	0.4639	25.8411	64.4287	2.255	21.4763	26.4765	21.4762	21.4762
197	2.2	97.6	280	10.5	1.7462	73.8388	222.2465	8.3342	0.4538	23.7612	57.7535	2.1658	20.6263	24.3455	20.6263	20.6262
198	2.2	96	580	11	1.6889	73.6981	445.2591	7.328	0.5111	22.3019	134.7409	3.672	23.2312	23.2312	23.2312	33.3816

199	2.24	99.6	860	11	1.7765	78.9921	639.2177	6.983	0.4635	20.6079	220.7823	4.017	20.6907	20.6907	25.6724	36.5179
200	2.36	92	300	11.5	1.796	70.0121	228.3002	8.7515	0.564	21.9879	71.6998	2.7485	23.8999	23.8999	23.8999	23.8999
201	2.4	96	300	11.5	1.8291	73.1645	228.6391	8.7645	0.5709	22.8355	71.3609	2.7355	23.787	23.787	23.787	23.787
202	2.4	88	300	12	1.859	68.1632	232.3745	9.2929	0.541	19.8368	67.6255	2.7071	22.5418	22.5418	22.5418	22.5591
203	2.48	101.6	320	12	1.898	77.757	244.9039	9.1839	0.582	23.843	75.0961	2.8161	23.4675	23.4675	23.4675	23.4676
204	2.56	92	330	12	1.9914	71.5643	256.6982	9.3345	0.5686	20.4357	73.3018	2.6655	22.2127	22.2127	22.2127	22.2127
205	2.6	94	970	12.5	2.049	74.0794	751.1749	8.8318	0.551	19.9207	218.8251	3.6682	21.1922	21.1922	22.5593	29.3458
206	2.64	94	330	12.5	1.8461	65.7314	230.7593	8.7409	0.7939	28.2686	99.2407	3.7591	30.073	30.0729	30.0729	30.0729
207	2.64	96	340	13	2.0412	74.2249	262.88	10.0513	0.5988	21.7751	77.12	2.9487	22.6823	22.6824	22.6824	22.6824
208	2.68	110	350	13	2.0813	85.428	271.8164	10.096	0.5987	24.572	78.1836	2.904	22.3382	22.3382	22.3382	22.3382
209	2.76	103.6	700	13.5	2.135	80.1381	541.4739	10.4427	0.625	23.4619	158.5261	3.0573	22.6466	22.6466	22.6466	22.6466
210	2.8	105.6	1060	13.5	2.1674	81.7412	791.8085	9.1876	0.6326	23.8588	268.1915	4.3124	22.5935	22.5935	25.3011	31.9441
211	2.8	92	360	13.5	2.1234	69.7694	273.0105	10.2379	0.6766	22.2306	86.9895	3.2621	24.1638	24.1637	24.1637	24.1637
212	2.92	105.6	380	14	2.2629	81.8378	294.4919	10.8497	0.6571	23.7622	85.5081	3.1503	22.5021	22.5021	22.5021	22.5021
213	3	112	1140	14.5	2.3111	86.2804	845.0262	9.8369	0.6889	25.7196	294.9738	4.6631	22.964	22.964	25.8749	32.1592
214	3	102	400	14.5	2.3238	79.01	309.8431	11.2318	0.6762	22.99	90.1569	3.2682	22.5392	22.5392	22.5392	22.5392
215	3.16	120	800	15	2.4039	91.2872	608.5813	11.4109	0.7561	28.7128	191.4187	3.5891	23.9273	23.9273	23.9273	23.9273
216	3.2	109.6	400	15	2.4711	84.635	308.8869	11.5833	0.7289	24.965	91.1131	3.4167	22.7783	22.7783	22.7783	22.7783
217	3.4	111.6	1290	16	2.6177	85.9209	966.7731	11.681	0.7823	25.6791	323.2269	4.319	23.0099	23.0099	25.0564	26.9936
218	3.56	116	915	17	2.6859	87.5165	690.324	12.8257	0.8741	28.4835	224.676	4.1743	24.5547	24.5548	24.5548	24.5548
219	3.6	142	450	17	2.7788	109.6074	347.3473	13.122	0.8212	32.3926	102.6527	3.878	22.8117	22.8117	22.8117	22.8117
220	3.8	133.6	500	18	2.9496	103.7009	388.1022	13.9717	0.8504	29.8991	111.8978	4.0283	22.3796	22.3796	22.3796	22.3796
221	3.96	144	1500	19	3.0446	110.713	1115.6462	13.0939	0.9154	33.287	384.3538	5.9061	23.116	23.116	25.6236	31.0845
222	4	148	520	19.5	3.105	114.8845	403.6484	15.1368	0.895	33.1155	116.3516	4.3632	22.3753	22.3753	22.3753	22.3753
223	4.2	161.6	1065	20	3.2516	125.1101	824.5192	15.4839	0.9484	36.4899	240.4808	4.5161	22.5804	22.5804	22.5804	22.5804
224	4.6	146	1180	22	3.483	110.5475	893.4664	16.6578	1.117	35.4525	286.5336	5.3422	24.2825	24.2825	24.2825	24.2825
225	5.4	174	2050	26	4.5038	145.1237	1665.6022	20.2216	0.8962	28.8763	384.3978	5.7784	16.5956	16.5956	18.7511	22.2248
226	0.72	28	270	3.5	0.569	22.1277	207.3252	2.3815	0.151	5.8723	62.6748	1.1185	20.9726	20.9726	23.2129	31.9583
227	0.8	32.8	300	4	0.6231	25.5479	225.9711	2.5479	0.1769	7.2521	74.0289	1.4521	22.1099	22.1099	24.6763	36.3024

228	0.8	36.8	100	4	0.6473	27.2535	80.9132	3.2122	0.1527	9.5465	19.0868	0.7878	19.0869	25.9416	19.0868	19.6945
229	0.92	38	120	4.5	0.717	29.6135	93.5164	3.5069	0.203	8.3865	26.4836	0.9931	22.0697	22.0697	22.0697	22.0697
230	0.96	36	250	4.5	0.7397	27.7393	192.6338	3.4674	0.2203	8.2607	57.3662	1.0326	22.9465	22.9465	22.9465	22.9465
231	1	38	120	14	0.7972	30.2939	95.6651	4.6789	0.2028	7.7061	24.3349	9.3211	20.2791	20.2791	20.2791	66.579
232	1	36.8	270	4.5	0.7783	28.6417	210.1429	3.5024	0.2217	8.1583	59.8571	0.9976	22.1693	22.1693	22.1693	22.1693
233	1.16	48	150	5.5	0.8947	37.0241	115.7003	4.2423	0.2653	10.9759	34.2997	1.2577	22.8665	22.8665	22.8665	22.8665
234	1.2	56.4	450	6	0.9619	43.2873	345.697	3.7576	0.2381	13.1127	104.303	2.2424	19.8384	23.2495	23.1785	37.3737
235	1.24	52	160	8	0.983	41.2246	126.8449	4.8619	0.257	10.7754	33.1551	3.1381	20.7219	20.722	20.722	39.2264
236	1.32	54	170	6.5	1.0184	41.6616	131.1568	5.0148	0.3016	12.3384	38.8432	1.4852	22.8489	22.849	22.849	22.849
237	1.4	54	530	6.5	1.0837	41.8015	395.1641	4.5516	0.3163	12.1985	134.8359	1.9484	22.5899	22.5898	25.4407	29.9759
238	1.4	62.4	540	7	1.1191	49.8784	402.5568	4.3933	0.2809	12.5216	137.4432	2.6067	20.0666	20.0666	25.4524	37.2391
239	1.52	60.4	570	7	1.2093	48.0522	439.7795	5.0144	0.3107	12.3478	130.2205	1.9856	20.4434	20.4434	22.8457	28.3663
240	1.6	56	200	7.5	1.2237	42.829	152.9608	5.736	0.3763	13.171	47.0392	1.764	23.5196	23.5196	23.5196	23.5196
241	1.6	58	415	7.5	1.2167	44.1048	315.5777	5.7032	0.3833	13.8952	99.4223	1.7968	23.9572	23.9572	23.9572	23.9572
242	1.88	76.4	250	9	1.4822	60.2335	197.0992	7.0956	0.3978	16.1665	52.9008	1.9044	21.1603	21.1603	21.1603	21.1603
243	1.96	79.6	250	9.5	1.5105	61.3465	192.671	7.3215	0.4495	18.2535	57.329	2.1785	22.9316	22.9316	22.9316	22.9316
244	2	72	770	9.5	1.5468	55.6858	567.2693	6.6781	0.4532	16.3142	202.7307	2.8219	22.6586	22.6586	26.3287	29.7039
245	2	74	260	9.5	1.5577	57.6364	202.5061	7.3993	0.4423	16.3636	57.4939	2.1007	22.1131	22.113	22.113	22.113
246	2.12	74	280	10	1.6489	57.5566	217.7818	7.7779	0.4711	16.4434	62.2182	2.2221	22.2208	22.2208	22.2208	22.2208
247	2.16	74	810	10	1.6518	56.5888	608.1095	7.2626	0.5082	17.4112	201.8905	2.7374	23.5286	23.5286	24.9247	27.3742
248	2.2	94.4	280	10.5	1.7422	73.6694	221.7368	8.3151	0.4578	20.7306	58.2632	2.1849	20.8083	21.9604	20.8083	20.8083
249	2.24	76	850	11	1.772	60.1216	652.8484	7.8179	0.468	15.8784	197.1516	3.1821	20.8927	20.8927	23.1943	28.9279
250	2.24	95.6	860	11	1.7467	74.5445	631.0162	7.008	0.4934	21.0555	228.9838	3.992	22.0246	22.0246	26.626	36.2905
251	2.32	76	600	11	1.7956	58.8222	464.3862	8.5137	0.5244	17.1778	135.6138	2.4863	22.6023	22.6023	22.6023	22.6023
252	2.4	80	620	11.5	1.8025	60.0819	465.635	8.6368	0.5975	19.9181	154.365	2.8632	24.8976	24.8976	24.8976	24.8976
253	2.4	78	910	11.5	1.8771	61.0045	693.7454	8.4039	0.5229	16.9955	216.2546	3.0961	21.7891	21.7891	23.7642	26.9225
254	2.56	94.4	970	12	1.9665	72.5129	719.7523	8.4112	0.5935	21.8871	250.2477	3.5888	23.1855	23.1855	25.7987	29.9067
255	2.6	97.6	330	12.5	1.9798	74.3169	251.2765	9.5181	0.6202	23.2831	78.7235	2.9819	23.8556	23.8556	23.8556	23.8556
256	2.64	113.6	340	12.5	2.0792	88.0125	267.7744	9.8446	0.5608	25.5875	72.2256	2.6554	21.2428	22.5242	21.2428	21.2428

257	2.76	100	360	13	2.0899	75.7222	272.5998	9.8439	0.6701	24.2778	87.4002	3.1561	24.2778	24.2778	24.2778	24.2778
258	2.8	104	360	13.5	2.128	79.0394	273.5981	10.2599	0.672	24.9606	86.4019	3.2401	24.0005	24.0005	24.0005	24.0005
259	2.8	111.6	740	13.5	2.1288	84.8474	562.6079	10.2638	0.6712	26.7526	177.3921	3.2362	23.9719	23.9719	23.9719	23.9719
260	2.92	104	1210	14	2.2756	81.0502	835.2603	9.8645	0.6444	22.9498	374.7397	4.1355	22.0672	22.0672	30.9702	29.5393
261	2.96	104	380	14	2.2833	80.2245	293.1281	10.7995	0.6767	23.7755	86.8719	3.2005	22.861	22.861	22.861	22.861
262	3	104	390	14.5	2.2921	79.4603	297.976	11.0786	0.7079	24.5397	92.024	3.4214	23.5959	23.5959	23.5959	23.5959
263	3.16	124	400	15	2.4518	96.2104	310.3562	11.6384	0.7082	27.7896	89.6438	3.3616	22.4109	22.411	22.411	22.411
264	3.2	135.6	1220	15.5	2.4743	104.8477	894.5036	9.9618	0.7257	30.7523	325.4964	5.5382	22.6787	22.6787	26.68	35.7302
265	3.2	128	410	15.5	2.4871	99.4858	318.6656	12.0471	0.7129	28.5142	91.3344	3.4529	22.2767	22.2767	22.2767	22.2767
266	3.36	145.6	450	16	2.6003	110.1266	348.2609	12.3826	0.7597	35.4734	101.7391	3.6174	22.6087	24.3636	22.6087	22.6087
267	3.4	132	1300	16.5	2.6149	101.5206	952.9392	10.9522	0.7851	30.4794	347.0609	5.5478	23.0904	23.0904	26.697	33.6229
268	3.48	136	450	16.5	2.7067	105.7777	349.9996	12.8333	0.7733	30.2223	100.0004	3.6667	22.2223	22.2223	22.2223	22.2223
269	3.52	149.6	450	17	2.7049	114.257	345.7948	13.0634	0.8151	35.343	104.2052	3.9366	23.1567	23.625	23.1567	23.1567
270	3.52	145.6	1340	17	2.7761	114.8316	1005.9295	11.3054	0.7439	30.7684	334.0705	5.6946	21.1321	21.1321	24.9306	33.4976
271	3.64	132	950	17.5	2.7523	99.8091	718.3231	13.2323	0.8877	32.1909	231.6769	4.2677	24.387	24.387	24.387	24.387
272	3.72	134	1410	18	2.8477	102.5775	1044.2794	12.2915	0.8723	31.4225	365.7206	5.7085	23.4497	23.4496	25.9376	31.714
273	3.8	140	490	18	2.9435	108.4435	379.5524	13.9427	0.8565	31.5565	110.4476	4.0573	22.5403	22.5403	22.5403	22.5403
274	3.84	142	1460	18.5	3.0085	111.2533	1100.9165	12.8542	0.8315	30.7467	359.0835	5.6458	21.6526	21.6526	24.5948	30.5176
275	3.88	136	1470	19	3.0496	106.8946	1120.761	13.2983	0.8304	29.1054	349.239	5.7017	21.401	21.401	23.7578	30.0087
276	3.92	136	510	19	2.968	102.9703	386.1385	14.3856	0.952	33.0297	123.8615	4.6144	24.2866	24.2866	24.2866	24.2866
277	4	151.6	510	19	3.0371	115.1069	387.2331	14.4263	0.9629	36.4931	122.7669	4.5737	24.072	24.0719	24.0719	24.0719
278	4	149.6	520	19.5	3.1006	115.9642	403.084	15.1157	0.8994	33.6358	116.916	4.3843	22.4839	22.4838	22.4838	22.4838
279	4	156	1540	19.5	3.0902	120.519	1125.7058	12.9181	0.9098	35.481	414.2942	6.5819	22.7442	22.7442	26.9022	33.7535
280	4.2	158	540	20	3.1732	119.3719	407.9798	15.1104	1.0268	38.6281	132.0202	4.8896	24.4482	24.4482	24.4482	24.4482
281	4.32	151.6	560	20.5	3.3318	116.9228	431.9048	15.8108	0.9882	34.6772	128.0952	4.6892	22.8741	22.8741	22.8741	22.8741
282	4.4	164	570	21	3.4038	126.8675	440.9419	16.2452	0.9962	37.1325	129.0581	4.7548	22.6418	22.6418	22.6418	22.6418
283	4.6	155.2	1750	22	3.5957	121.3165	1325.3055	15.8951	1.0043	33.8835	424.6945	6.1049	21.8322	21.8322	24.2683	27.7494
284	4.6	164	600	22	3.4978	124.7036	456.2327	16.7285	1.1022	39.2964	143.7673	5.2715	23.9612	23.9612	23.9612	23.9612
285	4.8	162	1255	23	3.6168	122.0662	945.6362	17.3304	1.1832	39.9338	309.3638	5.6696	24.6505	24.6505	24.6505	24.6505

286	4.92	192	1860	23.5	3.7819	147.5849	1377.577	15.8051	1.1381	44.4151	482.423	7.6949	23.1329	23.1329	25.9367	32.7444
287	5	177.6	660	24	3.7839	134.4025	499.4687	18.1625	1.2161	43.1975	160.5313	5.8375	24.3229	24.3229	24.3229	24.3229
288	5	164	1265	24	3.8505	126.2951	974.1661	18.4822	1.1495	37.705	290.8339	5.5178	22.9908	22.9908	22.9908	22.9908
289	5.12	166	1930	25	3.9845	129.1844	1472.8851	17.8534	1.1355	36.8156	457.1149	7.1466	22.178	22.1781	23.6847	28.5864
290	5.2	164	1960	25	4.041	127.4481	1490.431	18.2026	1.159	36.5519	469.569	6.7974	22.2878	22.2878	23.9576	27.1896
291	5.2	177.6	660	25	3.9147	133.7033	496.8705	18.8209	1.2853	43.8967	163.1295	6.1791	24.7166	24.7166	24.7166	24.7166
292	5.4	188	2050	26	4.2269	147.158	1554.221	18.4775	1.1731	40.842	495.779	7.5225	21.7245	21.7245	24.1843	28.9325
293	5.6	192	720	26.5	4.3102	147.7773	554.1648	20.3963	1.2898	44.2227	165.8352	6.1037	23.0327	23.0327	23.0327	23.0327
294	5.6	194	1420	27	4.2302	146.5478	1072.6692	20.3958	1.3698	47.4522	347.3308	6.6042	24.4599	24.4599	24.4599	24.4599
295	6	205.6	2250	29	4.6589	159.6461	1715.1744	20.4829	1.3411	45.9539	534.8256	8.5171	22.3511	22.3511	23.77	29.3694
296	6	192	2280	29	4.5779	146.4918	1693.8115	20.6004	1.4221	45.5082	586.1885	8.3996	23.7022	23.7022	25.71	28.9641
297	6.12	194	800	30	4.718	149.5568	616.729	23.1273	1.402	44.4432	183.271	6.8727	22.9089	22.9089	22.9089	22.9089
298	6.44	205.6	830	31	4.9585	158.3013	639.0568	23.8684	1.4815	47.2987	190.9432	7.1316	23.0052	23.0052	23.0052	23.0052
299	6.8	220	2570	33	5.1765	167.474	1913.8009	23.2107	1.6235	52.526	656.1991	9.7893	23.8754	23.8754	25.533	29.6646
300	7	244	3540	34	5.5053	191.8982	2024.0967	24.0553	1.4947	52.1018	1515.9033	9.9447	21.3532	21.3532	42.8221	29.249
301	0.52	16	60	2.5	0.5153	15.8544	59.4542	2.4773	0.0047	0.1456	0.5458	0.0227	0.9098	0.9097	0.9097	0.9097
302	0.56	25.2	60	2.5	0.56	25.2	60	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
303	0.56	16	60	2.5	0.56	16	60	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
304	0.6	28	210	2.5	0.5903	26.4936	206.5933	2.3307	0.0097	1.5064	3.4067	0.1693	1.6222	5.38	1.6222	6.7733
305	0.6	25.2	70	3	0.6	25.2	70	3	0	0	0	0	0	0	0	0
306	0.68	25.2	80	3	0.68	25.2	80	3	0	0	0	0	0	0	0	0
307	0.72	30	80	3.5	0.72	30	80	3.4333	0	0	0	0.0667	0	0	0	1.9048
308	0.8	32	290	3.5	0.7842	31.3675	284.2684	3.256	0.0158	0.6325	5.7316	0.244	1.9764	1.9764	1.9764	6.9703
309	0.8	29.2	100	4	0.8	29.2	100	4	0	0	0	0	0	0	0	0
310	0.84	32	100	4	0.828	31.5413	98.5666	3.9427	0.012	0.4587	1.4334	0.0573	1.4335	1.4334	1.4334	1.4334
311	0.88	27.2	100	4	0.88	27.2	100	4	0	0	0	0	0	0	0	0
312	0.96	29.2	330	4	0.96	29.2	330	4	0	0	0	0	0	0	0	0
313	1	34	100	4.5	1	34	100	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0
314	1	28.8	110	4.5	0.9913	28.5492	109.0422	4.4608	0.0087	0.2508	0.9578	0.0392	0.8707	0.8707	0.8707	0.8707

315	1	32.8	370	4.5	0.9884	32.4182	365.047	4.4115	0.0116	0.3818	4.953	0.0885	1.164	1.164	1.3386	1.9665
316	1	36	240	4.5	0.9734	35.0421	233.6137	4.3803	0.0266	0.9579	6.3863	0.1197	2.661	2.661	2.661	2.661
317	1.04	36	380	4.5	1.0203	35.3183	371.6177	4.4148	0.0197	0.6817	8.3823	0.0852	1.8936	1.8935	2.2059	1.8935
318	1.12	38	130	5	1.115	37.8288	129.4142	4.9775	0.005	0.1712	0.5858	0.0225	0.4506	0.4506	0.4506	0.4506
319	1.16	46.8	130	5	1.16	46.8	130	5	0	0	0	0	0	0	0	0
320	1.16	40	440	5.5	1.1434	39.4268	420.7292	5.0155	0.0166	0.5732	19.2708	0.4845	1.4331	1.4331	4.3797	8.8083
321	1.2	42	450	5.5	1.1934	41.7699	438.6414	5.2069	0.0066	0.2301	11.3586	0.2931	0.5478	0.5478	2.5241	5.3292
322	1.2	46.8	140	5.5	1.1926	46.5117	139.1376	5.4661	0.0074	0.2883	0.8624	0.0339	0.616	0.616	0.616	0.616
323	1.2	40	450	5.5	1.1857	39.5246	437.4311	5.2636	0.0143	0.4754	12.5689	0.2364	1.1884	1.1885	2.7931	4.2979
324	1.28	44	140	6	1.2513	43.0139	136.8625	5.8655	0.0287	0.9861	3.1375	0.1345	2.2411	2.2411	2.2411	2.2411
325	1.28	42	470	6	1.2253	40.2046	449.9082	5.5162	0.0547	1.7954	20.0918	0.4838	4.2748	4.2748	4.2748	8.0634
326	1.32	52.8	150	6	1.3162	52.6488	149.5705	5.9828	0.0038	0.1512	0.4295	0.0172	0.2864	0.2864	0.2864	0.2863
327	1.4	56	160	6.5	1.3956	55.8256	159.5017	6.4798	0.0044	0.1744	0.4983	0.0202	0.3114	0.3114	0.3114	0.3114
328	1.4	52	325	6.5	1.3627	50.6145	316.3405	6.3268	0.0373	1.3855	8.6595	0.1732	2.6645	2.6645	2.6645	2.6645
329	1.44	54.8	170	6.5	1.434	54.5711	169.2899	6.4728	0.006	0.2289	0.7101	0.0272	0.4177	0.4177	0.4177	0.4177
330	1.48	56.8	550	6.5	1.4555	55.8588	530.9387	6.1256	0.0245	0.9412	19.0613	0.3744	1.657	1.657	3.4657	5.7595
331	1.52	58	560	7	1.4888	56.8082	543.3513	6.2807	0.0312	1.1918	16.6487	0.7193	2.0547	2.0548	2.973	10.2752
332	1.52	60	180	7	1.4897	58.8056	176.4168	6.8607	0.0303	1.1944	3.5832	0.1393	1.9907	1.9906	1.9906	1.9906
333	1.56	54	180	14	1.56	54	180	14	0	0	0	0	0	0	0	0
334	1.6	46	180	7	1.5604	45.5757	178.3398	6.9354	0.0396	0.4243	1.6602	0.0646	2.4747	0.9223	0.9223	0.9223
335	1.6	48	580	7.5	1.5701	47.1041	569.1749	7.0948	0.0299	0.8959	10.8251	0.4052	1.8664	1.8664	1.8664	5.4027
336	1.64	44	190	7.5	1.64	44	190	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0
337	1.72	60	200	8	1.7002	59.3089	197.6963	7.9079	0.0198	0.6911	2.3037	0.0921	1.1519	1.1518	1.1518	1.1518
338	1.72	66.4	200	8	1.6853	65.0605	195.9653	7.8386	0.0347	1.3395	4.0347	0.1614	2.0174	2.0174	2.0174	2.0174
339	1.76	56	200	8	1.737	55.2693	197.3903	7.8956	0.023	0.7307	2.6097	0.1044	1.3049	1.3049	1.3049	1.3049
340	1.8	56	660	8	1.7753	55.232	645.5916	7.8903	0.0247	0.768	14.4084	0.1097	1.3715	1.3715	2.1831	1.3715
341	1.84	65.6	210	8.5	1.8005	64.1914	205.4909	8.3175	0.0395	1.4086	4.5091	0.1825	2.1472	2.1472	2.1472	2.1472
342	1.92	78.4	220	8.5	1.9128	78.1063	219.1758	8.4682	0.0072	0.2937	0.8242	0.0318	0.3746	0.3746	0.3746	0.3746
343	1.92	72	220	9	1.8727	70.2252	214.5771	8.7782	0.0473	1.7748	5.4229	0.2218	2.4649	2.4649	2.4649	2.4649

344	1.96	58	450	9	1.9274	57.0365	442.5249	8.6482	0.0326	0.9635	7.4751	0.3518	1.6611	1.6611	1.6611	3.9092
345	2	60	230	9	1.9785	59.356	227.5313	8.9034	0.0215	0.644	2.4687	0.0966	1.0734	1.0733	1.0733	1.0733
346	2	72	230	9	1.9603	70.5699	225.4315	8.8212	0.0397	1.4301	4.5685	0.1788	1.9863	1.9863	1.9863	1.9863
347	2	65.6	740	9	1.9563	64.1666	722.5518	8.7319	0.0437	1.4334	17.4482	0.2681	2.185	2.185	2.3579	2.9792
348	2.08	74	500	9.5	2.0227	71.9619	486.2292	9.2384	0.0573	2.0381	13.7708	0.2616	2.7542	2.7542	2.7542	2.7542
349	2.2	72	800	10	2.1862	71.5493	794.9917	9.9374	0.0138	0.4507	5.0083	0.0626	0.626	0.626	0.626	0.626
350	2.2	81.6	250	10	2.161	80.1528	245.5662	9.8226	0.039	1.4472	4.4338	0.1774	1.7735	1.7735	1.7735	1.7735
351	2.28	72	360	10	2.2428	70.8252	354.1259	9.8368	0.0372	1.1748	5.8741	0.1632	1.6317	1.6317	1.6317	1.6317
352	2.36	74	270	11	2.3264	72.9451	266.1509	10.8432	0.0336	1.0549	3.8491	0.1568	1.4256	1.4256	1.4256	1.4256
353	2.4	76	270	11	2.3392	74.0738	263.1568	10.7212	0.0608	1.9262	6.8433	0.2788	2.5345	2.5345	2.5345	2.5345
354	2.4	81.6	880	11	2.3933	81.3708	877.5285	10.625	0.0067	0.2292	2.4715	0.375	0.2808	0.2808	0.2808	3.4089
355	2.52	89.6	290	11.5	2.5005	88.9054	287.7519	11.4109	0.0195	0.6946	2.2481	0.0891	0.7752	0.7752	0.7752	0.7752
356	2.6	97.6	300	12	2.5254	94.8007	291.3957	11.6558	0.0746	2.7993	8.6043	0.3442	2.8681	2.8681	2.8681	2.8681
357	2.6	76	610	12	2.5363	74.1389	595.0622	11.3931	0.0637	1.8611	14.9378	0.6069	2.4488	2.4488	2.4488	5.0579
358	2.68	80	300	12	2.656	79.283	297.3113	11.8925	0.024	0.717	2.6887	0.1076	0.8962	0.8962	0.8962	0.8962
359	2.76	80	1000	12.5	2.76	80	1000	12.5	0	0	0	0	0	0	0	0
360	2.8	92	1000	12.5	2.7215	89.4194	971.9496	12.1494	0.0785	2.5806	28.0504	0.3506	2.805	2.805	2.805	2.805
361	2.88	78	330	13	2.8179	76.8367	325.0781	12.8061	0.0621	1.1633	4.9219	0.1939	2.1559	1.4915	1.4915	1.4915
362	2.96	97.6	330	13.5	2.9117	96.0075	324.6155	13.2797	0.0483	1.5925	5.3845	0.2203	1.6317	1.6317	1.6317	1.6317
363	3	104	340	13.5	2.9672	102.8629	336.2824	13.3524	0.0328	1.1372	3.7176	0.1476	1.0934	1.0934	1.0934	1.0934
364	3	102	710	13.5	2.9568	100.532	699.7815	13.3057	0.0432	1.468	10.2185	0.1943	1.4392	1.4392	1.4392	1.4392
365	3.2	98.4	360	14	3.1238	96.7354	353.9099	13.7632	0.0762	1.6646	6.0901	0.2368	2.3808	1.6917	1.6917	1.6917
366	3.4	128	1240	15	3.3201	124.9917	1210.8567	14.1251	0.0799	3.0083	29.1433	0.8749	2.3503	2.3503	2.3503	5.8327
367	3.4	104	390	15	3.3206	101.6028	381.0106	14.6543	0.0794	2.3972	8.9894	0.3457	2.3344	2.305	2.305	2.305
368	3.52	123.6	400	16	3.4834	122.3165	395.8463	15.8339	0.0366	1.2835	4.1537	0.1661	1.0384	1.0384	1.0384	1.0384
369	4	132	450	18	3.8942	128.5076	438.094	17.5238	0.1058	3.4924	11.906	0.4762	2.6458	2.6458	2.6458	2.6458
370	4	156	1460	18	3.9652	154.6428	1444.4385	16.5757	0.0348	1.3572	15.5615	1.4243	0.87	0.87	1.0659	7.9129
371	4.16	132	480	19	4.0322	127.944	465.2508	18.4162	0.1278	4.056	14.7492	0.5838	3.0728	3.0728	3.0728	3.0728
372	4.2	149.6	480	19	4.082	145.3953	466.5091	18.466	0.118	4.2047	13.4909	0.534	2.8106	2.8106	2.8106	2.8106

373	4.4	136	1600	20	4.3559	134.6376	1583.9716	19.6431	0.0441	1.3624	16.0284	0.3569	1.0018	1.0018	1.0018	1.7844
374	5	140	560	22.5	4.9657	139.0405	556.162	22.3458	0.0343	0.9595	3.838	0.1542	0.6854	0.6854	0.6854	0.6854
375	5.4	160	1220	24	5.2203	154.6746	1179.3941	23.2012	0.1797	5.3254	40.6059	0.7988	3.3284	3.3283	3.3283	3.3284
376	0.64	28.8	230	2.5	0.64	28.8	230	2.5	0	0	0	0	0	0	0	0
377	0.72	30	90	3	0.72	30	90	3	0	0	0	0	0	0	0	0
378	0.8	32	290	3.5	0.7881	31.526	285.7041	3.2725	0.0119	0.474	4.296	0.2275	1.4814	1.4814	1.4814	6.5005
379	0.8	30.8	190	4	0.7933	30.5429	188.4141	3.9666	0.0067	0.2571	1.5859	0.0334	0.8346	0.8347	0.8347	0.8347
380	0.88	34	100	4	0.8669	33.4933	98.5098	3.9404	0.0131	0.5067	1.4902	0.0596	1.4902	1.4902	1.4902	1.4902
381	0.96	36	120	4.5	0.9435	35.3797	117.9324	4.4225	0.0165	0.6203	2.0676	0.0775	1.723	1.723	1.723	1.723
382	1	38	120	4.5	0.982	37.3142	117.8343	4.4188	0.018	0.6858	2.1657	0.0812	1.8048	1.8048	1.8048	1.8048
383	1	36	100	4.5	1	36	100	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0
384	1	32	370	4.5	1	32	370	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0
385	1.16	46.8	130	5	1.1559	46.6364	129.5455	4.9825	0.0041	0.1636	0.4545	0.0175	0.3497	0.3496	0.3496	0.3497
386	1.2	40	430	5.5	1.1944	39.8138	427.9982	5.4744	0.0056	0.1862	2.0018	0.0256	0.4655	0.4655	0.4655	0.4655
387	1.28	42	305	6	1.2421	40.7573	295.9754	5.8225	0.0379	1.2427	9.0246	0.1775	2.9589	2.9589	2.9589	2.9589
388	1.28	48	150	6	1.2548	47.0545	147.0453	5.8818	0.0252	0.9455	2.9547	0.1182	1.9698	1.9698	1.9698	1.9698
389	1.32	46	480	6	1.2916	45.0093	469.6627	5.7389	0.0284	0.9907	10.3373	0.2611	2.1536	2.1536	2.1536	4.352
390	1.4	50.8	160	6	1.4	50.8	160	6	0	0	0	0	0	0	0	0
391	1.48	56	170	6.5	1.4716	55.6804	169.0296	6.4629	0.0084	0.3196	0.9704	0.0371	0.5708	0.5708	0.5708	0.5708
392	1.56	58	180	7	1.5343	57.0434	177.0311	6.8845	0.0257	0.9566	2.9689	0.1155	1.6494	1.6494	1.6494	1.6494
393	1.6	64	180	7.5	1.5637	62.5474	175.9146	7.3298	0.0363	1.4526	4.0854	0.1702	2.2696	2.2696	2.2696	2.2696
394	1.6	68	180	7	1.6	68	180	7	0	0	0	0	0	0	0	0
395	1.64	58	600	7.5	1.6319	57.714	597.0415	7.1342	0.0081	0.286	2.9585	0.3658	0.493	0.4931	0.4931	4.8777
396	1.72	72	200	8	1.6897	70.7321	196.4781	7.8591	0.0303	1.2679	3.5219	0.1409	1.761	1.761	1.761	1.761
397	1.8	72	660	8	1.7545	70.1782	637.6771	7.254	0.0455	1.8218	22.3229	0.746	2.5303	2.5303	3.3823	9.325
398	1.84	67.6	210	8.5	1.8016	66.1877	205.6126	8.3224	0.0384	1.4123	4.3874	0.1776	2.0892	2.0893	2.0893	2.0893
399	1.92	74	210	9	1.8749	72.2598	205.0617	8.7884	0.0452	1.7402	4.9383	0.2116	2.3516	2.3516	2.3516	2.3516
400	1.92	72	220	9	1.8972	71.1432	217.3821	8.8929	0.0228	0.8568	2.6179	0.1071	1.1899	1.19	1.19	1.19
401	2	68	230	9	1.9756	67.1707	227.1951	8.8902	0.0244	0.8293	2.8049	0.1098	1.2195	1.2195	1.2195	1.2195

402	2	81.6	460	9	1.9582	79.8942	450.3842	8.8119	0.0418	1.7058	9.6158	0.1881	2.0904	2.0904	2.0904	2.0904
403	2	70	740	9	1.9499	68.2478	716.6955	8.5075	0.0501	1.7522	23.3045	0.4925	2.5032	2.5032	3.1493	5.4718
404	2.08	76	240	9.5	2.0237	73.9419	233.5007	9.2427	0.0563	2.0581	6.4993	0.2573	2.708	2.708	2.708	2.708
405	2.16	81.6	250	10	2.1149	79.898	244.7857	9.7914	0.0451	1.702	5.2143	0.2086	2.0857	2.0857	2.0857	2.0857
406	2.2	86	250	10	2.1819	85.2941	247.9479	9.9179	0.0181	0.7059	2.0521	0.0821	0.8209	0.8209	0.8208	0.8208
407	2.2	88	240	10	2.1634	86.5356	236.0061	9.8336	0.0366	1.4644	3.9939	0.1664	1.6641	1.6641	1.6641	1.6641
408	2.24	95.6	820	10	2.2127	94.4342	799.3815	8.8779	0.0273	1.1658	20.6185	1.1221	1.2195	1.2195	2.5144	11.221
409	2.32	90	850	10.5	2.265	87.8651	825.4629	9.4896	0.055	2.1349	24.5371	1.0104	2.3721	2.3721	2.8867	9.6226
410	2.4	88	270	11	2.3373	85.6996	262.9421	10.7125	0.0627	2.3004	7.0579	0.2875	2.614	2.614	2.614	2.614
411	2.4	86	280	11	2.3647	84.7349	275.8809	10.8382	0.0353	1.2651	4.1191	0.1618	1.4711	1.4711	1.4711	1.4711
412	2.4	95.6	270	11	2.344	93.3702	263.7024	10.7434	0.056	2.2298	6.2976	0.2566	2.3325	2.3325	2.3325	2.3325
413	2.48	93.6	290	11	2.463	92.9594	288.0152	10.9247	0.017	0.6406	1.9848	0.0753	0.6844	0.6844	0.6844	0.6844
414	2.56	88	930	11.5	2.5358	87.1665	921.1911	11.3563	0.0242	0.8335	8.8089	0.1437	0.9472	0.9472	0.9472	1.25
415	2.6	97.6	950	12	2.5292	94.9414	924.1221	10.7456	0.0708	2.6586	25.8779	1.2544	2.724	2.724	2.724	10.4533
416	2.68	100	300	12	2.613	97.4989	292.4966	11.6999	0.067	2.5011	7.5034	0.3001	2.5012	2.5011	2.5011	2.5012
417	2.68	98	610	12	2.6318	96.2378	599.0312	11.7842	0.0482	1.7622	10.9688	0.2158	1.7982	1.7982	1.7982	1.7982
418	2.76	94.4	320	12.5	2.7296	93.3595	316.473	12.3622	0.0304	1.0405	3.527	0.1378	1.1022	1.1022	1.1022	1.1022
419	2.8	104	320	12.5	2.776	103.1078	317.2548	12.3928	0.024	0.8922	2.7452	0.1072	0.8579	0.8579	0.8579	0.8579
420	2.8	97.6	1030	13	2.7324	95.2436	1004.6068	11.9392	0.0676	2.3564	25.3932	1.0608	2.4144	2.4143	2.4654	8.1598
421	2.84	97.6	320	13	2.7952	96.0606	314.9527	12.795	0.0448	1.5394	5.0473	0.205	1.5773	1.5773	1.5773	1.5773
422	2.88	102	1050	13	2.8029	99.2682	1021.8781	12.3093	0.0771	2.7318	28.1219	0.6907	2.6783	2.6783	2.6783	5.3128
423	2.96	106	340	13.5	2.9215	104.6205	335.5752	13.3243	0.0385	1.3795	4.4248	0.1757	1.3014	1.3014	1.3014	1.3014
424	3	128	340	13.5	2.9839	126.5161	338.172	13.4274	0.0161	1.4839	1.828	0.0726	0.5376	1.1593	0.5376	0.5376
425	3	115.6	1080	13.5	2.9176	112.4233	1050.3214	12.5058	0.0824	3.1767	29.6786	0.9942	2.748	2.748	2.748	7.3643
426	3.12	130	360	14	3.0507	127.111	351.9998	13.6889	0.0693	2.889	8.0002	0.3111	2.2223	2.2223	2.2223	2.2223
427	3.2	112.8	360	14.5	3.1215	110.0318	351.1655	14.1442	0.0785	2.7682	8.8345	0.3558	2.454	2.454	2.454	2.454
428	3.4	132	390	15	3.3219	128.9689	381.0446	14.6556	0.0781	3.0311	8.9554	0.3444	2.2963	2.2963	2.2963	2.2963
429	3.48	118	800	15.5	3.4116	115.6793	784.2663	15.1952	0.0684	2.3207	15.7337	0.3048	1.9667	1.9667	1.9667	1.9667
430	3.56	128	1290	16	3.5179	126.4871	1274.7532	15.4773	0.0421	1.5129	15.2468	0.5227	1.1819	1.1819	1.1819	3.2667

431	3.6	116.8	410	16	3.5637	115.6225	405.8665	15.8387	0.0363	1.1775	4.1335	0.1613	1.0082	1.0082	1.0082	1.0082
432	3.6	122.4	1320	16	3.5147	119.5005	1288.7304	15.6038	0.0853	2.8995	31.2696	0.3962	2.3689	2.3689	2.3689	2.4762
433	3.72	126	420	17	3.6244	122.7622	409.2073	16.5632	0.0956	3.2378	10.7927	0.4368	2.5697	2.5697	2.5697	2.5697
434	3.76	114	430	17	3.7152	112.6413	424.8751	16.7974	0.0448	1.3587	5.1249	0.2026	1.1918	1.1918	1.1918	1.1918
435	3.8	120	440	17	3.7547	118.1732	434.7509	16.7972	0.0453	1.4268	5.2491	0.2028	1.193	1.193	1.193	1.193
436	3.8	124	1370	17	3.7028	120.4386	1334.9585	16.5652	0.0972	3.1614	35.0415	0.4348	2.5578	2.5578	2.5578	2.5578
437	3.8	116	1370	17.5	3.716	113.0438	1339.7054	16.7728	0.084	2.5562	30.2946	0.7272	2.2113	2.2113	2.2113	4.1554
438	3.92	128	450	17.5	3.8254	124.9116	439.1423	17.0778	0.0946	3.0884	10.8577	0.4222	2.4128	2.4128	2.4128	2.4128
439	3.92	124	450	18	3.8655	122.2751	443.7404	17.7496	0.0545	1.7249	6.2596	0.2504	1.391	1.391	1.391	1.391
440	4	124	450	18	3.8975	120.4323	438.467	17.5387	0.1025	3.1677	11.533	0.4613	2.5629	2.5629	2.5629	2.5629
441	4	126	925	18	3.9306	123.8132	908.946	17.6876	0.0694	2.1868	16.054	0.3124	1.7356	1.7356	1.7356	1.7356
442	4.2	118	1530	19	4.1598	116.8717	1513.0842	18.8183	0.0402	1.1283	16.9158	0.1817	0.9562	0.9562	1.1056	0.9562
443	4.4	130	1600	20	4.3827	129.4893	1593.7151	19.8255	0.0173	0.5107	6.2849	0.1745	0.3928	0.3928	0.3928	0.8723
444	4.52	120	510	20	4.3235	117.8839	501.0064	19.6473	0.1965	2.1161	8.9936	0.3527	4.3465	1.7634	1.7634	1.7635
445	4.52	146	540	20	4.4007	141.7574	525.7487	19.4722	0.1193	3.8426	14.2513	0.5278	2.6391	2.6391	2.6391	2.6391
446	4.6	146	530	21	4.5332	143.8793	522.3014	20.695	0.0668	2.1207	7.6986	0.305	1.4526	1.4526	1.4526	1.4526
447	4.8	134	1750	22	4.8	134	1750	22	0	0	0	0	0	0	0	0
448	5	136	570	22	4.8455	134.9438	565.5731	21.8291	0.1545	1.0562	4.4269	0.1709	3.0894	0.7766	0.7766	0.7767
449	5.6	156	2060	25	5.6	156	2060	25	0	0	0	0	0	0	0	0
450	6.2	192	2250	28	6.1415	190.1899	2228.7873	27.6905	0.0585	1.8101	21.2127	0.3095	0.9428	0.9428	0.9428	1.1053

2

Lampiran 10. Rekapitulasi Pengurangan Input Berdasarkan Analisis Efisiensi Teknis

a. Input Aktual

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
luaslahanha	450	2.574178	1.382182	.52	7
tenagakerj~p	450	97.60822	48.84961	16	244
pupukkg	450	697.1889	591.3397	60	3640
pestisidal~r	450	12.47222	6.716151	2.5	34

b. Target Input

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
luaslahanha	450	2.205183	1.167236	.453948	6.141547
tenagakerj~p	450	81.99302	39.95232	15.85444	200.7843
pupukkg	450	552.0733	426.1412	51.73913	2228.787
pestisidal~r	450	9.950267	5.369188	1.817664	27.69051

c. Pengurangan Input

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
luaslahanha	450	.3689947	.344236	0	1.623529
tenagakerj~p	450	15.61076	13.50474	0	52.52595
pupukkg	450	145.1156	216.8559	0	1550.427
pestisidal~r	450	2.521955	2.306436	0	9.944663

d. Persentase Pengurangan Input

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
luaslahanha	450	13.55044	8.98768	0	30.07295
tenagakerj~p	450	14.84055	9.924843	0	37.70032
pupukkg	450	16.37771	12.09735	0	48.98775
pestisidal~r	450	19.06073	13.0881	0	66.57896

Lampiran 11. Pengurangan Biaya Berdasarkan Efisiensi Ekonomi

No.	Biaya Input Aktual (Rp)				Target Biaya Input (Rp)				Pengurangan Biaya Input (Rp)				Pengurangan Biaya Input (%)			
	Lahan	Tenaga Kerja	Pupuk	Pestisida	Lahan	Tenaga Kerja	Pupuk	Pestisida	Lahan	Tenaga Kerja	Pupuk	Pestisida	Lahan	Tenaga Kerja	Pupuk	Pestisida
1	1500000	2880000	1350000	255000	1410842.5	1611245	628498.61	214206.8	89157.5	1268755	721501.39	40793.2	5.94	44.05	53.44	16
2	2000000	4200000	2120000	382500	1833735	2049799.2	364836.37	280773.11	166265	2150200.8	1755163.63	101726.9	8.31	51.2	82.79	26.6
3	2200000	4080000	1815000	360000	2083132.5	2308433.7	455670.79	301204.8	116867.5	1771566.3	1359329.21	58795.2	5.31	43.42	74.89	16.33
4	2200000	4600000	1625000	400000	2018072.5	2240963.9	1121987.95	291566.24	181927.5	2359036.1	503012.05	108433.76	8.27	51.28	30.95	27.11
5	2500000	4700000	1775000	425000	2289157.5	2522088.4	651749.86	352459.81	210842.5	2177911.6	1123250.14	72540.19	8.43	46.34	63.28	17.07
6	2500000	4800000	2075000	425000	2332530	2567068.3	604629.63	359287.18	167470	2232931.7	1470370.37	65712.82	6.7	46.52	70.86	15.46
7	2600000	6200000	2145000	480000	2560240	2803212.9	637249	371887.52	39760	3396787.1	1507751	108112.48	1.53	54.79	70.29	22.52
8	3000000	6280000	3080000	467500	2918072.5	3174297.2	602830.14	451455.83	81927.5	3105702.8	2477169.86	16044.18	2.73	49.45	80.43	3.43
9	3000000	5800000	3075000	480000	2863855	3118072.3	944075.13	416867.44	136145	2681927.7	2130924.87	63132.56	4.54	46.24	69.3	13.15
10	3300000	6800000	3150000	595000	3200000	3466666.7	962500	495833.31	100000	3333333.3	2187500	99166.7	3.03	49.02	69.44	16.67
11	3500000	8800000	2705000	595000	3503615	3781526.1	577849.41	543624.47	-3615	5018473.9	2127150.59	51375.53	-0.1	57.03	78.64	8.63
12	3900000	9000000	2500000	680000	3720482.5	4006425.7	2146586.35	577761.07	179517.5	4993574.3	353413.65	102238.94	4.6	55.48	14.14	15.04
13	4000000	8400000	3650000	680000	3850602.5	4141365.5	999493.36	598243.01	149397.5	4258634.5	2650506.64	81757	3.73	50.7	72.62	12.02
14	4200000	8800000	2625000	680000	3893975	4186345.4	1890843.37	569477.92	306025	4613654.6	734156.63	110522.08	7.29	52.43	27.97	16.25
15	4300000	10800000	2415000	765000	4185715	4497959.2	908675.45	650510.19	114285	6302040.8	1506324.55	114489.82	2.66	58.35	62.37	14.97
16	4500000	10000000	3620000	765000	4335715	4669387.8	747819.8	673278.03	164285	5330612.2	2872180.2	91721.97	3.65	53.31	79.34	11.99
17	4500000	8400000	3145000	760000	4132142.5	4436734.7	1204005.48	604591.84	367857.5	3963265.3	1940994.52	155408.16	8.17	47.18	61.72	20.45
18	4800000	9800000	3360000	800000	4485715	4840816.3	952720.16	655102.08	314285	4959183.7	2407279.84	144897.92	6.55	50.6	71.65	18.11
19	4900000	9000000	2750000	800000	4389285	4730612.2	1858471.51	641326.56	510715	4269387.8	891528.49	158673.44	10.42	47.44	32.42	19.83
20	5000000	9400000	4470000	850000	4700000	5085714.3	844922.02	728571.47	300000	4314285.7	3625077.98	121428.54	6	45.9	81.1	14.29
21	5000000	10640000	4415000	850000	4796427.5	5195918.4	936812.14	743207.87	203572.5	5444081.6	3478187.86	106792.13	4.07	51.17	78.78	12.56
22	5000000	9600000	3050000	850000	4560715	4926530.6	1068991.28	707429.84	439285	4673469.4	1981008.72	142570.16	8.79	48.68	64.95	16.77
23	5000000	9200000	4750000	850000	4700000	5085714.3	1285044.64	728571.47	300000	4114285.7	3464955.36	121428.54	6	44.72	72.95	14.29
24	5000000	9020000	4075000	800000	4614285	4987755.1	1083201.53	673469.36	385715	4032244.9	2991798.47	126530.64	7.71	44.7	73.42	15.82
25	5300000	9200000	3810000	935000	4785715	5183673.5	1010816.33	741581.65	514285	4016326.5	2799183.67	193418.35	9.7	43.66	73.47	20.69

26	5500000	10200000	4075000	935000	5032142.5	5465306.1	1506502.55	778985.99	467857.5	4734693.9	2568497.45	156014.02	8.51	46.42	63.03	16.69
27	5500000	10600000	4255000	935000	5107142.5	5551020.4	845094.37	790369.87	392857.5	5048979.6	3409905.63	144630.14	7.14	47.63	80.14	15.47
28	5700000	10800000	3080000	1020000	5117857.5	5563265.3	1148078.23	791996.17	582142.5	5236734.7	1931921.77	228003.83	10.21	48.49	62.72	22.35
29	5900000	11900000	5525000	960000	5300000	5771428.6	1069151.96	771428.56	600000	6128571.4	4455848.04	188571.44	10.17	51.5	80.65	19.64
30	6000000	12400000	4855000	960000	5685715	6212244.9	959358.85	826530.64	314285	6187755.1	3895641.15	133469.36	5.24	49.9	80.24	13.9
31	6000000	13600000	5810000	1020000	5910715	6469387.8	1205609.2	912340.53	89285	7130612.2	4604390.8	107659.47	1.49	52.43	79.25	10.55
32	6200000	13400000	4375000	1040000	5867857.5	6420408.2	3348373.73	852551.04	332142.5	6979591.8	1026626.28	187448.96	5.36	52.09	23.47	18.02
33	6400000	11800000	4960000	1105000	5889285	6444898	966171.25	909088.01	510715	5355102	3993828.75	195912	7.98	45.38	80.52	17.73
34	6500000	13600000	4760000	1105000	6125000	6714285.7	1808129.25	944866.04	375000	6885714.3	2951870.75	160133.97	5.77	50.63	62.01	14.49
35	6500000	12200000	3680000	1147500	5878572.5	6432653.1	1334456.7	907461.7	621427.5	5767346.9	2345543.3	240038.3	9.56	47.27	63.74	20.92
36	6800000	12200000	5615000	1190000	6253572.5	6861224.5	1062782.18	964381.36	546427.5	5338775.5	4552217.82	225618.65	8.04	43.76	81.07	18.96
37	7000000	14000000	4975000	1120000	6478572.5	7118367.3	1345397.05	939795.92	521427.5	6881632.7	3629602.95	180204.08	7.45	49.15	72.96	16.09
38	7000000	15600000	6570000	1190000	6832142.5	7522449	1359308.42	1052200.3	167857.5	8077551	5210691.58	137799.71	2.4	51.78	79.31	11.58
39	7200000	13600000	6855000	1275000	6767857.5	7448979.6	1373289.86	1042442.64	432142.5	6151020.4	5481710.14	232557.37	6	45.23	79.97	18.24
40	7400000	14120000	4558000	1275000	6714285	7387755.1	1575184.2	1034311.2	685715	6732244.9	2982815.8	240688.81	9.27	47.68	65.44	18.88
41	7500000	15320000	5510000	1200000	6982142.5	7693877.6	1973336.65	1011734.72	517857.5	7626122.4	3536663.35	188265.28	6.9	49.78	64.19	15.69
42	7500000	14800000	7060000	1275000	7132142.5	7865306.1	1397140.2	1097735.99	367857.5	6934693.9	5662859.8	177264.02	4.9	46.86	80.21	13.9
43	7500000	13600000	5440000	1275000	6810715	7497959.2	2003736.64	1048947.69	689285	6102040.8	3436263.36	226052.32	9.19	44.87	63.17	17.73
44	7500000	14800000	5625000	1275000	6950000	7657142.9	1479073.66	1070089.31	550000	7142857.1	4145926.34	204910.69	7.33	48.26	73.71	16.07
45	7900000	13200000	5970000	1280000	7089285	7816326.5	2110302.62	1027040.8	810715	5383673.5	3859697.38	252959.2	10.26	40.79	64.65	19.76
46	8000000	15720000	4800000	1280000	7282142.5	8036734.7	3521768.7	1054591.84	717857.5	7683265.3	1278231.3	225408.16	8.97	48.88	26.63	17.61
47	8200000	13600000	7740000	1445000	7496427.5	8281632.7	1506326.39	1153029.34	703572.5	5318367.3	6233673.61	291970.67	8.58	39.11	80.54	20.21
48	8500000	15600000	4975000	1445000	7614285	8416326.5	1715359.69	1170918.35	885715	7183673.5	3259640.31	274081.65	10.42	46.05	65.52	18.97
49	8500000	17000000	5575000	1360000	7807142.5	8636734.7	2073259.26	1129591.84	692857.5	8363265.3	3501740.74	230408.16	8.15	49.2	62.81	16.94
50	8800000	16800000	7010000	1487500	8128572.5	9004081.6	1866534.31	1248979.63	671427.5	7795918.4	5143465.69	238520.37	7.63	46.4	73.37	16.03
51	9000000	18200000	8050000	1530000	8514285	9444898	2210522.96	1307525.51	485715	8755102	5839477.04	222474.5	5.4	48.1	72.54	14.54
52	9000000	15320000	4400000	1440000	7935715	8783673.5	3290412.42	1147959.2	1064285	6536326.5	1109587.58	292040.8	11.83	42.67	25.22	20.28
53	10000000	16600000	5500000	1600000	8814285	9787755.1	3645153.06	1273469.36	1185715	6812244.9	1854846.94	326530.64	11.86	41.04	33.72	20.41
54	10000000	18000000	9470000	1785000	9285715	10326530.6	1847282.95	1424617.34	714285	7673469.4	7622717.05	360382.66	7.14	42.63	80.49	20.19

55	10000000	18400000	6090000	1700000	8985715	9983673.5	2073691.48	1379081.65	1014285	8416326.5	4016308.52	320918.35	10.14	45.74	65.95	18.88
56	10300000	18400000	9530000	1680000	9510715	10583673.5	1876770.64	1372959.2	789285	7816326.5	7653229.36	307040.8	7.66	42.48	80.31	18.28
57	10500000	17400000	8220000	1785000	9425000	10485714.3	1537370.2	1445758.97	1075000	6914285.7	6682629.8	339241.04	10.24	39.74	81.3	19.01
58	10700000	18800000	9390000	1870000	9789285	10902040.8	2507411.64	1501052.32	910715	7897959.2	6882588.36	368947.69	8.51	42.01	73.3	19.73
59	11000000	19200000	8145000	1870000	9875000	11000000	2907176.2	1514062.5	1125000	8200000	5237823.8	355937.5	10.23	42.71	64.31	19.03
60	11000000	18400000	6690000	1870000	9725000	10828571.4	2252820.74	1491294.66	1275000	7571428.6	4437179.26	378705.35	11.59	41.15	66.33	20.25
61	11500000	20000000	8625000	1955000	10378572.5	11575510.2	2186981.82	1590497.48	1121427.5	8424489.8	6438018.18	364502.53	9.75	42.12	74.64	18.64
62	11700000	18400000	8810000	2040000	10400000	11600000	3085149.81	1593750	1300000	6800000	5724850.19	446250	11.11	36.96	64.98	21.88
63	11800000	19800000	7300000	2040000	10432142.5	11636734.7	2410623.56	1598628.83	1367857.5	8163265.3	4889376.44	441371.17	11.59	41.23	66.98	21.64
64	12000000	20400000	9090000	1920000	10732142.5	11979591.8	3164305.15	1547448.96	1267857.5	8420408.2	5925694.85	372551.04	10.57	41.28	65.19	19.4
65	12000000	18400000	10050000	2040000	10710715	11955102	2545221.87	1640912	1289285	6444898	7504778.13	399088.01	10.74	35.03	74.67	19.56
66	12500000	20000000	9375000	2000000	11117857.5	12420408.2	2339624.52	1602551.04	1382142.5	7579591.8	7035375.48	397448.96	11.06	37.9	75.04	19.87
67	12500000	19600000	11250000	2125000	11225000	12542857.1	2906765.11	1718973.19	1275000	7057142.9	8343234.89	406026.81	10.2	36.01	74.16	19.11
68	12500000	18800000	10330000	2000000	11075000	12371428.6	1916570.16	1596428.56	1425000	6428571.4	8413429.84	403571.44	11.4	34.19	81.45	20.18
69	13000000	20400000	7630000	2210000	11375000	12714285.7	2587844.69	1741741.04	1625000	7685714.3	5042155.31	468258.97	12.5	37.68	66.08	21.19
70	13100000	21200000	9915000	2295000	11696427.5	13081632.7	3422009.56	1790529.34	1403572.5	8118367.3	6492990.44	504470.67	10.71	38.29	65.49	21.98
71	13500000	21600000	12870000	2295000	12221427.5	13681632.7	2434984.4	1870216.84	1278572.5	7918367.3	10435015.6	424783.17	9.47	36.66	81.08	18.51
72	14000000	20000000	12520000	2320000	12382142.5	13865306.1	2300067.74	1783163.28	1617857.5	6134693.9	10219932.26	536836.72	11.56	30.67	81.63	23.14
73	15000000	21600000	12115000	2400000	13103715	15046439.6	3339854.59	1888544.88	1896285	6553560.4	8775145.41	511455.12	12.64	30.34	72.43	21.31
74	15000000	21400000	11485000	2550000	13085140	15014241.5	5975077.85	2003684.18	1914860	6385758.5	5509922.15	546315.83	12.77	29.84	47.97	21.42
75	17000000	24000000	16265000	2890000	14756965	17912074.3	8183547.74	2264210.54	2243035	6087925.7	8081452.26	625789.47	13.19	25.37	49.69	21.65
76	1500000	2700000	975000	297500	1355555	1600000	585000	212500	144445	1100000	390000	85000	9.63	40.74	40	28.57
77	1800000	2880000	825000	340000	1562650	1768674.7	621787.15	238102.43	237350	1111325.3	203212.85	101897.58	13.19	38.59	24.63	29.97
78	2100000	3000000	1785000	382500	1866265	2083534.1	346289.16	285893.59	233735	916465.9	1438710.84	96606.41	11.13	30.55	80.6	25.26
79	2100000	3200000	1220000	382500	1833735	2049799.2	411157.96	280773.11	266265	1150200.8	808842.04	101726.9	12.68	35.94	66.3	26.6
80	2300000	4200000	1375000	400000	2061445	2285943.8	841934.41	297992	238555	1914056.2	533065.59	102008	10.37	45.57	38.77	25.5
81	2400000	4400000	1375000	425000	2159035	2387148.6	885006.7	331977.87	240965	2012851.4	489993.3	93022.13	10.04	45.75	35.64	21.89
82	2500000	5040000	2000000	400000	2310842.5	2544578.3	561380.66	334939.76	189157.5	2495421.7	1438619.34	65060.24	7.57	49.51	71.93	16.27
83	2500000	4200000	1375000	480000	2224097.5	2454618.5	913721.55	322088.32	275902.5	1745381.5	461278.45	157911.68	11.04	41.56	33.55	32.9

84	2500000	4000000	1785000	440000	2234940	2465863.5	567804.55	323694.8	265060	1534136.5	1217195.45	116305.2	10.6	38.35	68.19	26.43
85	3000000	4400000	2045000	510000	2646987.5	2893172.7	767131.65	408785.15	353012.5	1506827.3	1277868.35	101214.86	11.77	34.25	62.49	19.85
86	3200000	4200000	2000000	595000	2733735	2983132.5	1552710.84	422439.8	466265	1216867.5	447289.16	172560.2	14.57	28.97	22.36	29
87	3400000	5280000	2605000	595000	3026505	3286747	655101.86	468524.08	373495	1993253	1949898.14	126475.92	10.99	37.75	74.85	21.26
88	3500000	5600000	2450000	637500	3113252.5	3376706.8	918685.27	482178.74	386747.5	2223293.2	1531314.73	155321.27	11.05	39.7	62.5	24.36
89	3500000	5400000	1925000	595000	2863855	3118072.3	1196084.34	442921.66	636145	2281927.7	728915.66	152078.35	18.18	42.26	37.87	25.56
90	3700000	6000000	3240000	680000	3200000	3466666.7	833684.21	495833.31	500000	2533333.3	2406315.79	184166.7	13.51	42.22	74.27	27.08
91	3900000	6000000	3490000	640000	3330120	3601606.4	667164.66	485943.76	569880	2398393.6	2822835.34	154056.24	14.61	39.97	80.88	24.07
92	4000000	7600000	2170000	680000	3416867.5	3691566.3	811726.91	529969.9	583132.5	3908433.7	1358273.09	150030.1	14.58	51.43	62.59	22.06
93	4100000	8240000	2200000	722500	3568675	3848996	1507161.98	553865.44	531325	4391004	692838.02	168634.56	12.96	53.29	31.49	23.34
94	4100000	7040000	3570000	720000	3590362.5	3871485.9	937617.13	524498	509637.5	3168514.1	2632382.87	195502	12.43	45.01	73.74	27.15
95	4400000	6000000	4125000	765000	3720482.5	4006425.7	765809.18	577761.07	679517.5	1993574.3	3359190.82	187238.94	15.44	33.23	81.43	24.48
96	4550000	8240000	3125000	807500	3926505	4220080.3	2270582.33	610190.78	623495	4019919.7	854417.68	197309.23	13.7	48.79	27.34	24.43
97	4700000	7200000	2475000	800000	4121427.5	4424489.8	1750318.88	603061.2	578572.5	2775510.2	724681.12	196938.8	12.31	38.55	29.28	24.62
98	4700000	6800000	2750000	800000	4045782.5	4343775.1	1717737.62	591967.84	654217.5	2456224.9	1032262.39	208032.16	13.92	36.12	37.54	26
99	4900000	8480000	3730000	807500	4228572.5	4546938.8	923827.82	657015.32	671427.5	3933061.2	2806172.18	150484.68	13.7	46.38	75.23	18.64
100	4900000	9000000	4500000	850000	4571427.5	4938775.5	929846.94	709056.15	328572.5	4061224.5	3570153.06	140943.86	6.71	45.12	79.34	16.58
101	5000000	9600000	3375000	850000	4592857.5	4963265.3	2646364.8	712308.67	407142.5	4636734.7	728635.2	137691.33	8.14	48.3	21.59	16.2
102	5000000	8640000	3855000	880000	4550000	4914285.7	1207256.13	664285.68	450000	3725714.3	2647743.87	215714.32	9	43.12	68.68	24.51
103	5000000	9600000	4500000	935000	4700000	5085714.3	1248626.37	728571.47	300000	4514285.7	3251373.63	206428.54	6	47.02	72.25	22.08
104	5000000	7800000	4300000	880000	4507142.5	4865306.1	1039668.37	658163.28	492857.5	2934693.9	3260331.64	221836.72	9.86	37.62	75.82	25.21
105	5300000	8600000	3875000	935000	4742857.5	5134693.9	1226051.84	735076.52	557142.5	3465306.1	2648948.16	199923.49	10.51	40.29	68.36	21.38
106	5400000	7200000	3935000	935000	4710715	5097959.2	1422505.84	730197.69	689285	2102040.8	2512494.16	204802.32	12.76	29.2	63.85	21.9
107	5500000	9290000	4300000	960000	4978572.5	5404081.6	1156947.78	725510.24	521427.5	3885918.4	3143052.22	234489.76	9.48	41.83	73.09	24.43
108	5500000	9600000	3055000	935000	4914285	5330612.2	1140536.77	761096.97	585715	4269387.8	1914463.23	173903.03	10.65	44.47	62.67	18.6
109	5600000	9000000	3870000	1020000	4989285	5416326.5	1031269.13	772480.85	610715	3583673.5	2838730.87	247519.15	10.91	39.82	73.35	24.27
110	5700000	9360000	3340000	1020000	5032142.5	5465306.1	2411674.9	778985.99	667857.5	3894693.9	928325.1	241014.02	11.72	41.61	27.79	23.63
111	5700000	8400000	3890000	1020000	5021427.5	5453061.2	1031014.25	777359.68	678572.5	2946938.8	2858985.75	242640.32	11.9	35.08	73.5	23.79
112	5800000	9400000	4080000	1020000	5182142.5	5636734.7	1539169.09	801753.83	617857.5	3763265.3	2540830.91	218246.17	10.65	40.03	62.28	21.4

113	5800000	9000000	4460000	960000	5160715	5612244.9	1123170.05	751530.64	639285	3387755.1	3336829.95	208469.36	11.02	37.64	74.82	21.72
114	5900000	9600000	4755000	960000	5300000	5771428.6	1178352.77	771428.56	600000	3828571.4	3576647.23	188571.44	10.17	39.88	75.22	19.64
115	6000000	9960000	5200000	960000	5471427.5	5967346.9	1415350.49	795918.4	528572.5	3992653.1	3784649.51	164081.6	8.81	40.09	72.78	17.09
116	6100000	11200000	5070000	1105000	5632142.5	6151020.4	1267437.22	870057.37	467857.5	5048979.6	3802562.78	234942.64	7.67	45.08	75	21.26
117	6100000	9960000	4460000	1105000	5450000	5942857.1	1673098.82	842410.69	650000	4017142.9	2786901.18	262589.31	10.66	40.33	62.49	23.76
118	6300000	11200000	5635000	1105000	5825000	6371428.6	1529397.32	899330.35	475000	4828571.4	4105602.68	205669.66	7.54	43.11	72.86	18.61
119	6400000	9400000	5405000	1105000	5696427.5	6224489.8	1290847.28	879815.03	703572.5	3175510.2	4114152.72	225184.98	10.99	33.78	76.12	20.38
120	6500000	10360000	5700000	1105000	5878572.5	6432653.1	1353582.72	907461.7	621427.5	3927346.9	4346417.28	197538.3	9.56	37.91	76.25	17.88
121	6500000	10560000	4480000	1120000	5782142.5	6322449	1469742.68	840306.16	717857.5	4237551	3010257.32	279693.84	11.04	40.13	67.19	24.97
122	6500000	10800000	5675000	1105000	5889285	6444898	1525518.18	909088.01	610715	4355102	4149481.82	195912	9.4	40.33	73.12	17.73
123	6800000	11000000	4830000	1190000	6307142.5	6922449	1778550.83	972512.8	492857.5	4077551	3051449.17	217487.21	7.25	37.07	63.18	18.28
124	7000000	11760000	5850000	1120000	6328572.5	6946938.8	1532504.64	918367.36	671427.5	4813061.2	4317495.36	201632.64	9.59	40.93	73.8	18
125	7000000	12400000	5900000	1275000	6403572.5	7032653.1	1622315.41	987149.2	596427.5	5367346.9	4277684.59	287850.8	8.52	43.29	72.5	22.58
126	7000000	12160000	5850000	1190000	6371427.5	6995918.4	1542544.06	982270.37	628572.5	5164081.6	4307455.94	207729.63	8.98	42.47	73.63	17.46
127	7200000	13800000	4790000	1200000	6553572.5	7204081.6	1641119.96	950510.24	646427.5	6595918.4	3148880.04	249489.76	8.98	47.8	65.74	20.79
128	7300000	13360000	5415000	1275000	6639285	7302040.8	2005539.86	1022927.32	660715	6057959.2	3409460.14	252072.69	9.05	45.34	62.96	19.77
129	7300000	13600000	5360000	1275000	6682142.5	7351020.4	1440735.96	1029432.37	617857.5	6248979.6	3919264.04	245567.64	8.46	45.95	73.12	19.26
130	7500000	13800000	6500000	1275000	6939285	7644898	1780795.26	1068463.01	560715	6155102	4719204.74	206537	7.48	44.6	72.6	16.2
131	7500000	12200000	6750000	1280000	6810715	7497959.2	1785002.94	987244.88	689285	4702040.8	4964997.06	292755.12	9.19	38.54	73.56	22.87
132	7700000	12200000	5215000	1360000	6821427.5	7510204.1	1868190.55	1050573.99	878572.5	4689795.9	3346809.45	309426.01	11.41	38.44	64.18	22.75
133	7800000	11560000	5960000	1360000	6875000	7571428.6	1476907.6	1058705.35	925000	3988571.4	4483092.4	301294.66	11.86	34.5	75.22	22.15
134	8000000	12000000	6975000	1445000	7142857.5	7877551	1837490.67	1099362.21	857142.5	4122449	5137509.33	345637.8	10.71	34.35	73.66	23.92
135	8100000	12200000	5745000	1360000	7153572.5	7889795.9	1479577.11	1036224.48	946427.5	4310204.1	4265422.89	323775.52	11.68	35.33	74.25	23.81
136	8100000	12160000	5950000	1445000	7175000	7914285.7	2175737.36	1104241.04	925000	4245714.3	3774262.64	340758.97	11.42	34.92	63.43	23.58
137	8300000	11800000	5785000	1445000	7271427.5	8024489.8	1490061.78	1118877.53	1028572.5	3775510.2	4294938.22	326122.48	12.39	32	74.24	22.57
138	8400000	12360000	6085000	1445000	7410715	8183673.5	2245626.33	1140019.15	989285	4176326.5	3839373.67	304980.85	11.78	33.79	63.1	21.11
139	10000000	14200000	8500000	1700000	8835715	9812244.9	2228996.04	1356313.81	1164285	4387755.1	6271003.96	343686.2	11.64	30.9	73.78	20.22
140	10000000	13760000	8875000	1680000	8814285	9787755.1	2276884.46	1273469.36	1185715	3972244.9	6598115.54	406530.64	11.86	28.87	74.34	24.2
141	10000000	16600000	6045000	1680000	8857142.5	9836734.7	2109366.14	1279591.84	1142857.5	6763265.3	3935633.86	400408.16	11.43	40.74	65.11	23.83

142	10500000	15680000	8500000	1785000	9285715	10326530.6	2155488.56	1424617.34	1214285	5353469.4	6344511.44	360382.66	11.56	34.14	74.64	20.19
143	10800000	16000000	7465000	1870000	9510715	10583673.5	2804804.03	1458769.15	1289285	5416326.5	4660195.97	411230.85	11.94	33.85	62.43	21.99
144	11000000	16400000	8105000	1870000	9660715	10755102	2925442.4	1481537	1339285	5644898	5179557.6	388463.01	12.18	34.42	63.91	20.77
145	11500000	14600000	8350000	1920000	9896427.5	11024489.8	2054371.62	1428061.2	1603572.5	3575510.2	6295628.38	491938.8	13.94	24.49	75.4	25.62
146	12500000	16200000	7510000	2125000	10732142.5	11979591.8	2614293.91	1644164.52	1767857.5	4220408.2	4895706.09	480835.48	14.14	26.05	65.19	22.63
147	13000000	16200000	9475000	2080000	11214285	12530612.2	3346951.31	1616326.56	1785715	3669387.8	6128048.69	463673.44	13.74	22.65	64.68	22.29
148	14000000	18000000	9675000	2380000	12039285	13473469.4	2428679.85	1842570.16	1960715	4526530.6	7246320.15	537429.84	14.01	25.15	74.9	22.58
149	14000000	19000000	10130000	2465000	12157142.5	13608163.3	3667652.04	1860459.18	1842857.5	5391836.7	6462347.96	604540.83	13.16	28.38	63.79	24.52
150	15000000	19400000	10810000	2550000	13196595	15207430.3	6394785.5	2021052.65	1803405	4192569.7	4415214.5	528947.35	12.02	21.61	40.84	20.74
151	1400000	2400000	1155000	212500	1300000	1600000	330000	212500	100000	800000	825000	0	7.14	33.33	71.43	0
152	1500000	2520000	825000	240000	1300000	1600000	550000	200000	200000	920000	275000	40000	13.33	36.51	33.33	16.67
153	1500000	2720000	750000	212500	1300000	1600000	750000	212500	200000	1120000	0	0	13.33	41.18	0	0
154	1700000	2600000	1165000	297500	1410842.5	1611245	271185.51	214206.8	289157.5	988755	893814.49	83293.2	17.01	38.03	76.72	28
155	1700000	2800000	1440000	255000	1465060	1667469.9	313485.67	222740.97	234940	1132530.1	1126514.33	32259.03	13.82	40.45	78.23	12.65
156	1800000	2800000	1125000	280000	1486747.5	1689959.8	802208.84	212851.44	313252.5	1110040.2	322791.16	67148.56	17.4	39.64	28.69	23.98
157	1800000	3000000	1335000	297500	1540965	1746184.7	318431.59	234688.74	259035	1253815.3	1016568.41	62811.26	14.39	41.79	76.15	21.11
158	1900000	3000000	1350000	320000	1606025	1813654.6	471957.83	230522.08	293975	1186345.4	878042.17	89477.92	15.47	39.54	65.04	27.96
159	2000000	3200000	1650000	340000	1725300	1937349.4	416144.58	263704.85	274700	1262650.6	1233855.42	76295.15	13.74	39.46	74.78	22.44
160	2000000	2720000	825000	297500	1573495	1779919.7	626572.96	239809.23	426505	940080.3	198427.04	57690.78	21.33	34.56	24.05	19.39
161	2000000	2920000	1100000	320000	1584337.5	1791164.7	631358.77	227309.2	415662.5	1128835.3	468641.23	92690.8	20.78	38.66	42.6	28.97
162	2100000	3200000	975000	340000	1692770	1903614.5	722439.76	258584.37	407230	1296385.5	252560.24	81415.64	19.39	40.51	25.9	23.95
163	2300000	4120000	1835000	382500	2007230	2229718.9	481617.06	308082.33	292770	1890281.1	1353382.94	74417.67	12.73	45.88	73.75	19.46
164	2400000	4400000	1230000	382500	2028915	2252208.8	444183.13	311496.02	371085	2147791.2	785816.87	71003.99	15.46	48.81	63.89	18.56
165	2500000	3920000	1875000	382500	2115662.5	2342168.7	442771.08	325150.59	384337.5	1577831.3	1432228.92	57349.42	15.37	40.25	76.39	14.99
166	2500000	4120000	2000000	400000	2148192.5	2375903.6	519049.17	310843.36	351807.5	1744096.4	1480950.83	89156.64	14.07	42.33	74.05	22.29
167	2500000	3200000	1625000	425000	2007230	2229718.9	1115461.85	308082.33	492770	970281.1	509538.15	116917.67	19.71	30.32	31.36	27.51
168	2700000	3400000	1750000	425000	2159035	2387148.6	1206827.31	331977.87	540965	1012851.4	543172.69	93022.13	20.04	29.79	31.04	21.89
169	2800000	3400000	1375000	440000	2191567.5	2420883.5	899364.13	317269.04	608432.5	979116.5	475635.88	122730.96	21.73	28.8	34.59	27.89
170	3000000	5000000	2475000	440000	2581927.5	2825702.8	642991.97	375100.4	418072.5	2174297.2	1832008.03	64899.6	13.94	43.49	74.02	14.75

171	3000000	5440000	1875000	480000	2592770	2836947.8	1467871.49	376706.8	407230	2603052.2	407128.51	103293.2	13.57	47.85	21.71	21.52
172	3000000	5000000	1535000	467500	2484337.5	2724498	555614.72	383182.72	515662.5	2275502	979385.28	84317.28	17.19	45.51	63.8	18.04
173	3200000	5200000	2640000	510000	2766265	3016867.5	691807.23	427560.2	433735	2183132.5	1948192.77	82439.8	13.55	41.98	73.8	16.16
174	3500000	4680000	1650000	595000	2777107.5	3028112.4	1157797.86	429267.09	722892.5	1651887.6	492202.14	165732.92	20.65	35.3	29.83	27.85
175	3500000	5400000	3925000	520000	3091567.5	3354216.9	1533631.76	450602.4	408432.5	2045783.1	2391368.24	69397.6	11.67	37.88	60.93	13.35
176	3500000	4880000	2125000	595000	2874700	3129317.3	1637550.2	444628.54	625300	1750682.7	487449.8	150371.46	17.87	35.87	22.94	25.27
177	3700000	5840000	1925000	595000	3037350	3297992	1272657.29	470230.97	662650	2542008	652342.71	124769.04	17.91	43.53	33.89	20.97
178	4000000	6400000	2500000	637500	3362650	3635341.4	1931224.9	521435.73	637350	2764658.6	568775.1	116064.27	15.93	43.2	22.75	18.21
179	4000000	6600000	1950000	640000	3308432.5	3579116.5	1480903.61	482730.96	691567.5	3020883.5	469096.39	157269.04	17.29	45.77	24.06	24.57
180	4100000	6800000	1925000	680000	3384337.5	3657831.3	1425803.22	524849.42	715662.5	3142168.7	499196.78	155150.59	17.46	46.21	25.93	22.82
181	4300000	7040000	2430000	680000	3568675	3848996	850074.34	553865.44	731325	3191004	1579925.66	126134.56	17.01	45.33	65.02	18.55
182	4300000	6800000	3610000	680000	3666265	3950200.8	939246.83	569226.9	633735	2849799.2	2670753.17	110773.11	14.74	41.91	73.98	16.29
183	4500000	7000000	2430000	720000	3687952.5	3972690.8	918867.47	538955.84	812047.5	3027309.2	1511132.53	181044.16	18.05	43.25	62.19	25.15
184	4500000	7240000	2200000	722500	3709637.5	3995180.7	1569377.51	576054.18	790362.5	3244819.3	630622.49	146445.82	17.56	44.82	28.66	20.27
185	4700000	7040000	3000000	765000	3883132.5	4175100.4	2244477.91	603363.49	816867.5	2864899.6	755522.09	161636.51	17.38	40.69	25.18	21.13
186	4800000	6800000	2200000	765000	3828915	4118875.5	1622021.42	594829.32	971085	2681124.5	577978.58	170170.68	20.23	39.43	26.27	22.24
187	4900000	7200000	2575000	760000	3948192.5	4242570.3	1881714.86	577510.08	951807.5	2957429.7	693285.14	182489.92	19.42	41.08	26.92	24.01
188	4900000	7400000	3125000	850000	4067470	4366265.1	2355421.69	632379.52	832530	3033734.9	769578.31	217620.49	16.99	41	24.63	25.6
189	5000000	7840000	4125000	807500	4282142.5	4608163.3	1089126.27	665146.68	717857.5	3231836.7	3035873.73	142353.33	14.36	41.22	73.6	17.63
190	5000000	7440000	3250000	850000	4142857.5	4448979.6	2398596.94	644005.14	857142.5	2991020.4	851403.06	205994.87	17.14	40.2	26.2	24.23
191	5100000	7400000	2475000	850000	4100000	4400000	1741666.67	637500	1000000	3000000	733333.33	212500	19.61	40.54	29.63	25
192	5100000	7800000	3250000	800000	4250000	4571428.6	2457589.29	621428.56	850000	3228571.4	792410.71	178571.44	16.67	41.39	24.38	22.32
193	5200000	8160000	2475000	800000	4282142.5	4608163.3	1815210.46	626020.4	917857.5	3551836.7	659789.54	173979.6	17.65	43.53	26.66	21.75
194	5200000	7400000	3250000	850000	4303572.5	4632653.1	2487085.46	668399.2	896427.5	2767346.9	762914.54	181600.8	17.24	37.4	23.47	21.36
195	5300000	8800000	2475000	850000	4389285	4730612.2	1858471.51	681409.47	910715	4069387.8	616528.49	168590.53	17.18	46.24	24.91	19.83
196	5400000	9760000	2750000	892500	4571427.5	4938775.5	1932015.31	709056.15	828572.5	4821224.5	817984.7	183443.86	15.34	49.4	29.74	20.55
197	5500000	9760000	3500000	892500	4689285	5073469.4	2699457.91	726945.16	810715	4686530.6	800542.09	165554.84	14.74	48.02	22.87	18.55
198	5500000	9600000	3030000	880000	4625000	5000000	1113394.4	675000	875000	4600000	1916605.6	205000	15.91	47.92	63.25	23.3
199	5600000	9960000	4870000	935000	4914285	5330612.2	1279039.51	761096.97	685715	4629387.8	3590960.49	173903.03	12.24	46.48	73.74	18.6

200	5900000	9200000	2750000	920000	4785715	5183673.5	2018537.42	697959.2	1114285	4016326.5	731462.58	222040.8	18.89	43.66	26.6	24.13
201	6000000	9600000	2750000	977500	4882142.5	5293877.6	2057472.37	756218.14	1117857.5	4306122.4	692527.63	221281.86	18.63	44.86	25.18	22.64
202	6000000	8800000	3750000	1020000	4925000	5342857.1	2829241.08	762723.19	1075000	3457142.9	920758.93	257276.81	17.92	39.29	24.55	25.22
203	6200000	10160000	3120000	1020000	5085715	5526530.6	2275829.08	787117.34	1114285	4633469.4	844170.92	232882.66	17.97	45.61	27.06	22.83
204	6400000	9200000	4125000	960000	5235715	5697959.2	3000318.88	762244.88	1164285	3502040.8	1124681.13	197755.12	18.19	38.07	27.26	20.6
205	6500000	9400000	5300000	1062500	5471427.5	5967346.9	1368209.55	845663.3	1028572.5	3432653.1	3931790.45	216836.7	15.82	36.52	74.18	20.41
206	6600000	9400000	3025000	1062500	4850000	5257142.9	2044494.05	751339.31	1750000	4142857.1	980505.96	311160.69	26.52	44.07	32.41	29.29
207	6600000	9600000	4250000	1105000	5396427.5	5881632.7	3088807.4	834279.34	1203572.5	3718367.3	1161192.6	270720.67	18.24	38.73	27.32	24.5
208	6700000	11000000	3825000	1105000	5578572.5	6089795.9	2788179.66	861926.01	1121427.5	4910204.1	1036820.34	243073.99	16.74	44.64	27.11	22
209	6900000	10360000	4725000	1080000	5707142.5	6236734.7	1760338.01	829591.84	1192857.5	4123265.3	2964661.99	250408.16	17.29	39.8	62.74	23.19
210	7000000	10560000	4910000	1080000	5825000	6371428.6	1232049.36	846428.56	1175000	4188571.4	3677950.64	233571.44	16.79	39.66	74.91	21.63
211	7000000	9200000	3300000	1147500	5514285	6016326.5	2312712.58	852168.35	1485715	3183673.5	987287.42	295331.65	21.22	34.61	29.92	25.74
212	7300000	10560000	4750000	1190000	5964285	6530612.2	3401466.84	920471.97	1335715	4029387.8	1348533.16	269528.03	18.3	38.16	28.39	22.65
213	7500000	11200000	5075000	1232500	6200000	6800000	1257620.61	956250	1300000	4400000	3817379.39	276250	17.33	39.29	75.22	22.41
214	7500000	10200000	5000000	1232500	6071427.5	6653061.2	3460459.19	936734.68	1428572.5	3546938.8	1539540.81	295765.32	19.05	34.77	30.79	24
215	7900000	12000000	4300000	1275000	6435715	7069387.8	1574244.26	992028.03	1464285	4930612.2	2725755.74	282971.97	18.54	41.09	63.39	22.19
216	8000000	10960000	5000000	1200000	6446427.5	7081632.7	3666932.4	935204.08	1553572.5	3878367.3	1333067.6	264795.92	19.42	35.39	26.66	22.07
217	8500000	11160000	5990000	1280000	6885715	7583673.5	1452013.53	997959.2	1614285	3576326.5	4537986.47	282040.8	18.99	32.05	75.76	22.03
218	8900000	11600000	4590000	1445000	7014285	7730612.2	1597055.87	1079846.97	1885715	3869387.8	2992944.13	365153.03	21.19	33.36	65.21	25.27
219	9000000	14200000	4125000	1445000	7389285	8159183.7	3069781.04	1136766.54	1610715	6040816.3	1055218.96	308233.46	17.9	42.54	25.58	21.33
220	9500000	13360000	6250000	1530000	7732142.5	8551020.4	4374840.56	1188807.37	1767857.5	4808979.6	1875159.44	341192.64	18.61	36	30	22.3
221	9900000	14400000	6655000	1615000	8128572.5	9004081.6	1630248.64	1248979.63	1771427.5	5395918.4	5024751.36	366020.37	17.89	37.47	75.5	22.66
222	10000000	14800000	6500000	1560000	8214285	9102040.8	4640306.13	1187755.12	1785715	5697959.2	1859693.88	372244.88	17.86	38.5	28.61	23.86
223	10500000	16160000	7275000	1600000	8717857.5	9677551	2687348.19	1259693.84	1782142.5	6482449	4587651.81	340306.16	16.97	40.11	63.06	21.27
224	11500000	14600000	6430000	1870000	9050000	10057142.9	2223448.85	1388839.31	2450000	4542857.1	4206551.15	481160.69	21.3	31.12	65.42	25.73
225	13500000	17400000	9525000	2210000	11803572.5	13204081.6	2459419.96	1806792.13	1696427.5	4195918.4	7065580.04	403207.87	12.57	24.11	74.18	18.24
226	1800000	2800000	1485000	280000	1519277.5	1723694.8	361586.35	217670.72	280722.5	1076305.2	1123413.65	62329.28	15.6	38.44	75.65	22.26
227	2000000	3280000	1375000	340000	1681927.5	1892369.5	337215.53	256877.48	318072.5	1387630.5	1037784.47	83122.52	15.9	42.31	75.48	24.45
228	2000000	3680000	1250000	320000	1725300	1937349.4	945783.14	248192.8	274700	1742650.6	304216.86	71807.2	13.74	47.35	24.34	22.44

229	2300000	3800000	1170000	382500	1909637.5	2128514.1	824246.99	292720.88	390362.5	1671485.9	345753.01	89779.13	16.97	43.99	29.55	23.47
230	2400000	3600000	1230000	382500	1963855	2184739	428771.08	301255.05	436145	1415261	801228.92	81244.96	18.17	39.31	65.14	21.24
231	2500000	3800000	1100000	1190000	2104820	2330923.7	861077.64	323443.79	395180	1469076.3	238922.36	866556.22	15.81	38.66	21.72	72.82
232	2500000	3680000	1765000	382500	2061445	2285943.8	600409.79	316616.5	438555	1394056.2	1164590.21	65883.5	17.54	37.88	65.98	17.22
233	2900000	4800000	1375000	467500	2386747.5	2623293.2	985508.7	367821.27	513252.5	2176706.8	389491.3	99678.74	17.7	45.35	28.33	21.32
234	3000000	5640000	2475000	480000	2657832.5	2904417.7	663092.37	386345.36	342167.5	2735582.3	1811907.63	93654.64	11.41	48.5	73.21	19.51
235	3100000	5200000	2000000	640000	2636145	2881927.7	1493975.9	383132.56	463855	2318072.3	506024.1	256867.44	14.96	44.58	25.3	40.14
236	3300000	5400000	1740000	520000	2722892.5	2971887.6	1266052.44	395983.92	577107.5	2428112.4	473947.56	124016.08	17.49	44.97	27.24	23.85
237	3500000	5400000	2350000	552500	2918072.5	3174297.2	590126.54	451455.83	581927.5	2225702.8	1759873.46	101044.18	16.63	41.22	74.89	18.29
238	3500000	6240000	3075000	560000	3091567.5	3354216.9	805455.15	450602.4	408432.5	2885783.1	2269544.85	109397.6	11.67	46.25	73.81	19.54
239	3800000	6040000	3135000	560000	3275902.5	3545381.5	826767.07	477911.68	524097.5	2494618.5	2308232.93	82088.32	13.79	41.3	73.63	14.66
240	4000000	5600000	1950000	637500	3200000	3466666.7	1430000	495833.31	800000	2133333.3	520000	141666.7	20	38.1	26.67	22.22
241	4000000	5800000	2130000	637500	3232530	3500401.6	760809.99	500953.79	767470	2299598.4	1369190.01	136546.21	19.19	39.65	64.28	21.42
242	4700000	7640000	3125000	720000	3969880	4265060.2	2296686.75	580722.88	730120	3374939.8	828313.25	139277.12	15.53	44.17	26.51	19.34
243	4900000	7960000	2575000	760000	4045782.5	4343775.1	1930112.45	591967.84	854217.5	3616224.9	644887.55	168032.16	17.43	45.43	25.04	22.11
244	5000000	7200000	3475000	760000	4132142.5	4436734.7	863857.09	604591.84	867857.5	2763265.3	2611142.91	155408.16	17.36	38.38	75.14	20.45
245	5000000	7400000	3250000	807500	4121427.5	4424489.8	2386798.48	640752.53	878572.5	2975510.2	863201.53	166747.48	17.57	40.21	26.56	20.65
246	5300000	7400000	3500000	850000	4325000	4657142.9	2498883.93	671651.81	975000	2742857.1	1001116.08	178348.19	18.4	37.07	28.6	20.98
247	5400000	7400000	3555000	850000	4378572.5	4718367.3	887742.35	679783.17	1021427.5	2681632.7	2667257.65	170216.84	18.92	36.24	75.03	20.03
248	5500000	9440000	3500000	892500	4678572.5	5061224.5	2693558.68	725318.86	821427.5	4378775.5	806441.33	167181.15	14.94	46.39	23.04	18.73
249	5600000	7600000	4745000	935000	4689285	5073469.4	1205546.15	726945.16	910715	2526530.6	3539453.85	208054.84	16.26	33.24	74.59	22.25
250	5600000	9560000	4045000	935000	4796427.5	5195918.4	1037947.09	743207.87	803572.5	4364081.6	3007052.91	191792.13	14.35	45.65	74.34	20.51
251	5800000	7600000	4050000	880000	4700000	5085714.3	1460892.85	685714.32	1100000	2514285.7	2589107.15	194285.68	18.97	33.08	63.93	22.08
252	6000000	8000000	3070000	977500	4732142.5	5122449	1078681.08	733450.3	1267857.5	2877551	1991318.92	244049.71	21.13	35.97	64.86	24.97
253	6000000	7800000	5075000	977500	4935715	5355102	1264908.75	764349.5	1064285	2444898	3810091.25	213150.51	17.74	31.34	75.08	21.81
254	6400000	9440000	4305000	1020000	5267857.5	5734693.9	1071551.46	814764.02	1132142.5	3705306.1	3233448.54	205235.99	17.69	39.25	75.11	20.12
255	6500000	9760000	3025000	1062500	5246427.5	5710204.1	2204559.95	811511.49	1253572.5	4049795.9	820440.05	250988.51	19.29	41.49	27.12	23.62
256	6600000	11360000	4250000	1000000	5578572.5	6089795.9	3189094.39	811224.48	1021427.5	5270204.1	1060905.61	188775.52	15.48	46.39	24.96	18.88
257	6900000	10000000	3300000	1040000	5503572.5	6004081.6	2308386.48	800510.24	1396427.5	3995918.4	991613.52	239489.76	20.24	39.96	30.05	23.03

258	7000000	10400000	3300000	1147500	5632142.5	6151020.4	2360299.75	870057.37	1367857.5	4248979.6	939700.25	277442.64	19.54	40.86	28.48	24.18
259	7000000	11160000	3890000	1080000	5750000	6285714.3	1380837.35	835714.32	1250000	4874285.7	2509162.65	244285.68	17.86	43.68	64.5	22.62
260	7300000	10400000	5860000	1190000	6060715	6640816.3	1338427.86	935108.46	1239285	3759183.7	4521572.14	254891.54	16.98	36.15	77.16	21.42
261	7400000	10400000	4750000	1190000	5985715	6555102	3413265.3	923724.5	1414285	3844898	1336734.7	266275.51	19.11	36.97	28.14	22.38
262	7500000	10400000	4105000	1232500	6007142.5	6579591.8	2884079.34	926977.02	1492857.5	3820408.2	1220920.66	305522.98	19.9	36.73	29.74	24.79
263	7900000	12400000	5000000	1275000	6521427.5	7167346.9	3708227.04	1005038.3	1378572.5	5232653.1	1291772.96	269961.7	17.45	42.2	25.84	21.17
264	8000000	13560000	5450000	1317500	6778572.5	7461224.5	1375833.26	1044068.86	1221427.5	6098775.5	4074166.74	273431.15	15.27	44.98	74.76	20.75
265	8000000	12800000	5125000	1240000	6639285	7302040.8	3773118.63	962755.12	1360715	5497959.2	1351881.38	277244.88	17.01	42.95	26.38	22.36
266	8400000	14560000	4125000	1280000	6982142.5	7693877.6	2905389.03	1011734.72	1417857.5	6866122.4	1219610.97	268265.28	16.88	47.16	29.57	20.96
267	8500000	13200000	5825000	1402500	7057142.5	7779591.8	1434989.21	1086352.02	1442857.5	5420408.2	4390010.79	316147.98	16.97	41.06	75.36	22.54
268	8700000	13600000	5625000	1402500	7196427.5	7938775.5	4079878.83	1107493.65	1503572.5	5661224.5	1545121.18	295006.36	17.28	41.63	27.47	21.03
269	8800000	14960000	4125000	1445000	7260715	8012244.9	3017867.77	1117251.31	1539285	6947755.1	1107132.23	327748.7	17.49	46.44	26.84	22.68
270	8800000	14560000	7510000	1445000	7571427.5	8367346.9	1921821.12	1164413.3	1228572.5	6192653.1	5588178.88	280586.7	13.96	42.53	74.41	19.42
271	9100000	13200000	4870000	1400000	7314285	8073469.4	1699792.16	1059183.68	1785715	5126530.6	3170207.84	340816.32	19.62	38.84	65.1	24.34
272	9300000	13400000	6260000	1440000	7592857.5	8391836.7	1526605.52	1098979.6	1707142.5	5008163.3	4733394.48	341020.4	18.36	37.37	75.61	23.68
273	9500000	14000000	6125000	1440000	7764285	8587755.1	4392538.26	1123469.36	1735715	5412244.9	1732461.74	316530.64	18.27	38.66	28.29	21.98
274	9600000	14200000	8170000	1572500	8053572.5	8918367.3	2037717.8	1237595.67	1546427.5	5281632.7	6132282.2	334904.34	16.11	37.19	75.06	21.3
275	9700000	13600000	8190000	1615000	8096427.5	8967346.9	2039327.62	1244100.8	1603572.5	4632653.1	6150672.38	370899.2	16.53	34.06	75.1	22.97
276	9800000	13600000	4675000	1615000	7775000	8600000	3225520.83	1195312.5	2025000	5000000	1449479.17	419687.5	20.66	36.76	31	25.99
277	10000000	15160000	4675000	1615000	8042857.5	8906122.4	3333673.47	1235969.36	1957142.5	6253877.6	1341326.53	379030.64	19.57	41.25	28.69	23.47
278	10000000	14960000	6500000	1657500	8214285	9102040.8	4640306.13	1261989.82	1785715	5857959.2	1859693.88	395510.19	17.86	39.16	28.61	23.86
279	10000000	15600000	6950000	1657500	8342857.5	9248979.6	1700889.54	1281505.14	1657142.5	6351020.4	5249110.46	375994.87	16.57	40.71	75.53	22.68
280	10500000	15800000	4950000	1600000	8396427.5	9310204.1	3476434.95	1213775.52	2103572.5	6489795.9	1473565.05	386224.48	20.03	41.07	29.77	24.14
281	10800000	15160000	7000000	1640000	8728572.5	9689795.9	4923469.39	1261224.48	2071427.5	5470204.1	2076530.61	378775.52	19.18	36.08	29.66	23.1
282	11000000	16400000	7125000	1680000	8996427.5	9995918.4	5070950.25	1299489.76	2003572.5	6404081.6	2054049.75	380510.24	18.21	39.05	28.83	22.65
283	11500000	15520000	9800000	1760000	9489285	10559183.7	2393357.14	1369897.92	2010715	4960816.3	7406642.86	390102.08	17.48	31.96	75.58	22.16
284	11500000	16400000	5850000	1870000	9189285	10216326.5	4038166.45	1409980.85	2310715	6183673.5	1811833.55	460019.15	20.09	37.71	30.97	24.6
285	12000000	16200000	6400000	1955000	9500000	10571428.6	2181900.97	1457142.85	2500000	5628571.4	4218099.03	497857.16	20.83	34.74	65.91	25.47
286	12300000	19200000	8235000	1997500	10207142.5	11379591.8	2032208.07	1564477.02	2092857.5	7820408.2	6202791.93	433022.98	17.02	40.73	75.32	21.68

287	12500000	17760000	6050000	2040000	9939285	11073469.4	4099394.14	1523820.16	2560715	6686530.6	1950605.86	516179.84	20.49	37.65	32.24	25.3
288	12500000	16400000	8625000	1920000	10057142.5	11208163.3	3084531.54	1451020.4	2442857.5	5191836.7	5540468.46	468979.6	19.54	31.66	64.24	24.43
289	12800000	16600000	10685000	2000000	10453572.5	11661224.5	2601269.86	1507653.04	2346427.5	4938775.5	8083730.14	492346.96	18.33	29.75	75.65	24.62
290	13000000	16400000	10850000	2125000	10550000	11771428.6	2624521.68	1616517.85	2450000	4628571.4	8225478.32	508482.16	18.85	28.22	75.81	23.93
291	13000000	17760000	6050000	2125000	10217857.5	11391836.7	4211872.88	1566103.33	2782142.5	6368163.3	1838127.12	558896.68	21.4	35.86	30.38	26.3
292	13500000	18800000	11450000	2210000	11203572.5	12518367.3	2808854.84	1715720.67	2296427.5	6281632.7	8641145.16	494279.34	17.01	33.41	75.47	22.37
293	14000000	19200000	9000000	2252500	11246427.5	12567346.9	6309789.54	1722225.8	2753572.5	6632653.1	2690210.46	530274.2	19.67	34.55	29.89	23.54
294	14000000	19400000	7720000	2295000	11150000	12457142.9	2721222.33	1707589.31	2850000	6942857.1	4998777.67	587410.69	20.36	35.79	64.75	25.6
295	15000000	20560000	12375000	2320000	12317857.5	13791836.7	3035873.73	1773979.6	2682142.5	6768163.3	9339126.27	546020.4	17.88	32.92	75.47	23.54
296	15000000	19200000	10150000	2465000	11985715	13412244.9	2392136.59	1834438.81	3014285	5787755.1	7757863.41	630561.2	20.1	30.14	76.43	25.58
297	15300000	19400000	10000000	2400000	12157142.5	13608163.3	6811224.49	1751020.4	3142857.5	5791836.7	3188775.51	648979.6	20.54	29.85	31.89	27.04
298	16100000	20560000	10375000	2635000	12750775	14434674.9	8765866.88	1951578.92	3349225	6125325.1	1609133.13	683421.08	20.8	29.79	15.51	25.94
299	17000000	22000000	11375000	2805000	13428792.5	15609907.1	4794406.76	2057236.81	3571207.5	6390092.9	6580593.24	747763.19	21.01	29.05	57.85	26.66
300	17500000	24400000	15640000	2720000	14311145	17139318.9	6981796.02	2065634.64	3188855	7260681.1	8658203.98	654365.36	18.22	29.76	55.36	24.06
301	1300000	1600000	550000	212500	1300000	1600000	550000	212500	0	0	0	0	0	0	0	0
302	1400000	2520000	550000	212500	1465060	1667469.9	578714.86	222740.97	-65060	852530.1	-28714.86	-10240.97	-4.65	33.83	-5.22	-4.82
303	1400000	1600000	750000	212500	1400000	1600000	750000	212500	0	0	0	0	0	0	0	0
304	1500000	2800000	850000	212500	1616867.5	1824899.6	285121.44	246636.51	-116867.5	975100.4	564878.56	-34136.51	-7.79	34.83	66.46	-16.06
305	1500000	2520000	875000	255000	1595180	1802409.6	867469.88	243222.91	-95180	717590.4	7530.13	11777.09	-6.35	28.48	0.86	4.62
306	1700000	2520000	1000000	240000	1768675	1982329.3	971887.55	254618.48	-68675	537670.7	28112.45	-14618.48	-4.04	21.34	2.81	-6.09
307	1800000	3000000	780000	280000	1898795	2117269.1	819156.62	273895.6	-98795	882730.9	-39156.62	6104.4	-5.49	29.42	-5.02	2.18
308	2000000	3200000	1225000	280000	2115662.5	2342168.7	399002.91	306024.08	-115662.5	857831.3	825997.09	-26024.08	-5.78	26.81	67.43	-9.29
309	2000000	2920000	1250000	340000	2104820	2330923.7	1174196.79	323443.79	-104820	589076.3	75803.21	16556.22	-5.24	20.17	6.06	4.87
310	2100000	3200000	975000	340000	2180722.5	2409638.6	951506.02	335391.56	-80722.5	790361.4	23493.98	4608.45	-3.84	24.7	2.41	1.36
311	2200000	2720000	1250000	340000	2245782.5	2477108.4	1259036.15	345632.53	-45782.5	242891.6	-9036.15	-5632.52	-2.08	8.93	-0.72	-1.66
312	2400000	2920000	1305000	340000	2430120	2668273.1	433411.83	374648.64	-30120	251726.9	871588.17	-34648.64	-1.26	8.62	66.79	-10.19
313	2500000	3400000	975000	382500	2527710	2769477.9	1114397.59	390010.01	-27710	630522.1	-139397.59	-7510	-1.11	18.54	-14.3	-1.96
314	2500000	2880000	1375000	382500	2506025	2746988	1415662.65	386596.41	-6025	133012	-40662.65	-4096.41	-0.24	4.62	-2.96	-1.07
315	2500000	3280000	1600000	360000	2592770	2836947.8	507804.19	376706.8	-92770	443052.2	1092195.81	-16706.8	-3.71	13.51	68.26	-4.64

316	2500000	3600000	1220000	382500	2571085	2814457.8	591626.51	396837.38	-71085	785542.2	628373.49	-14337.38	-2.84	21.82	51.51	-3.75
317	2600000	3600000	1620000	382500	2690362.5	2938152.6	520653.14	415612.43	-90362.5	661847.4	1099346.86	-33112.43	-3.48	18.38	67.86	-8.66
318	2800000	3800000	1625000	425000	2885542.5	3140562.2	1644076.3	446335.34	-85542.5	659437.8	-19076.3	-21335.34	-3.06	17.35	-1.17	-5.02
319	2900000	4680000	1625000	425000	3069880	3331726.9	1755020.08	475351.37	-169880	1348273.1	-130020.08	-50351.37	-5.86	28.81	-8	-11.85
320	2900000	4000000	1955000	440000	3026505	3286747	614550.93	440963.84	-126505	713253	1340449.07	-963.84	-4.36	17.83	68.57	-0.22
321	3000000	4200000	1975000	440000	3167470	3432931.7	636829.54	461847.36	-167470	767068.3	1338170.46	-21847.36	-5.58	18.26	67.76	-4.97
322	3000000	4680000	1750000	440000	3156627.5	3421686.7	1807228.91	460240.96	-156627.5	1258313.3	-57228.91	-20240.96	-5.22	26.89	-3.27	-4.6
323	3000000	4000000	1975000	467500	3124097.5	3387951.8	627663.99	483885.54	-124097.5	612048.2	1347336.01	-16385.54	-4.14	15.3	68.22	-3.5
324	3200000	4400000	1750000	510000	3243372.5	3511646.6	1859437.75	502660.68	-43372.5	888353.4	-109437.75	7339.32	-1.36	20.19	-6.25	1.44
325	3200000	4200000	2015000	510000	3221687.5	3489156.6	633270.95	499246.99	-21687.5	710843.4	1381729.05	10753.01	-0.68	16.92	68.57	2.11
326	3300000	5280000	1875000	510000	3492770	3770281.1	2009538.15	541917.67	-192770	1509718.9	-134538.15	-31917.67	-5.84	28.59	-7.18	-6.26
327	3500000	5600000	2000000	552500	3709637.5	3995180.7	2140060.24	576054.18	-209637.5	1604819.3	-140060.24	-23554.18	-5.99	28.66	-7	-4.26
328	3500000	5200000	1725000	552500	3633735	3916465.9	889304.91	564106.41	-133735	1283534.1	835695.09	-11606.41	-3.82	24.68	48.45	-2.1
329	3600000	5480000	2125000	552500	3785542.5	4073895.6	2185742.98	588002.04	-185542.5	1406104.4	-60742.98	-35502.04	-5.15	25.66	-2.86	-6.43
330	3700000	5680000	2390000	552500	3926505	4220080.3	789336.98	610190.78	-226505	1459919.7	1600663.02	-57690.78	-6.12	25.7	66.97	-10.44
331	3800000	5800000	2410000	560000	4013252.5	4310040.2	799703.81	587148.56	-213252.5	1489959.8	1610296.19	-27148.56	-5.61	25.69	66.82	-4.85
332	3800000	6000000	1650000	595000	3959035	4253815.3	1679451.13	615311.26	-159035	1746184.7	-29451.13	-20311.26	-4.19	29.1	-1.78	-3.41
333	3900000	5400000	2250000	1155000	4100000	4400000	2375000	618750	-200000	1000000	-125000	536250	-5.13	18.52	-5.56	46.43
334	4000000	4600000	1755000	595000	3969880	4265060.2	1791415.67	617018.06	30120	334939.8	-36415.67	-22018.06	0.75	7.28	-2.07	-3.7
335	4000000	4800000	2450000	600000	4067470	4366265.1	795970.09	595180.72	-67470	433734.9	1654029.91	4819.28	-1.69	9.04	67.51	0.8
336	4100000	4400000	2375000	600000	4100000	4400000	2375000	600000	0	0	0	0	0	0	0	0
337	4300000	6000000	2500000	680000	4442857.5	4791836.7	2563775.51	689540.83	-142857.5	1208163.3	-63775.51	-9540.82	-3.32	20.14	-2.55	-1.4
338	4300000	6640000	1950000	680000	4464285	4816326.5	2008947.7	692793.35	-164285	1823673.5	-58947.7	-12793.35	-3.82	27.46	-3.02	-1.88
339	4400000	5600000	2500000	680000	4475000	4828571.4	2581473.21	694419.66	-75000	771428.6	-81473.21	-14419.66	-1.7	13.78	-3.26	-2.12
340	4500000	5600000	2825000	680000	4614285	4987755.1	910219.54	715561.2	-114285	612244.9	1914780.46	-35561.19	-2.54	10.93	67.78	-5.23
341	4600000	6560000	1925000	680000	4710715	5097959.2	1988254.68	687244.88	-110715	1462040.8	-63254.68	-7244.88	-2.41	22.29	-3.29	-1.07
342	4800000	7840000	2750000	680000	5085715	5526530.6	2917729.59	740816.32	-285715	2313469.4	-167729.59	-60816.32	-5.95	29.51	-6.1	-8.94
343	4800000	7200000	2200000	720000	4935715	5355102	2268112.24	719387.76	-135715	1844898	-68112.24	612.24	-2.83	25.62	-3.1	0.09
344	4900000	5800000	2980000	720000	4946427.5	5367346.9	1505119.61	720918.4	-46427.5	432653.1	1474880.39	-918.4	-0.95	7.46	49.49	-0.13

345	5000000	6000000	2875000	765000	5053572.5	5489795.9	2900031.89	782238.51	-53572.5	510204.1	-25031.89	-17238.51	-1.07	8.5	-0.87	-2.25
346	5000000	7200000	2325000	765000	5128572.5	5575510.2	2378637.97	793622.48	-128572.5	1624489.8	-53637.97	-28622.48	-2.57	22.56	-2.31	-3.74
347	5000000	6560000	3200000	720000	5150000	5600000	1021621.62	750000	-150000	960000	2178378.38	-30000	-3	14.63	68.07	-4.17
348	5200000	7400000	2460000	807500	5353572.5	5832653.1	1206466.84	827774.2	-153572.5	1567346.9	1253533.16	-20274.2	-2.95	21.18	50.96	-2.51
349	5500000	7200000	4225000	850000	5750000	6285714.3	1387271.2	887946.47	-250000	914285.7	2837728.8	-37946.47	-4.55	12.7	67.17	-4.46
350	5500000	8160000	2575000	850000	5675000	6200000	2671562.5	876562.5	-175000	1960000	-96562.5	-26562.5	-3.18	24.02	-3.75	-3.13
351	5700000	7200000	3300000	850000	5782142.5	6322449	2420865.22	892825.3	-82142.5	877551	879134.78	-42825.29	-1.44	12.19	26.64	-5.04
352	5900000	7400000	3375000	880000	5985715	6555102	3413265.3	869387.76	-85715	844898	-38265.3	10612.24	-1.45	11.42	-1.13	1.21
353	6000000	7600000	2475000	880000	6017857.5	6591836.7	2516039.54	873979.6	-17857.5	1008163.3	-41039.54	6020.4	-0.3	13.27	-1.66	0.68
354	6000000	8160000	4700000	935000	6328572.5	6946938.8	1539053.8	975765.32	-328572.5	1213061.2	3160946.2	-40765.32	-5.48	14.87	67.25	-4.36
355	6300000	8960000	3625000	977500	6532142.5	7179591.8	3714126.28	1006664.52	-232142.5	1780408.2	-89126.28	-29164.52	-3.68	19.87	-2.46	-2.98
356	6500000	9760000	2750000	960000	6650000	7314285.7	2771279.77	964285.68	-150000	2445714.3	-21279.77	-4285.68	-2.31	25.06	-0.77	-0.45
357	6500000	7600000	3060000	960000	6489285	7130612.2	1481051.77	941326.56	10715	469387.8	1578948.23	18673.44	0.16	6.18	51.6	1.95
358	6700000	8000000	3750000	960000	6767857.5	7448979.6	3843909.44	981122.48	-67857.5	551020.4	-93909.44	-21122.48	-1.01	6.89	-2.5	-2.2
359	6900000	8000000	5255000	1062500	7089285	7816326.5	1690380.67	1091230.85	-189285	183673.5	3564619.33	-28730.85	-2.74	2.3	67.83	-2.7
360	7000000	9200000	4150000	1062500	7153572.5	7889795.9	1346685.59	1100988.51	-153572.5	1310204.1	2803314.41	-38488.51	-2.19	14.24	67.55	-3.62
361	7200000	7800000	3025000	1105000	7057142.5	7779591.8	2935671.77	1086352.02	142857.5	20408.2	89328.23	18647.98	1.98	0.26	2.95	1.69
362	7400000	9760000	3025000	1147500	7517857.5	8306122.4	3121694.3	1156281.86	-117857.5	1453877.6	-96694.3	-8781.86	-1.59	14.9	-3.2	-0.77
363	7500000	10400000	4250000	1080000	7710715	8526530.6	4363042.09	1115816.32	-210715	1873469.4	-113042.09	-35816.32	-2.81	18.01	-2.66	-3.32
364	7500000	10200000	4735000	1080000	7753572.5	8575510.2	2340364.6	1121938.8	-253572.5	1624489.8	2394635.4	-41938.8	-3.38	15.93	50.57	-3.88
365	8000000	9840000	3300000	1190000	7978572.5	8832653.1	3307716.84	1226211.7	21427.5	1007346.9	-7716.84	-36211.7	0.27	10.24	-0.23	-3.04
366	8500000	12800000	5275000	1275000	8910715	9897959.2	1709697.73	1367697.69	-410715	2902040.8	3565302.27	-92697.69	-4.83	22.67	67.59	-7.27
367	8500000	10400000	3575000	1275000	8471427.5	9395918.4	3506717.68	1301020.37	28572.5	1004081.6	68282.32	-26020.37	0.34	9.65	1.91	-2.04
368	8800000	12360000	5000000	1360000	9071427.5	10081632.7	5112244.9	1392091.84	-271427.5	2278367.3	-112244.9	-32091.84	-3.08	18.43	-2.24	-2.36
369	10000000	13200000	4125000	1530000	10046427.5	11195918.4	4142655.18	1540082.87	-46427.5	2004081.6	-17655.18	-10082.87	-0.46	15.18	-0.43	-0.66
370	10000000	15600000	7750000	1440000	10700000	11942857.1	2551736.79	1542857.12	-700000	3657142.9	5198263.21	-102857.12	-7	23.44	67.07	-7.14
371	10400000	13200000	4400000	1615000	10367857.5	11563265.3	4272438.35	1588871.17	32142.5	1636734.7	127561.65	26128.83	0.31	12.4	2.9	1.62
372	10500000	14960000	4400000	1615000	10646427.5	11881632.7	4384917.09	1631154.34	-146427.5	3078367.3	15082.91	-16154.34	-1.39	20.58	0.34	-1
373	11000000	13600000	8450000	1700000	11321427.5	12653061.2	2683333.07	1733609.68	-321427.5	946938.8	5766666.93	-33609.68	-2.92	6.96	68.24	-1.98

374	12500000	14000000	7000000	1912500	12500000	14000000	7000000	1912500	0	0	0	0	0	0	0	0
375	13500000	16000000	6120000	1920000	13224457.5	15255727.6	4856427.95	1906253.84	275542.5	744272.4	1263572.05	13746.16	2.04	4.65	20.65	0.72
376	1600000	2880000	1195000	212500	1757832.5	1971084.3	401254.59	268825.34	-157832.5	908915.7	793745.41	-56325.34	-9.86	31.56	66.42	-26.51
377	1800000	3000000	825000	255000	1887952.5	2106024.1	765361.45	289307.19	-87952.5	893975.9	59638.55	-34307.19	-4.89	29.8	7.23	-13.45
378	2000000	3200000	1225000	280000	2126505	2353413.7	401208.28	307630.56	-126505	846586.3	823791.72	-27630.56	-6.33	26.46	67.25	-9.87
379	2000000	3080000	1225000	340000	2115662.5	2342168.7	609004.44	325150.59	-115662.5	737831.3	615995.56	14849.42	-5.78	23.96	50.29	4.37
380	2200000	3400000	975000	340000	2278312.5	2510843.4	997319.28	350753.01	-78312.5	889156.6	-22319.28	-10753.01	-3.56	26.15	-2.29	-3.16
381	2400000	3600000	1100000	360000	2484337.5	2724498	1028580.99	360642.56	-84337.5	875502	71419.01	-642.56	-3.51	24.32	6.49	-0.18
382	2500000	3800000	1100000	382500	2581927.5	2825702.8	1071653.28	398544.18	-81927.5	974297.2	28346.72	-16044.18	-3.28	25.64	2.58	-4.19
383	2500000	3600000	1250000	382500	2571085	2814457.8	1454819.28	396837.38	-71085	785542.2	-204819.28	-14337.38	-2.84	21.82	-16.39	-3.75
384	2500000	3200000	2000000	382500	2614457.5	2859437.8	640399.44	403664.66	-114457.5	340562.2	1359600.56	-21164.66	-4.58	10.64	67.98	-5.53
385	2900000	4680000	1625000	425000	3059035	3320481.9	1748493.98	473644.57	-159035	1359518.1	-123493.98	-48644.56	-5.48	29.05	-7.6	-11.45
386	3000000	4000000	2225000	467500	3145782.5	3410441.8	745407.21	487299.22	-145782.5	589558.2	1479592.79	-19799.22	-4.86	14.74	66.5	-4.24
387	3200000	4200000	1530000	480000	3243372.5	3511646.6	746213.71	473092.4	-43372.5	688353.4	783786.29	6907.6	-1.36	16.39	51.23	1.44
388	3200000	4800000	1375000	510000	3308432.5	3579116.5	1392302.54	512901.65	-108432.5	1220883.5	-17302.54	-2901.65	-3.39	25.44	-1.26	-0.57
389	3300000	4600000	2035000	510000	3427710	3702811.2	668287.73	531676.7	-127710	897188.8	1366712.27	-21676.7	-3.87	19.5	67.16	-4.25
390	3500000	5080000	2000000	510000	3644577.5	3927710.8	2100903.61	565813.3	-144577.5	1152289.2	-100903.61	-55813.3	-4.13	22.68	-5.05	-10.94
391	3700000	5600000	2125000	520000	3872290	4163855.4	2237951.81	566265.04	-172290	1436144.6	-112951.81	-46265.04	-4.66	25.65	-5.32	-8.9
392	3900000	5800000	1650000	560000	4034940	4332530.1	1712951.81	590361.44	-134940	1467469.9	-62951.81	-30361.44	-3.46	25.3	-3.82	-5.42
393	4000000	6400000	1650000	600000	4153572.5	4461224.5	1763297.2	607653.04	-153572.5	1938775.5	-113297.2	-7653.04	-3.84	30.29	-6.87	-1.28
394	4000000	6800000	2250000	595000	4260715	4583673.5	2463488.53	661894.15	-260715	2216326.5	-213488.53	-66894.15	-6.52	32.59	-9.49	-11.24
395	4100000	5800000	3195000	637500	4346427.5	4681632.7	1069550.7	674904.34	-246427.5	1118367.3	2125449.3	-37404.34	-6.01	19.28	66.52	-5.87
396	4300000	7200000	1950000	680000	4517857.5	4877551	2031954.72	700924.71	-217857.5	2322449	-81954.72	-20924.71	-5.07	32.26	-4.2	-3.08
397	4500000	7200000	2825000	680000	4764285	5159183.7	938500.12	738329.04	-264285	2040816.3	1886499.88	-58329.04	-5.87	28.34	66.78	-8.58
398	4600000	6760000	1925000	722500	4732142.5	5122449	1996906.89	733450.3	-132142.5	1637551	-71906.89	-10950.29	-2.87	24.22	-3.74	-1.52
399	4800000	7400000	1925000	720000	4935715	5355102	2079102.89	719387.76	-135715	2044898	-154102.89	612.24	-2.83	27.63	-8.01	0.09
400	4800000	7200000	2750000	720000	5000000	5428571.4	2870535.71	728571.44	-200000	1771428.6	-120535.71	-8571.44	-4.17	24.6	-4.38	-1.19
401	5000000	6800000	2875000	720000	5128572.5	5575510.2	2941326.53	746938.8	-128572.5	1224489.8	-66326.52	-26938.8	-2.57	18.01	-2.31	-3.74
402	5000000	8160000	2990000	765000	5300000	5771428.6	1578571.43	819642.85	-300000	2388571.4	1411428.57	-54642.85	-6	29.27	47.2	-7.14

403	5000000	7000000	3200000	765000	5182142.5	5636734.7	1027744.07	801753.83	-182142.5	1363265.3	2172255.93	-36753.83	-3.64	19.48	67.88	-4.8
404	5200000	7600000	2200000	807500	5310715	5783673.5	2230516.59	821269.15	-110715	1816326.5	-30516.59	-13769.15	-2.13	23.9	-1.39	-1.71
405	5400000	8160000	2575000	850000	5578572.5	6089795.9	2627813.78	861926.01	-178572.5	2070204.1	-52813.78	-11926.01	-3.31	25.37	-2.05	-1.4
406	5500000	8600000	3125000	850000	5771427.5	6310204.1	3295280.61	891198.99	-271427.5	2289795.9	-170280.61	-41198.99	-4.94	26.63	-5.45	-4.85
407	5500000	8800000	2200000	800000	5707142.5	6236734.7	2390582.48	829591.84	-207142.5	2563265.3	-190582.48	-29591.84	-3.77	29.13	-8.66	-3.7
408	5600000	9560000	4370000	850000	6071427.5	6653061.2	1475337.23	936734.68	-471427.5	2906938.8	2894662.77	-86734.68	-8.42	30.41	66.24	-10.2
409	5800000	9000000	3635000	892500	6114285	6702040.8	1191957.08	943239.82	-314285	2297959.2	2443042.92	-50739.82	-5.42	25.53	67.21	-5.69
410	6000000	8800000	2475000	935000	6125000	6714285.7	2559300.6	944866.04	-125000	2085714.3	-84300.6	-9866.04	-2.08	23.7	-3.41	-1.06
411	6000000	8600000	3500000	880000	6189285	6787755.1	3525350.76	898469.36	-189285	1812244.9	-25350.76	-18469.36	-3.15	21.07	-0.72	-2.1
412	6000000	9560000	2475000	935000	6210715	6812244.9	2593909.44	957876.31	-210715	2747755.1	-118909.44	-22876.31	-3.51	28.74	-4.8	-2.45
413	6200000	9360000	3625000	935000	6478572.5	7118367.3	3684630.1	998533.17	-278572.5	2241632.7	-59630.1	-63533.16	-4.49	23.95	-1.64	-6.79
414	6400000	8800000	4905000	977500	6714285	7387755.1	1609436.31	1034311.2	-314285	1412244.9	3295563.69	-56811.19	-4.91	16.05	67.19	-5.81
415	6500000	9760000	4050000	1020000	6789285	7473469.4	1314999.33	1045695.16	-289285	2286530.6	2735000.67	-25695.16	-4.45	23.43	67.53	-2.52
416	6700000	10000000	2925000	1020000	6853572.5	7546938.8	3035060.58	1055452.82	-153572.5	2453061.2	-110060.58	-35452.82	-2.29	24.53	-3.76	-3.48
417	6700000	9800000	4060000	1020000	6982142.5	7693877.6	2109546.26	1074968.14	-282142.5	2106122.4	1950453.74	-54968.14	-4.21	21.49	48.04	-5.39
418	6900000	9440000	4000000	1000000	7089285	7816326.5	4020886.48	1027040.8	-189285	1623673.5	-20886.47	-27040.8	-2.74	17.2	-0.52	-2.7
419	7000000	10400000	4000000	1000000	7282142.5	8036734.7	4127072.7	1054591.84	-282142.5	2363265.3	-127072.7	-54591.84	-4.03	22.72	-3.18	-5.46
420	7000000	9760000	4425000	1040000	7250000	8000000	1412348.3	1050000	-250000	1760000	3012651.7	-10000	-3.57	18.03	68.08	-0.96
421	7100000	9760000	4000000	1105000	7260715	8012244.9	4115274.24	1117251.31	-160715	1747755.1	-115274.24	-12251.3	-2.26	17.91	-2.88	-1.11
422	7200000	10200000	4465000	1105000	7453572.5	8232653.1	1436100.64	1146524.2	-253572.5	1967346.9	3028899.36	-41524.2	-3.52	19.29	67.84	-3.76
423	7400000	10600000	4250000	1147500	7635715	8440816.3	4321747.45	1174170.96	-235715	2159183.7	-71747.45	-26670.96	-3.19	20.37	-1.69	-2.32
424	7500000	12800000	4250000	1147500	7946427.5	8795918.4	4492825.25	1221332.87	-446427.5	4004081.6	-242825.25	-73832.87	-5.95	31.28	-5.71	-6.43
425	7500000	11560000	4525000	1080000	7860715	8697959.2	1490109.78	1137244.88	-360715	2862040.8	3034890.22	-57244.88	-4.81	24.76	67.07	-5.3
426	7800000	13000000	3300000	1190000	8117857.5	8991836.7	3363956.21	1247353.33	-317857.5	4008163.3	-63956.21	-57353.33	-4.08	30.83	-1.94	-4.82
427	8000000	11280000	3300000	1160000	8128572.5	9004081.6	3368282.32	1175510.24	-128572.5	2275918.4	-68282.32	-15510.24	-1.61	20.18	-2.07	-1.34
428	8500000	13200000	3575000	1275000	8760715	9726530.6	3623522.53	1344929.84	-260715	3473469.4	-48522.53	-69929.84	-3.07	26.31	-1.36	-5.48
429	8700000	11800000	5400000	1240000	8932142.5	9922449	2719199.62	1290306.16	-232142.5	1877551	2680800.38	-50306.16	-2.67	15.91	49.64	-4.06
430	8900000	12800000	6780000	1280000	9371427.5	10424489.8	2218972.48	1353061.2	-471427.5	2375510.2	4561027.52	-73061.2	-5.3	18.56	67.27	-5.71
431	9000000	11680000	5125000	1360000	9167857.5	10191836.7	5165338.01	1406728.33	-167857.5	1488163.3	-40338.01	-46728.33	-1.87	12.74	-0.79	-3.44

432	9000000	12240000	5895000	1360000	9285715	10326530.6	1868618.39	1424617.34	-285715	1913469.4	4026381.61	-64617.34	-3.17	15.63	68.3	-4.75
433	9300000	12600000	3850000	1445000	9392857.5	10448979.6	3878762.75	1440880.14	-92857.5	2151020.4	-28762.75	4119.86	-1	17.07	-0.75	0.29
434	9400000	11400000	5375000	1360000	9489285	10559183.7	5342315.05	1369897.92	-89285	840816.3	32684.95	-9897.92	-0.95	7.38	0.61	-0.73
435	9500000	11960000	5500000	1445000	9628572.5	10718367.3	5419005.1	1476658.17	-128572.5	1241632.7	80994.9	-31658.17	-1.35	10.38	1.47	-2.19
436	9500000	12360000	5750000	1445000	9714285	10816326.5	1835366.08	1489668.35	-214285	1543673.5	3914633.92	-44668.35	-2.26	12.49	68.08	-3.09
437	9500000	11560000	5750000	1400000	9628572.5	10718367.3	1819519.96	1389795.92	-128572.5	841632.7	3930480.04	10204.08	-1.35	7.28	68.36	0.73
438	9800000	12800000	4125000	1487500	9853572.5	10975510.2	4064785.29	1510809.98	-53572.5	1824489.8	60214.71	-23309.98	-0.55	14.25	1.46	-1.57
439	9800000	12400000	5625000	1440000	9939285	11073469.4	5590082.91	1434183.68	-139285	1326530.6	34917.09	5816.32	-1.42	10.7	0.62	0.4
440	10000000	12360000	4125000	1530000	9971427.5	11110204.1	4112372.45	1528698.99	28572.5	1249795.9	12627.55	1301.01	0.29	10.11	0.31	0.09
441	10000000	12600000	6215000	1530000	10175000	11342857.1	3074505.31	1559598.19	-175000	1257142.9	3140494.69	-29598.19	-1.75	9.98	50.53	-1.93
442	10500000	11800000	6500000	1615000	10550000	11771428.6	2014180.67	1616517.85	-50000	28571.4	4485819.33	-1517.84	-0.48	0.24	69.01	-0.09
443	11000000	13000000	8450000	1700000	11289285	12616326.5	2675855.79	1728730.85	-289285	383673.5	5774144.21	-28730.85	-2.63	2.95	68.33	-1.69
444	11300000	12000000	4675000	1600000	10817857.5	12077551	4454134.78	1559693.84	482142.5	-77551	220865.22	40306.16	4.27	-0.65	4.72	2.52
445	11300000	14560000	4950000	1700000	11310715	12640816.3	4653135.63	1731983.46	-10715	1919183.7	296864.37	-31983.46	-0.09	13.18	6	-1.88
446	11500000	14600000	6625000	1680000	11653572.5	13032653.1	6533960.46	1679081.6	-153572.5	1567346.9	91039.54	918.4	-1.34	10.74	1.37	0.05
447	12000000	13400000	9275000	1760000	12210715	13669387.8	2900465.56	1758673.44	-210715	-269387.8	6374534.44	1326.56	-1.76	-2.01	68.73	0.08
448	12500000	13600000	5225000	1870000	12178572.5	13632653.1	5003550.17	1863711.7	321427.5	-32653.1	221449.83	6288.3	2.57	-0.24	4.24	0.34
449	14000000	15600000	8850000	2125000	13846750	16334365.3	5665154.5	2122368.4	153250	-734365.3	3184845.5	2631.6	1.09	-4.71	35.99	0.12
450	15500000	19200000	11850000	2380000	15500000	19200000	11850000	2380000	0	0	0	0	0	0	0	0

Lampiran 12. Rekapitulasi Pengurangan Input Berdasarkan Analisis Efisiensi Ekonomi

a. Biaya Input Aktual

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
luaslahanrp	450	6435444	3455455	1300000	1.75e+07
tenagakerj~p	450	9760378	4884704	1600000	2.44e+07
pupukrp	450	4243640	2665901	550000	1.63e+07
pestisidarp	450	1039561	560885.1	212500	2890000

b. Target Biaya Input

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
luaslahanrp	450	5854657	3041299	1300000	1.55e+07
tenagakerj~p	450	6469872	3465078	1600000	1.92e+07
pupukrp	450	2033343	1415879	271185.5	1.19e+07
pestisidarp	450	884157.5	456838.4	200000	2380000

c. Pengurangan Biaya Input

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
luaslahanrp	450	580787.6	754924.3	-700000	3571208
tenagakerj~p	450	3290505	2157166	-734365.3	8755102
pupukrp	450	2210297	2205258	-242825.3	1.04e+07
pestisidarp	450	155403.6	173847.3	-102857.1	866556.2

d. Persentase Pengurangan Biaya Input

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
luaslahanha	450	7.977204	8.855147	-9.864532	26.51515
tenagakerj~p	450	33.1989	12.89227	-4.70747	58.35223
pupuk	450	45.14794	30.03243	-16.38554	82.79074
pestisida	450	13.19285	12.64444	-26.50604	72.81985

Lampiran 13. Uji Persyaratan Analisis Regresi Linier

1. Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

a. Uji Multikolinearitas

Variable	VIF	1/VIF
x12	3.68	0.272061
x11	3.31	0.302335
x4	2.55	0.391443
x9	2.38	0.420143
x2	2.15	0.464683
x1	1.71	0.584546
x6	1.44	0.695948
x7	1.38	0.722074
x10_	1.28	0.778708
x5	1.27	0.788402
x8	1.18	0.851028
x3	1.02	0.982490
Mean VIF	1.95	

b. Uji Heteroskedastisitas

```
Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Assumption: Normal error terms
Variable: Fitted values of et

H0: Constant variance

    chi2(1)   =     0.14
Prob > chi2  =   0.7044
```

2. Efisiensi Ekonomi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

a. Uji Multikolineritas

Variable	VIF	1/VIF
x12	3.68	0.272061
x11	3.31	0.302335
x4	2.55	0.391443
x9	2.38	0.420143
x2	2.15	0.464683
x1	1.71	0.584546
x6	1.44	0.695948
x7	1.38	0.722074
x10_	1.28	0.778708
x5	1.27	0.788402
x8	1.18	0.851028
x3	1.02	0.982490
Mean VIF	1.95	

b. Uji Heteroskedastisitas

```
Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Assumption: Normal error terms
Variable: Fitted values of ee

H0: Constant variance

    chi2(1) =    0.31
Prob > chi2 = 0.3091
```

3. Efisiensi Alokatif Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

a. Uji Multikolinearitas

Variable	VIF	1/VIF
x12	3.68	0.272061
x11	3.31	0.302335
x4	2.55	0.391443
x9	2.38	0.420143
x2	2.15	0.464683
x1	1.71	0.584546
x6	1.44	0.695948
x7	1.38	0.722074
x10_	1.28	0.778708
x5	1.27	0.788402
x8	1.18	0.851028
x3	1.02	0.982490
Mean VIF	1.95	

b. Uji Heteroskedastisitas

```
Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test for heteroskedasticity
Assumption: Normal error terms
Variable: Fitted values of ea

H0: Constant variance

    chi2(1)    =    0.29
Prob > chi2  =  0.3275
```

Lampiran 14. Uji Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

OLS

Source	SS	df	MS
Model	3.03879312	12	.25323276
Residual	.563893473	437	.001290374
Total	3.60268659	449	.008023801

Number of obs	=	450
F(12, 437)	=	196.25
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.8435
Adj R-squared	=	0.8392
Root MSE	=	.03592

et	Coefficient	Std. err.	t	P>|t|	[95% conf.	interval]
x1	.0191367	.0045341	4.22	0.000	.0102254	.028048
x2	.0011937	.0004668	2.56	0.011	.0002762	.0021112
x3	.001032	.0008735	1.18	0.238	-.0006847	.0027488
x4	-.0034801	.0006174	-5.64	0.000	-.0046936	-.0022666
x5	-.0064959	.0022621	-2.87	0.004	-.0109418	-.0020501
x6	-.0172851	.0041323	-4.18	0.000	-.0254068	-.0091634
x7	4.86e-06	.0000108	0.45	0.653	-.0000164	.0000261
x8	-.003991	.0037369	-1.07	0.286	-.0113355	.0033536
x9	-.0263497	.0039713	-6.64	0.000	-.0341549	-.0185445
x10_	.0005486	.0006304	0.87	0.385	-.0006904	.0017875
x11	.0057591	.0005206	11.06	0.000	.0047358	.0067823
x12	.0263986	.0018769	14.07	0.000	.0227099	.0300874
_cons	.8001649	.0290101	27.58	0.000	.7431483	.8571815

Tobit

Tobit regression

Limits: Lower = 0
Upper = 1

Log likelihood = 721.69626

Number of obs	=	450
Uncensored	=	404
Left-censored	=	0
Right-censored	=	46
LR chi2(12)	=	819.54
Prob > chi2	=	0.0000
Pseudo R2	=	-1.3137

et	Coefficient	Std. err.	t	P>|t|	[95% conf.	interval]
x1	.0192159	.0048653	3.95	0.000	.0096537	.0287781
x2	.0012253	.0005034	2.43	0.015	.0002359	.0022147
x3	.0012631	.0009375	1.35	0.179	-.0005795	.0031057
x4	-.003401	.0006609	-5.15	0.000	-.0046999	-.0021021
x5	-.0075273	.0024164	-3.12	0.002	-.0122765	-.0027781
x6	-.0183772	.0044059	-4.17	0.000	-.0270365	-.0097179
x7	1.43e-06	.0000115	0.12	0.902	-.0000212	.0000241
x8	-.0055645	.0039669	-1.40	0.161	-.0133611	.002232
x9	-.0251564	.0042136	-5.97	0.000	-.0334378	-.0168751
x10_	.0009462	.0007061	1.34	0.181	-.0004416	.002334
x11	.0058416	.0005473	10.67	0.000	.004766	.0069172
x12	.0291782	.002002	14.57	0.000	.0252434	.033113
_cons	.7868963	.0307543	25.59	0.000	.7264519	.8473407
var(e.et)	.0014063	.0000995			.0012236	.0016162

Marginal Effects

```
Average marginal effects                                    Number of obs = 450
Model VCE: OIM

Expression: E(et*|0<et<1), predict(ystar(0,1))
dy/dx wrt:  x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9 x10_ x11 x12
```

	dy/dx	Delta-method std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
x1	.0166727	.0042149	3.96	0.000	.0084117	.0249337
x2	.0010631	.0004364	2.44	0.015	.0002078	.0019185
x3	.0010959	.0008131	1.35	0.178	-.0004977	.0026895
x4	-.0029509	.0005712	-5.17	0.000	-.0040704	-.0018314
x5	-.0065311	.0020914	-3.12	0.002	-.0106302	-.002432
x6	-.015945	.0038184	-4.18	0.000	-.023429	-.008461
x7	1.24e-06	.00001	0.12	0.902	-.0000184	.0000208
x8	-.0048281	.0034405	-1.40	0.161	-.0115713	.0019152
x9	-.021827	.003655	-5.97	0.000	-.0289906	-.0146634
x10_	.000821	.0006125	1.34	0.180	-.0003795	.0020214
x11	.0050685	.0004689	10.81	0.000	.0041495	.0059875
x12	.0253165	.0016791	15.08	0.000	.0220255	.0286076

Lampiran 15. Uji Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Ekonomi Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

OLS

Source	SS	df	MS
Model	4.11365048	12	.342804206
Residual	1.58123959	437	.003618397
Total	5.69489007	449	.012683497

Number of obs	=	450
F(12, 437)	=	94.74
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.7223
Adj R-squared	=	0.7147
Root MSE	=	.06015

ee	Coefficient	Std. err.	t	P>|t|	[95% conf.	interval]
x1	.0448045	.0075925	5.90	0.000	.0298821	.059727
x2	.0030785	.0007817	3.94	0.000	.0015421	.0046149
x3	.0039316	.0014627	2.69	0.007	.0010567	.0068064
x4	-.0076991	.0010339	-7.45	0.000	-.0097312	-.0056671
x5	-.0169829	.003788	-4.48	0.000	-.0244278	-.009538
x6	-.0331143	.0069198	-4.79	0.000	-.0467145	-.019514
x7	-.0000325	.0000181	-1.80	0.073	-.0000681	3.06e-06
x8	-.0086004	.0062577	-1.37	0.170	-.0208992	.0036984
x9	-.0008014	.0066502	-0.12	0.904	-.0138717	.0122689
x10_	-.001632	.0010556	-1.55	0.123	-.0037068	.0004427
x11	.0116046	.0008718	13.31	0.000	.0098912	.0133181
x12	.0186561	.0031429	5.94	0.000	.012479	.0248332
_cons	.6390025	.0485791	13.15	0.000	.5435249	.7344802

Tobit

Tobit regression

Limits: Lower = 0
Upper = 1

Log likelihood = 611.45801

Number of obs	=	450
Uncensored	=	444
Left-censored	=	0
Right-censored	=	6
LR chi2(12)	=	570.86
Prob > chi2	=	0.0000
Pseudo R2	=	-0.8755

ee	Coefficient	Std. err.	t	P>|t|	[95% conf.	interval]
x1	.0454908	.0075759	6.00	0.000	.0306011	.0603804
x2	.0030904	.0007804	3.96	0.000	.0015565	.0046242
x3	.0039954	.0014602	2.74	0.006	.0011255	.0068654
x4	-.0077146	.0010322	-7.47	0.000	-.0097432	-.005686
x5	-.0173448	.0037832	-4.58	0.000	-.0247802	-.0099093
x6	-.0326592	.0069045	-4.73	0.000	-.0462292	-.0190891
x7	-.0000311	.0000181	-1.72	0.086	-.0000666	4.43e-06
x8	-.0087325	.0062417	-1.40	0.162	-.0209999	.0035348
x9	-.0006155	.0066366	-0.09	0.926	-.013659	.0124281
x10_	-.0016437	.0010537	-1.56	0.119	-.0037145	.0004272
x11	.0116622	.0008695	13.41	0.000	.0099533	.013371
x12	.0188391	.0031348	6.01	0.000	.012678	.0250003
_cons	.6373786	.0485747	13.12	0.000	.5419103	.732847
var(e.ee)	.0035946	.0002422			.0031489	.0041035

Marginal Effects

```
Average marginal effects                                 Number of obs = 450
Model VCE: OIM

Expression: E(ee*|0<ee<1), predict(ystar(0,1))
dy/dx wrt:  x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9 x10_ x11 x12
```

	dy/dx	Delta-method std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
x1	.0449175	.0074567	6.02	0.000	.0303027	.0595324
x2	.0030514	.0007696	3.97	0.000	.0015431	.0045598
x3	.0039451	.0014408	2.74	0.006	.0011212	.0067689
x4	-.0076174	.0010174	-7.49	0.000	-.0096114	-.0056234
x5	-.0171262	.0037276	-4.59	0.000	-.0244322	-.0098202
x6	-.0322476	.0068078	-4.74	0.000	-.0455906	-.0189047
x7	-.0000307	.0000178	-1.72	0.085	-.0000656	4.27e-06
x8	-.0086225	.0061616	-1.40	0.162	-.020699	.0034541
x9	-.0006077	.006553	-0.09	0.926	-.0134513	.0122359
x10_	-.0016229	.0010401	-1.56	0.119	-.0036615	.0004156
x11	.0115152	.0008527	13.51	0.000	.009844	.0131864
x12	.0186017	.0030862	6.03	0.000	.012553	.0246505

Lampiran 16. Uji Pengaruh Faktor Produksi Penunjang Terhadap Efisiensi Alokatif Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

OLS

Source	SS	df	MS			
				Number of obs	=	450
				F(12, 437)	=	34.51
Model	.967324736	12	.080610395	Prob > F	=	0.0000
Residual	1.02069771	437	.002335693	R-squared	=	0.4866
				Adj R-squared	=	0.4725
Total	1.98802245	449	.004427667	Root MSE	=	.04833

ea	Coefficient	Std. err.	t	P>|t|	[95% conf.	interval]
x1	.0297404	.0061001	4.88	0.000	.0177512	.0417296
x2	.0022134	.0006281	3.52	0.000	.000979	.0034478
x3	.0033185	.0011752	2.82	0.005	.0010087	.0056283
x4	-.005195	.0008307	-6.25	0.000	-.0068276	-.0035624
x5	-.0125434	.0030434	-4.12	0.000	-.0185249	-.0065619
x6	-.0211096	.0055596	-3.80	0.000	-.0320365	-.0101827
x7	-.000045	.0000145	-3.10	0.002	-.0000736	-.0000165
x8	-.0058769	.0050276	-1.17	0.243	-.0157582	.0040043
x9	.0271944	.005343	5.09	0.000	.0166933	.0376955
x10_	-.0022313	.0008481	-2.63	0.009	-.0038982	-.0005644
x11	.0072764	.0007004	10.39	0.000	.0058998	.0086531
x12	-.0053271	.0025251	-2.11	0.035	-.01029	-.0003643
_cons	.8066261	.03903	20.67	0.000	.7299162	.883336

Tobit

```
Tobit regression                                Number of obs     =        450
                                                       Uncensored =        444
Limits: Lower = 0                                   Left-censored =          0
        Upper = 1                                  Right-censored =          6

                                                LR chi2(12)       =     297.21
                                                Prob > chi2       =     0.0000
Log likelihood = 708.98705                      Pseudo R2         =    -0.2652
```

ea	Coefficient	Std. err.	t	P>|t|	[95% conf.	interval]
x1	.0301816	.0060798	4.96	0.000	.0182323	.0421309
x2	.0022335	.0006264	3.57	0.000	.0010025	.0034646
x3	.0033734	.001172	2.88	0.004	.0010699	.0056768
x4	-.0052154	.0008284	-6.30	0.000	-.0068435	-.0035873
x5	-.0127725	.0030366	-4.21	0.000	-.0187407	-.0068043
x6	-.0206495	.0055425	-3.73	0.000	-.0315427	-.0097562
x7	-.0000443	.0000145	-3.05	0.002	-.0000728	-.0000158
x8	-.005879	.0050102	-1.17	0.241	-.015726	.003968
x9	.0274751	.0053272	5.16	0.000	.0170051	.0379451
x10_	-.0022358	.0008456	-2.64	0.008	-.0038977	-.0005738
x11	.00731	.0006979	10.47	0.000	.0059383	.0086816
x12	-.00516	.0025161	-2.05	0.041	-.0101051	-.0002148
_cons	.8042414	.0389883	20.63	0.000	.727614	.8808689
var(e.ea)	.0023158	.000156			.0020286	.0026436

Marginal Effects

```
Average marginal effects                                Number of obs = 450
Model VCE: OIM

Expression: E(ea*|0<ea<1), predict(ystar(0,1))
dy/dx wrt:  x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9 x10_ x11 x12
```

	dy/dx	Delta-method std. err.	z	P>|z|	[95% conf.	interval]
x1	.0296769	.0059604	4.98	0.000	.0179948	.041359
x2	.0021962	.0006151	3.57	0.000	.0009907	.0034017
x3	.003317	.0011513	2.88	0.004	.0010604	.0055735
x4	-.0051282	.0008126	-6.31	0.000	-.0067209	-.0035355
x5	-.0125589	.002979	-4.22	0.000	-.0183977	-.0067202
x6	-.0203042	.0054407	-3.73	0.000	-.0309678	-.0096405
x7	-.0000435	.0000142	-3.06	0.002	-.0000714	-.0000156
x8	-.0057807	.004926	-1.17	0.241	-.0154355	.0038741
x9	.0270156	.0052265	5.17	0.000	.0167718	.0372595
x10_	-.0021984	.0008307	-2.65	0.008	-.0038265	-.0005703
x11	.0071878	.0006798	10.57	0.000	.0058554	.0085201
x12	-.0050737	.0024742	-2.05	0.040	-.0099231	-.0002243

KAJIAN EFISIENSI PRODUKSI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT RAKYAT DI PROPINSI SUMATERA UTARA

Proposal Disertasi
Sebagai Persyaratan Untuk Penulisan Disertasi Doktor
Program Studi Ilmu Pertanian

Oleh:
Jones T. Simatupang
NPM. 221901008

PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU PERTANIAN

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

KUESIONER PENELITIAN

I. IDENTITAS PETANI

1. Nama Petani (Kepala Keluarga) : ……………………………………………...
2. Alamat
   a. Dusun :…………………………………………………………………
   b. Desa :…………………………………………………………………
   c. Kecamatan : …………………………………………………………………
   d. Kabupaten : …………………………………………………………………

II. IDENTITAS USAHATANI

1. Luas Lahan Tanaman Menghasilkan (ha) : ……………………………………...
2. Status Lahan (milik/sewa/sakap) : ……………………………………...
3. Umur Tanaman (tahun) : ……………………………………...

III. FAKTOR SOSIAL EKONOMI PETANI

1. Jenis Kelamin : ……………..
2. Umur : ………. Tahun
3. Pendidikan : ………..Tahun
4. Pengalaman berusahatani kelapa sawit : ……….. Tahun
5. Jumlah anggota keluarga : ………… Jiwa
6. Asal Bibit (Jenis Bibit Kelapa Sawit Yang Digunakan : Ya/Tidak Bersertifikat
7. Jumlah Tanaman Produktif Yang Diusahakan Saat ini : ……… Pokok
8. Melakukan peminjaman kredit : …. Ya, ….. Tidak
9. Jarak tempat tinggal ke tempat pembelian input pertanian : ……. Km
10. Pengalaman menggunakan pupuk organik dalam usahatani : …….. Tahun
11. Pengalaman menjsdi anggota organisasi petani: Ya =….. Tahun, Tidak = 0 Tahun
12. Pengalaman menggunakan sarana informasi dan teknologi (misalnya handphone, laptop) untuk mengakses informasi atau teknologi yang berkaitan dengan pengelolaan usahatani: Ya = ….. Tahun, Tidak = 0 Tahun.

IV. PENGGUNAAN FAKTOR PRODUKSI (INPUT) DALAM SATU TAHUN

A. LAHAN

Besar biaya sewa lahan di lokasi usahatani = Rp……………/tahun. Dengan demikian besarnya nilai penggunaan lahan dalam setahun = ………………………..

B. TENAGA KERJA

Catatan : Nilai 1 HKP di Lokasi usahatani = Rp. ………./HKP

1. PEMUPUKAN
   a. Berapa kali dilakukan pemupukan dalam satu tahun = ……….. kali.
   b. Berapa TK yang terlibat :
      1) Dalam Keluarga >> Laki-Laki =…….. orang ; Perempuan = …… orang
      2) Luar Keluarga>> Laki-Laki =…….. orang ; Perempuan = …… orang
   c. Jumlah waktu yang digunakan setiap kali pemupukan = ……… Jam.
   d. Jumlah HKP yang digunakan dalam pemupukan/tahun =…………….. HKP
   e. Nilai penggunaan tenaga kerja untuk pemupukan = Rp……………/tahun.
2. PENYEMPROTAN
   a. Tujuan penyemprotan yang dilakukan adalahan pengendalian Pengendalian 1) Gulma ; 2) Pengendalian Hama dan Penyakit
   b. Berapa kali dilakukan penyemprotan dalam satu tahun = ……. Kali.
   c. Berapa TK yang terlibat :
      1) Dalam Keluarga >> Laki-Laki =…….. orang ; Perempuan = …… orang
      2) Luar Keluarga>> Laki-Laki =…….. orang ; Perempuan = …… orang
   d. Jumlah waktu yang digunakan dalam setiap kali penyemprotan = ……Jam.
   e. Jumlah HKP yang digunakan dalam penyemprotan/tahun = …………HKP
   f. Nilai penggunaan tenaga kerja untuk penyemprotan = Rp……………/tahun
3. PEMBERSIHAN LAHAN/PIRINGAN
   a. Berapa kali dilakukan pembersihan lahan dalam satu tahun = …… kali.
   b. Berapa TK yang terlibat :
      1) Dalam Keluarga >> Laki-Laki =…… orang ; Perempuan = ……orang
      2) Luar Keluarga>> Laki-Laki =…….. orang ; Perempuan = …… orang
   c. Jumlah waktu yang digunakan dalam setiap kali pembersihan lahan/piringan =……… Jam.

d. Jumlah HKP yang digunakan dalam pembersihan lahan/piringan/tahun = ………… HKP

e. Nilai penggunaan tenaga kerja untuk pembersihan lahan/piringan = Rp…………/tahun.

4. PEMANENAN

a. Frekuensi dilakukannya pemanenan dalam satu tahun = …….. kali.

b. Tenaga Kerja yang terlibat :

1) Dalam Keluarga >> Laki-Laki =…….. orang ; Perempuan = …… orang

2) Luar Keluarga>> Laki-Laki =…….. orang ; Perempuan = …… orang

c. Jumlah waktu yang digunakan dalam setiap kali pemanenan = ……Jam.

d. Jumlah HKP yang digunakan dalam pemanenan/tahun = …………HKP

e. Nilai penggunaan tenaga kerja untuk pemanenan = Rp……………/tahun

C. PUPUK

1. PUPUK KIMIA

Jenis dan Jumlah Pupuk yang digunakan dalam satu tahun :

No.	Nama Pupuk	Jumlah (kg)	Harga/kg (Rp)	Jumlah (Rp)
1				
2				
3				
4				
5				
			TOTAL	

2. PUPUK ORGANIK (JIKA DIGUNAKAN)

Jenis dan Jumlah Pupuk yang digunakan dalam satu tahun :

No.	Nama Pupuk	Jumlah (kg)	Harga/kg (Rp)	Jumlah (Rp)
1				
2				
3				
			TOTAL	

D. PESTISIDA

Jenis dan Jumlah Pestisida yang digunakan dalam satu tahun :

No.	Nama Pestisida	Jumlah (kg)	Harga/kg (Rp)	Jumlah (Rp)
1				
2				
3				
4				
5				
			TOTAL	

E. PENYUSUTAN ALAT

Penyusutan alat dalam satu tahun

No.	Nama Alat	Jumlah	Nilai Baru (Rp)	Umur Ekonomis	Penyusutan/ Tahun (Rp)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
				TOTAL	

V. PRODUKSI DAN NILAI PRODUKSI

a. Frekuensi panen (putaran panen) =………kali/bulan = …….. kali/tahun.

b. Sistem penjualan :

1) Pedagang menjemput hasil panen ke lokasi usahatani.

2) Petani menjual hasil panen ke tempat pedagang.

3) Petani menjual hasil panen ke PKS terdekat (langganan).

Produksi dan nilai produksi dalam satu tahun

No.	Bulan	Produksi TBS (Kg)	Harga Rata-Rata (Rp/kg)	Nilai Produksi (Rp)
1.	Januari			
2.	Pebruari			

3.	Maret			
4.	April			
5.	Mei			
6.	Juni			
7.	Juli			
8.	Agustus			
9.	September			
10.	Oktober			
11.	Nopember			
12.	Desember			
	JUMLAH			

VI. INFORMASI TAMBAHAN

1. Masalah yang sering dihadapi petani :

   a. Terkait masalah kultur teknis

   ………………………………………………………………………………………
   ………………………………………………………………………………………
   ………………………………………………………………………………………
   …………………………………………………………………

   b. Terkait masalah pemasaran

   ………………………………………………………………………………………
   ………………………………………………………………………………………
   ………………………………………………………………………………………
   ………………………………………………………………

   c. Terkait masalah lainnya

   ………………………………………………………………………………………
   ………………………………………………………………………………………
   ………………………………………………………………………………………
   …………………………………………………………………

2. Saran/Masukan kepada Pemerintah

   ………………………………………………………………………………………
   ………………………………………………………………………………………
   ………………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 01 | March 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868

Study of Production and Technical Efficiency of Smallholders Oil Palm Plantations in Hatonduhan District, Simalungun Regency, North Sumatera Province

Jones T. Simatupang[1,2], M. Akbar Siregar[3], Mhd. Buhari Sibuea[4]
[1]*Doctoral Program in Agricultural Science, Universitas Medan Area, Medan, Indonesia*
[2]*Faculty of Agriculture, Universitas Methodist Indonesia, Medan, Indonesia*
[3]*Universitas Medan Area, Medan, Indonesia*
[4]*Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia*
jones.7matupang@gmail.com

Received: 2025-05-05
Accepted: 2025-05-16
Publication: 2025-05-17

Abstract
Modern management of smallholder oil palm plantations is very much needed to enable smallholder oil palm plantations to follow the progress of management of large oil palm plantations, both state-owned and privately owned. This study aims to determine how production factors influence production and to determine the technical efficiency of smallholder oil palm plantations. The location of the study was determined purposively based on the consideration of the existence of smallholder oil palm plantations in the area. The sample was determined by quota sampling of 150 samples from two villages, namely Buntu Bayu Village and Buntu Turunan Village, each with 75 samples. The analysis involves applying the Multiple Non-Linear Regression Test (Rank Test) alongside Data Envelopment Analysis, focusing on managing smallholder oil palm plantations throughout 2023. The study results show that, partially, the production of smallholder oil palm plantations is significantly positively influenced by each production factor. Conversely, the output of smallholder oil palm plantations is notably affected by various production factors, including land, labor, fertilizer, and pesticides. Most (78.00%) smallholder oil palm plantations are technically inefficient, with an average technical efficiency value of 0.9755. To achieve a technically efficient production process, smallholder plantation farmers must reduce inputs, namely 2.5416% of the land, 4.0501% of labor, 5.5449% of fertilizer, and 3.1165% of pesticides.

Keywords: Production; Smallholder Oil Palm Plantations; Technical Efficiency

Introduction

Smallholder oil palm plantations represent a specific category of oil palm plantation management in Indonesia. Other forms of management statuses are large state plantations and large private plantations. Data from the Direktorat Jenderal Perkebunan (2024) shows that in 2023, the area of oil palm plantations in Indonesia was 15,435,656 hectares, consisting of 40.76% smallholder plantations, 3.53% large state plantations, and 55.71% large private plantations. It is projected that, in the future, smallholder oil palm plantations will prevail in terms of land area within Indonesia's oil palm sector. Therefore, its existence is also expected to continue to increase its contribution to Indonesia's economic development.

Based on land area, in 2023, North Sumatra Province will be the third-largest region with oil palm plantations and the fifth-largest region with smallholder oil palm plantations in Indonesia. In North Sumatra Province, smallholder oil palm plantations are distributed throughout 22 districts

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 01 | March 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868

and cities. Rapid development can be seen in the highland areas previously dominated by the East and West coasts, including Simalungun Regency. 2023 North Sumatra Province will have 488,414 hectares of smallholder oil palm plantations (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2024).

Until now, the performance of smallholder plantations measured by productivity is still below that of large plantations. An analysis of the 2.2 million farmers managing smallholder plantations indicates that these plantations will play a crucial role in shaping the future of the palm oil industry in Indonesia. The primary challenge faced by smallholder oil palm plantations is their low productivity. This situation stems from inadequate management practices employed by farmers. Factors such as insufficient knowledge, limited technical skills in cultivation, and constrained capital resources contribute to subpar management practices. Until now, between smallholder oil palm plantations and large plantations, there is still a relatively high productivity gap, namely between 41 - 64% of the national oil palm plantation productivity of around 7 - 20 tons of FFB / ha/year (Suharno et.al., 2015).

Increasing the productivity and efficiency of smallholder plantations is very important in improving the performance of the plantation sector. The significant contribution of smallholder plantation production to national plantation production means that efforts to increase the efficiency of smallholder plantation production will significantly improve the efficiency of national plantation production (Setiyanto, 2015).

Efforts to increase agricultural production require good and proper management. The management in question is the ability of farmers to coordinate the use of production factors that they control as well as possible so that they can produce as expected. The limited productivity observed in smallholder oil palm plantations across Indonesia, particularly in North Sumatra Province, suggests that the efficiency of oil palm production remains suboptimal. Thus, this study aims to determine the influence of production factors on production and the value of technical efficiency of smallholder oil palm plantations, especially in Hatonduhan District, Simalungun Regency, North Sumatra Province.

Literature Review

According to Debertin (2012), production theory consists of two theories: production theory with one variable input and production theory with two or more variable inputs. The production function is typically expressed as follows:

$$Y = f(x)$$

Where:

Y = Production results (output)

X = Number of the production factors (input) utilized

Numerous production processes necessitate various production factors, leading to the formulation of the production function as follows:

$$\mathrm{Y} = \mathrm{f}(\mathrm{x}_1, \mathrm{x}_2, \mathrm{x}_3, \mathrm{x}_4, \dots, \dots, \dots \mathrm{x}_n)$$

Explanation:

Y = Production results/number of products produced (output), is a variable influenced by production factors

X = Number of main production factors used (input), is a variable that influences Y.

Journal of Agriculture

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 01 | March 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868

The success of cultivating a type of plant is determined by the cultivated plant cultivar, the environmental/agroecological conditions of the place where the plant is cultivated, and the implementation of management by the farmer entrepreneur (Sasongko 2010). Farming production factors are the main factors needed in farming and, at the same time, become farming inputs. These farming production factors are combined to produce farming production or output through a production process (Arifin, 2015). The new farming production process can run well if the production factors and requirements are met. The farming production factors are classified into four elements, namely land, labor, capital, and skills or management (Daniel, 2002).

According to Nguyen et.al. (2018), measuring and studying production efficiency (including technical efficiency) in farming is a method used to determine the level of input use (input combination) by farmers in producing output as well as to determine the methods that can be used to increase efficiency.

Farrel (1957) proposed that efficiency consists of technical and allocative efficiency. Technical efficiency reflects farmers' ability to obtain maximum output from the amount of input given. There are two approaches to calculating efficiency: the input approach and the output approach. Efficiency measurement focuses on input use (Coelli et.al., 2005). According to (Chotimah, 2019), technical efficiency is a quantity that compares actual and maximum production. Technical efficiency will be achieved if farmers can allocate production factors to achieve high results.

Several studies have been conducted to analyze the technical efficiency of smallholder oil palm plantations in Indonesia. Yahyawileonides' (2022) research used Frontier Function analysis to analyze the technical efficiency of oil palm farming in Sanggau Regency, West Kalimantan. Varina et.al.'s (2020) research analyzed technical efficiency in Indonesia using empirical analysis techniques using the Meta-Frontier approach. Likewise, research Alwarritzi et.al. (2015). Ismiasih (2017) and Fariani et.al. (2019) used Stochastic Frontier analysis to analyze the technical efficiency of smallholder oil palm plantations.

From the description of the study of the technical efficiency of smallholder oil palm plantations above, research on the technical efficiency of oil palm plantations all use Stochastic Frontier analysis with the Cobb-Douglas Production Function. This study used Data Envelopment Analysis (DEA), which is relatively new in similar research.

Research Method

The study area was selected intentionally, taking into account data from the North Sumatra Province BPS (2024) and the Simalungun Regency BPS (2024). This data indicates that Hatonduhan District has the largest smallholder oil palm plantation area within Simalungun Regency, which itself is the regency with the most extensive smallholder oil palm plantation area in the highlands of North Sumatra Province. The sample for this study was determined by Quota Sampling of 150 oil palm plantation farmers. The samples came from 2 villages in Hatonduhan District, namely Buntu Bayu Village and Buntu Turunan Village, each with 75 samples. The study material data was obtained directly from farmers through interviews using a prepared questionnaire, namely data on the management of smallholder oil palm plantations for one year, namely 2023.

1. Study of the Influence of Production Factors on Production

The influence of production factors (land, labor, fertilizer, and pesticides) on production could be assessed using the Cobb-Douglas Production Function via a Multiple Non-Linear Regression Test (Rank Test) according to Archontoulis and Miguez (2015) and Gujarati and Porter (2013) as follows:

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 01 | March 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868

$Y = b_0 X_1^{b1} X_2^{b2} X_3^{b3} X_4^{b4} e^u$ which can be linearized into

$\log Y = \log b_0 + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3 + b_4 \log X_4$ b4logX4 + u

Description:

Y = production (Kg)

X_1 = land area (Ha)

X_2 = labor (HKP)

X_3 = fertilizer (Kg)

X_4 = pesticide (liter)

b_0 = intercept

b_i = regression coefficient

u = error term

The partial effect of each independent variable (X_i) on the dependent variable (Y) will be known through a t-test. The test criteria used are:

1) If the probability value $t_i \geq 0{,}05$ means that X_i partially has no significant effect on Y.
2) If the probability value ti < 0.05, it means Xi has a partial significant effect on Y.

Simultaneous effect of the independent variable (X) on the dependent variable (Y) will be known by conducting the F Test. The test criteria used are:

1) If the probability value $F \geq 0{,}05$ means that X simultaneously has no significant effect on Y.
2) If the probability value $F < 0{,}05$ means that X simultaneously significantly affects Y.

The magnitude of the influence of X_1, X_2, X_3, and X_4 on Y is known from the coefficient of determination (R^2) value. The value of $1 - R^2$ represents the extent of the impact from variables that are either absent from the model or not analyzed in the research.

2. Calculation of Technical Efficiency

Technical efficiency is calculated using the DEA (Data Envelopment Analysis) method, a non-parametric approach using a deterministic approach (linear programming). The DEA method analyzes production functions through production frontier mapping (Ferjani, 2011).

According to Coelli et.al., (2005), the TE assumption based on the Constant Returns to Scale assumption can be formulated as follows:

$$\mathrm{Min}_{\theta,\lambda}\theta_k$$

Constraints

$$-y + Y\lambda \geq 1$$

$$\theta_{xk} - X\lambda \geq 0$$

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 01 | March 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

Description:

θ = Technical Efficiency Value ($0 \leq TE \leq 1$)

λ = Vector weight (constant) N x 1 explaining the linear combination of DMU competitors (every n farmers)

Y = Output Quantity (oil palm)

X = Input Quantity (Land, Labor, Fertilizer and Pesticide)

y = Output vector of DMU to j compared to the efficient DMU

Yλ = Output at the efficient DMU

Xλ = minimum input of DMU that is theoretically efficient

The formula above shows that oil palm farmers are on an optimal scale. Banker, Charnes, and Cooper stated that not all entrepreneurs operate on an optimal scale. Therefore, they proposed technical efficiency based on the Variable Returns to Scale (VRS) assumption, often called pure technical efficiency (Pure Technical Efficiency/PTE). The VRS assumption takes into account different management practices between farmers. Adding $\sum \lambda = 1$ to the formula above (CRS) indicates the technical efficiency frontier based on the VRS assumption.

This study uses input-oriented DEA to see how the optimal combination of inputs is based on the output produced. The VRS model (variable return to scale) is also known as pure efficiency. The VRS model is used to estimate efficiency when changes in input use do not result in proportional changes to Output. This model is carried out with the assumption that the company is not or has not yet operated at an optimal business scale. The VRS model shows increasing, constant, and decreasing yield scales (Rusydiana, 2013) in Sulistyaningsih et.al., (2019).

The results of the DEA analysis also provide information on the amount of input farmers should use to achieve a technically efficient production process. Therefore, smallholder oil palm plantation farmers must reduce the use of inputs in the future. The percentage of input reduction can be determined using the following formula:

$$\text{Percentage of input reduction (\%)} = \frac{\text{Actual Input} - \text{Target Input}}{\text{Actual Input}} \text{ x } 100\ \%$$

Note:

Actual input is the input obtained from respondent farmers

Target input is the input recommended by the DEA model

Results and Discussion

1. Descriptive Statistics

In this study, descriptive statistics include input-output variables consisting of input (land, labor, fertilizer, pesticide) and output (production of smallholder oil palm plantations during 2023), as presented in the following description.

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 01 | March 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868

Table 1. Descriptive Statistics of Input Output Variables

No.	Variable Input Ouput	Mean	Min	Max	Std. Dev.
1	Land area (Ha)	2,6363	0,5600	7,0000	1,5006
2	Labor (HKP)	96,9840	24,000	244,0000	96,9840
3	Fertilizer (Kg)	623,8467	60,0000	3.540,0000	570,4847
4	Pesticide (Liter)	12,7467	2,5000	34,0000	7,1954
5	Production (kg FFB)	50.330,6700	11.600,0000	136.000,0000	28.165,1800

Source : Primary Data Processing

2. Influence of Production Factors on Production

How production factors influence the output of smallholder oil palm the plantations can be determined by conducting a Multiple Non-Linear Regression Test (Rank Test) presented in the following description.

Table 2. Results of Multiple Non-Linear Regression Test

No.	Variable	Coeffcient	Probability
1	Constant	7.997,0170	0,000*
2	Land (X_1)	0,7426	0,000*
3	Labor (X_2)	0,1922	0,000*
4	Fertilizer (X_3)	0,0258	0,000*
5	Pesticide (X_4)	0,0312	0,033*
6	F_{count}	0,0000*	
7	Determination Coef.	0,9993	

Source : Primary Data Processing

Note: Significant at α = 0,05

According to the information provided in Table 2, it is possible to formulate the production function for smallholder oil palm plantations as follows:

$$Y = 7.997,0170\ X_1^{0,7426}\ X_2^{0,1922}\ X_3^{0,0258}\ X_4^{0,0312}$$

Description:

Y = production (Kg)

X_1 = land (Ha)

X_2 = labor (HKP)

X_3 = fertilizer (Kg)

X_4 = pesticide (Liter)

a. Partial Influence of Production Factors on Production

Partially, the influence of production factors on production can be explained as described below.

1) Partially, the production of smallholder oil palm plantations is significantly positively influenced by land, as indicated by the land probability value <0.05. The wider the land farmers cultivate, the greater the production of smallholder oil palm plantations. The

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 01 | March 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868

findings of the study align with the findings of Adzani and Arif, (2023), Hasibuan, et al., (2022), Chaira et al., (2022), and Mini et al., (2023) but contradict the research results of Arsyad and Maryam (2017) and Alfayanti and Efendi (2013).

2) Partially, the production of oil palm plantations is positively influenced by labor, as indicated by the labor probability value <0.05. The greater the outpouring of labor, the greater the production of smallholder oil palm plantations. The findings of the study align with the findings of Hasibuan et al., (2022), Chaira et al., (2022), and Siswanto et al., (2020), while presenting a contradiction to the results from Yanita and Suandi (2021), Adzani and Arif (2023) and Mini et al., (2023).

3) Partially, the production of smallholder oil palm plantations is positively influenced by the real value indicated by the probability value of fertilizer <0.05. The greater the fertilizer use, the greater the production of smallholder oil palm plantations. The findings of the study align with the findings of Yanita and Suandi (2021), Hasibuan et al. (2022), Siswanto et al. (2020), Chaira et al. (2022) and Mini et al. (2023), while presenting a contradiction to the results from Siagian et.al., (2018) and Puruhito et.al., (2019).

4) Partially, the production of smallholder oil palm plantations is significantly positively influenced by pesticides, as indicated by the pesticide probability value <0.05. The greater the use of pesticides, the greater the production of smallholder oil palm plantations. The results of this study are in line with the research results of Arsyad and Maryam (2017), Mustari et al. (2020), Yanita and Suandi (2021), and Chaira et al. (2022), while presenting a contradiction to the results from Abdul et al., (2022), Welda et al., (2020), Hasibuan et al., (2022) and Chaira et al., (2022).

b. Simultaneous Influence of Production Factors on Production

Simultaneously, the ways in which production factors influence production can be explained as follows.

1) Simultaneously, the production of smallholder oil palm plantations is significantly positively influenced by land, labor, fertilizer, and pesticide production factors, as indicated by the probability value F <0.05.

2) The determination coefficient, or R^2 value, is 0.9993. This suggests that labor, land, fertilizer, and pesticide production factors account for 99.93% of the output of smallholder oil palm farms. Meanwhile, 0.07% of the production from smallholder oil palm plantations is impacted by other factors not examined in this study.

3) The rate of technical substitution (RTS) is equal to the sum of all regression coefficients, which is 0.9918. If 100% more land area, labor, fertilizer, and pesticide are used, the production process will increase by 99.18% or decrease returns to scale.

3. Technical Efficiency Calculation

The findings of the technical efficiency assessments are detailed in the subsequent description.

Table 3. Technical Efficiency of Smallholder Oil Palm Plantations

No.	Description	Mean	Min	Max	Std. Dev.

Journal of Agriculture
Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 01 | March 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868

1	Technical Efficiency	0,9755	0,8965	1,0000	0,0228

Source: Processing of Primary Data

Table 3 indicates that the mean technical efficiency of smallholder oil palm plantations is 0.9755, with a minimum value of 0.8965, a maximum of 1, and a standard deviation of 0.2228. That indicates that 97.55% of responding farmers can reduce input utilization while producing technically effective results. Farmers still have the opportunity to achieve a higher potential production level up to the maximum production level as obtained by farmers whose production processes are most technically efficient. The findings of this study indicate that, collectively, farmers have the potential to enhance their technical efficiency regarding technology and input by 2.45%.

The findings reveal that the technical efficiency value of smallholder oil palm plantations exceeds that of earlier research results. Notably, it surpasses the technical efficiency value of 0.8795 documented by Yahyawileonides (2022) for oil palm farming in Sanggau Regency, West Kalimantan Province. Furthermore, it exceeds the 0.70 documented by Syuhada et al., (2022) for cooperative and independent partners in West Pasaman Regency, the 0.6257 noted by Abdul et al., (2022) concerning smallholder oil palm plantations in Indonesia, and the values of 0.6789 and 0.7127 for independent and assisted farmers respectively as reported by Varina et al., (2020). Furthermore, it exceeds the 0.73 reported by Welda et al., (2020) for small-scale oil palm farming in Dharmasraya Regency, West Sumatra, and the 0.81 from Ngaisset and Jia (2020) on smallholder oil palm plantations in Lobaye, Central African Republic.

Based on the technical efficiency value calculation, the research sample can be categorized as efficient or inefficient, as presented in the following description.

Table 4. Share Technical Efficiency Value

No.	Technical Efficiency Value	Total (Sample)	Percentage (%)
1	Efficient (ET Value = 1)	33	22,00
2	Inefficient (ET Value < 1)	117	78,00
	Amount	150	100,00

Source: Processing of Primary Data

Table 4 illustrates that a significant portion (78.00%) of the sampled farmers exhibit a production process that lacks technical efficiency (ET Value <1), while 22.00% demonstrate a technically efficient production process (ET Value = 1).

Further DEA analysis of the production scale (rate technical substitution or RTS) based on technical efficiency shows that the production process of smallholder oil palm plantations is on a production scale, as presented in the following description.

Table 5. Share Production Sclae

No.	Production Scale	Total (Sample)	Percentage (%)
1	IRS (Increasing Returns to Scale)	3	2,00
2	CRS (Constant Returns to Scale)	19	12,67
3	DRS (Decreasing Returns to Scale)	128	85,33

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 01 | March 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868

Amount	**150**	**100,00**

Source: Processing of Primary Data

Table 5 indicates that out of 150 research samples, the majority, specifically 85.33% of the production scale, is experiencing decreasing returns to scale. 12.67% of the production scale operates under constant returns to scale, while 2.00% functions under increasing returns to scale.

The technical efficiency value of smallholder oil palm the plantations indicates that many are currently operating below optimal efficiency. The DEA analysis can offer insights into the actual and target input usage, facilitating a reduction in input consumption to reach a state of technical efficiency. The description is presented in Table 6.

Table 6. Recapitulation of Actual Input, Target Input and Input Reduction Based on Technical Efficiency Value

No.	Description	Mean	Min	Max	Std. Dev.
	Actual Input				
1	Land Area (Ha)	2,6363	0,5600	7,0000	1,5006
2	Labor (HKP)	96,9840	24,000	244,0000	96,9840
3	Fertilizer (Kg)	623,8467	60,0000	3.540,0000	570,4847
4	Pesticide (Liter)	12,7467	2,5000	34,0000	7,1954
	Target Input				
1	Land Area (Ha)	2,5632	0,5600	7,0000	1,4577
2	Labor (HKP)	92,4925	24,0000	244,0000	47,6596
3	Fertilizer (Kg)	578,9966	60,0000	3540,0000	541,8718
4	Pesticide (Liter)	12,3514	2,5000	34,0000	7,0011
	Input Reduction				
1	Land Area (%)	2,5416	0,0000	10,3488	2,3813
2	Labor (%)	4,0501	0,0000	20,8436	4,6578
3	Fertilizer (%)	5,5449	0,0000	90,6271	10,0856
4	Pesticide (%)	3,1165	0,0000	13,0317	2,9722

Source : Primary Data Processing

According to Table 6, it is evident that to attain a technically efficient production process, smallholder farmers on oil palm plantations need to minimize inputs in the following ways:

Reduce land use by 2.5416% from the use during the study of an average of 2.6363 Ha.

Reduce labor use by 4.0501% from the average of 96.9840 HKP during the study.

Reduce fertilizer use by 5.5449% from the use during the study of an average of 623.8467 Kg.

Reduce pesticide use by 3.1165% from the use during the study of an average of 12.7467 Liters.

Conclusion

Production studies using non-linear regression analysis show that all inputs (land, labor, fertilizer, and pesticides) significantly affect oil palm plantation production in the research area, partially and simultaneously. The results of the technical efficiency study show that most (78%) of farmers are not yet technically efficient. To achieve technically efficient management of smallholder oil palm plantations, farmers are given recommendations for reducing inputs for smallholder oil palm plantations that are not yet technically efficient. The average percentage of input reduction for

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 01 | March 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868

farmers who are not yet technically efficient is 2.5416% land, 4.0501% labor, 5.54449% fertilizer, and 3.1165% pesticide.

The government is expected to always be able to provide counseling on good oil palm farming techniques while being able to help provide production facilities needed by farmers, marketing that supports farmers, and good road infrastructure. Further researchers are expected to be able to conduct more in-depth research, especially related to economic efficiency, so that smallholder oil palm plantation farmers can obtain information on how to use input costs more efficiently in the future.

References

Abdul, I., Sari W.D., Haryanto, T., and Win, T., 2022. *Analysis of Factors Affecting The Technical Inefficiency on Indonesian Palm Oil Plantation*. Scientific Reports, *12*(1), 1–9. https://doi.org/10.1038/s41598-022-07113-7

Adzani, R. R., & Arif, M. (2023). Produksi Kelapa Sawit Provinsi Kalimantan Barat dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Eksos*, *19*(1), 69–81. https://doi.org/10.31573/eksos.v19i1.531

Alfayanti., and Efendi, Z., 2013. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit Rakyat di Kabupaten Mukomuko*. Agrisep, *13*(1), 1–10.

Alwarritzi, W., Nanseki, T., and Chomei Y., 2015. *Analysis of The Factors Influencing The Technical Efficiency Among Oil Palm Smallholder Farmers in Indonesia.* Procedia Environmental Sciences, *28*(Sustain 2014), 630–638. https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.07.074

Archontoulis, S. V., and Miguez, F. E., 2015. *Nonlinear Regression Models and Applications in Agricultural Research*. Agronomy Journal, 107(2), 786–798. https://doi.org/10.2134/agronj2012.0506

Arifin, 2015. *Pengantar Ekonomi Pertanian.* BPFE-UGM, November 91. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=RQ_mXpuCl9oC&oi=fnd&pg=PA49&dq=pertanian&ots=nqoeNfb51V&sig=D0hXjI5s1qSDouQFAmcUx4Drr4Y

Arsyad, I., and Maryam, S., 2017. *Analisis Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit Pada Kelompok Tani Sawit Mandiri.* Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Pembangunan, 14(1), 75–85.

BPS Kabupaten Simalungun, 2024. *Kabupaten Simalungun Dalam Angka 2024.*

BPS Provinsi Sumatera Utara, 2024. *Provinsi Sumatera Utara Dalam Angka 2024*

Chaira, N., Napitupulu, D.M.T., and Ulma, R. O., 2022. *Analisis Efisiensi Teknis Penggunaan Faktor Produksi Pada Usahatani Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi.* Journal Of Agribusiness and Local Wisdom (JALOW), 5(1), 15–29.

Chotimah, K., Baruwadi, M., and Bakari, Y., 2019. *Analisis Efisiensi Usahatani Jagung di Kecamatan Randangan Kabupaten Pohuwato.* Agrinesia, 3(3), 174–182.

Coelli, T. J., Rao P. D. R., O'Donnell, C. J., and Battese G. E., 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis.* Springer.

Debertin, D. L., 2012. *Agricultural Production Economics (Second Edition). In Dairy Science*

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 01 | March 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868

& Technology, CRC Taylor & Francis Group (Issue June). University of Kentucky, dldebertin@uky.edu

Direktorat Jenderal Perkebunan, 2024. *Statistik Perkebunan Jilid I 2022-2024*. Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952., 5–24. http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf

Fariani, A., Jamhari, and Suryantini, A., 2019. *Technical Efficiency of Smallholders of Oil Palm Cultivation in Ogan Komering Ilir*. Agro Ekonomi, 29(2), 196. https://doi.org/10.22146/ae.34339

Farrel M. J., 1957. *The Measurement of Productive Efficiency*. Royal Statistical Society. Journal. Series A: General, Volume 120, Issue 3, May 1957, Pages 253–281, https://doi.org/10.2307/2343100 Published: 05 December 2018

Ferjani, A., 2011. *Environmental Regulation and Productivity: A Data Envelopment Analysis for Swiss Dairy Farms.* AgEcon Search, 1(3), 11.

Gujarati, D.N., and Porter, D.C., 2013. *Single-Equation Regression Models*. In Introductory Econometrics: A Practical Approach. McGraw-Hill.

Hasibuan, S., Tantawi, and A. R., Saleh, K., 2022. *Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pada Usahatani Kelapa Sawit Rakyat (Studi Kasus: di Desa Hutalombang, Kecamatan Lubuk Barumun, Kabupaten Padang Lawas).* Jurnal Agriuma, 4(2), 107–115. https://doi.org/10.31289/agri.v4i2.9834

Ismiasih, 2017. *Technical Efficiency of Palm Oil Production in West Kalimantan*. Habitat, *28*(3), 91–98. https://doi.org/10.21776/ub.habitat.2017.028.3.13

Mini, A., Effendy, and Nurmedika, 2023. *Analisis Produksi Usahatani Kelapa Sawit di Desa Benggaulu Kecamatan Dapurang Kabupaten Pasangkayu.* Jurnal Agrotekbis : Jurnal Ilmu Pertanian, 11(April), 306–313.

Mustari., Yonariza., and Khairati, R., 2020. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Komoditas Kelapa Sawit Perkebunan Rakyat Dengan Pola Swadaya di Kabupaten Aceh Tamiang.* Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi dan Akuntansi), 4(3), 1542.

Ngaisset, F.J.D., and Jia, X., 2020. *Analysis on Technical Efficiency in The Process of Exploitation Palm Oil in Lobaye Locality Central Africa Republic*. Scientific Research Publishing. https://doi.org/10.4236/jss.2020.85032

Nguyen , T.T., Do, T.L., Parvathi, P., Wossink, A., and Grote, U., 2018. *Farm Production Efficiency and Natural Forest Extraction: Evidence from Cambodia.* Land Use Policy, 71(February), 480–493. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.016

Puruhito, D.D., Jamhari., Hartono, S., and Irham., 2019. *Faktor Penentu Produksi Pada Perkebunan Rakyat Kelapa Sawit di Kabupaten Mamuju Utara*. Jurnal Teknosains, 9(1), 58. https://doi.org/10.22146/teknosains.38914

Sasongko, P. E., 2010. *Studi Kesesuaian Lahan Potensial Untuk Tanaman Kelapa Sawit di Kabupaten Blitar.* Jurnal Pertanian MAPETA, *7*(2), 72–144.

Setiyanto, A., 2015. *Analisis Efisiensi Produksi Kelapa Sawit dan Karet*, Panel Petani Nasional: Mobilisasi Sumber Daya dan Penguatan Kelembagaan Pertanian. 153–169.

Siagian, V.P., Juita, N.R., and Ambarsari, A., 2018. *Analisis Faktor – Faktor Yang*

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 01 | March 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i01.5868

Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Pematang Bandar Kabupaten Simalungun. Jurnal Masepi, 3(2), 1–23.

Siswanto, Y., Lubis, Z., and Akoeb, E.N., 2020. A*nalisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit Rakyat di Desa Tebing Linggahara Kecamatan Bilah Barat Kabupaten Labuhanbatu*. Agrisains: Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis, 2(1), 60–70. https://doi.org/10.31289/agrisains.v2i1.255

Suharno, Yuprin A.D., and Barbara B., 2015. *Analisis Kinerja Usahatani Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Melalui Pola Kemitraan di Provinsi Kalimantan Tengah*. Jurnal Agribisnis Indonesia 3(15), 41–44.

Sulistyaningsih, L., Ma'rufah, N., and Estika, S.P., 2019. *Efficiency and Increasing Productivity of the Manufacturing Industry of East Java Province.* East Java Economic Journal, 3(1), 43–66. https://doi.org/10.53572/ejavec.v3i1.24

Syuhada F.A., Hasnah, and Khairati, R., 2022. *Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit: Analisis Stochastic Frontier*. Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis, 6(1), 249–255. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2022.006.01.24

Varina, F., Hartoyo, S., Kusnadi, N., and Rifin, A., 2020. *Efficiency of Oil Palm Smallholders in Indonesia: a Meta-Frontier Approach*. Jurnal Manajemen Dan Agribisnis, 17(3), 217–226. https://doi.org/10.17358/jma.17.3.217

Welda, W., Hasnah, H., and Khairati, R., 2020. *Technical Efficiency of Smallholder Oil Palm Farmers: An Application of Stochastic Frontier Analysis.* International Journal of Agriculture & Environmental Science, 7(01), 43–47. https://doi.org/10.14445/23942568/ijaes-v7i1p109

Yahyawileonides, L., Yurisinthae, E., and Oktoriana, S., 2022. *Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit di Kabupaten Sanggau.* Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA) *6*, 456–462. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2022.006.02.11

Yanita, M., and Suandi., 2021. *What Factors Determine the Production of Independent Smallholder Oil Palm?* Indonesian Journal of Agricultural Research, 4(1), 39–46. https://doi.org/10.32734/injar.v4i1.5379

Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis
P-ISSN: 2460-4321, E-ISSN: 2579-8340
Volume 11, Nomor 2, Juli 2025: 1912-1923

Kajian Faktor yang Memengaruhi Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Bandar Pulau Kabupaten Asahan Provinsi Sumatera Utara

Study of Factors Influencing Technical Efficiency of Smallholder Oil Palm Plantations in Bandar Pulau District, Asahan Regency, North Sumatra Province

Jones T. Simatupang[1,2], M. Akbar Siregar[3], Mhd. Buhari Sibuea[4]

[1]Program Studi Doktor Ilmu Pertanian Universitas Medan Area Medan
[2]Universitas Methodist Indonesia Medan
[3]Universitas Medan Area Medan
[4]Universitas Islam Sumatera Utara Medan
*Email: jones.7matupang@gmail.com
(Diterima 24-01-2025; Disetujui 25-06-2025)

ABSTRAK

Efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat adalah gambaran kemampuan petani dalam mengkoordinasi penggunaan input untuk memperoleh output yang diinginkan. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui nilai efisiensi teknis dan faktor yang memengaruhi efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat. Daerah penelitian ditetapkan secara purposif dengan alasan merupakan wilayah kecamatan yang memiliki luas lahan perkebunan kelapa sawit rakyat terbesar di Kabupaten Asahan sebagai wilayah kabupaten yang memiliki luas lahan perkebunan kelapa sawit terbesar Propinsi Sumatera Utara. Sampel penelitian ditentukan secara quota sampling sebesar 150 sampel yang berasal dari dua desa yaitu Desa Gonting Malaha dan Desa Padang Pulau masing-masing 75 sampel. Metode analisis data menggunakan Data Envelopment Analysis dan Analisis Regresi Censored Tobit untuk data pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat selama Tahun 2023. Dari hasil penelitian diketahui bahwa sebahagian besar (81,33 %) perkebunan kelapa sawit rakyat belum efisien secara teknis, dengan nilai efisiensi teknis rata-rata adalah 0,9782. Faktor yang berpengaruh nyata pada efisiensi teknis adalah jenis kelamin, usia, pengalaman bertani, jumlah tanaman produktif yang diusahakan, jarak tempat tinggal petani ke pasar input, pengalaman petani mengaplikasikan pupuk organik, pengalaman keikutsertaan dalam organisasi petani dan pengalaman menggunakan sarana informasi dan teknologi yang terkait dengan pengelolaan usahatani. Sementara itu, faktor tingkat pendidikan, ukuran keluarga, jenis bibit yang digunakan dan akses kredit yang dilaksanakan petani berpengaruh tidak nyata terhadap efisiensi teknis.

Kata kunci: *perkebunan kelapa sawit rakyat, efisiensi teknis, data envelopment analysis*

ABSTRACT

The technical efficiency of smallholder oil palm plantations is a description of the ability of farmers to coordinate the use of inputs to obtain the desired output. This study aims to determine the value of technical efficiency and factors that influence the technical efficiency of smallholder oil palm plantations. The research area was determined purposively on the grounds that it is a sub-district area that has the largest area of smallholder oil palm plantations in Asahan Regency as the regency area with the largest area of oil palm plantations in North Sumatra Province. The research sample was determined by quota sampling of 150 samples from two villages, namely Gonting Malaha Village and Padang Pulau Village, each with 75 samples. The data analysis method used Data Envelopment Analysis and Censored Tobit Regression Analysis for data on the management of smallholder oil palm plantations during 2023. From the results of the study, it is known that the majority (81.33%) of smallholder oil palm plantations are not yet technically efficient, with an average technical efficiency value of 0.9782. Factors that significantly influence technical efficiency are gender, age, farming experience, number of productive plants cultivated, distance from farmer's residence to input market, farmer's experience in applying organic fertilizer, experience in participating in farmer organizations and experience in using information and technology facilities related to farming management. Meanwhile, factors of education level, family size, type of seeds used and access to credit implemented by farmers have no significant effect on technical efficiency.

Keywords: smallholder oil palm plantations, technical efficiency, data envelopment analysis

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia terdiri dari tiga status pengusahaan yaitu perkebunan besar milik negara, perkebunan besar milik swasta serta perkebunan rakyat. Data Direktorat Jenderal Perkebunan (2024) menunjukkan bahwa luas lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia pada Tahun 2023 adalah 15.435.656 hektar yang terdiri dari 40,76 % perkebunan rakyat, 3,53 % perkebunan besar milik negara dan 55,71 % perkebunan besar milik swasta. Pada masa yang akan datang di Indonesia diperkirakan bahwa luas lahan perkebunan kelapa sawit rakyat akan mendominasi luas lahan perkebunan kelapa sawit secara nasional, oleh karena itu kontribusi perkebunan kelapa sawit rakyat akan terus meningkat terhadap pembangunan perkebunan kelapa sawit dan pembangunan ekonomi Indonesia.

Pada Tahun 2023, berdasarkan luas lahan perkebunan kelapa sawit rakyat posisi Propinsi Sumatera Utara menempati urutan urutan kelima terbesar di Indonesia, yang lahannya berada di 22 kabupaten/kota dengan luas lahan 488.414 hektar. Sebahagian besar lahan perkebunan rakyat di Propinsi Sumatera Utara berada di wilayah Pantai Timur menyusul Pantai Barat Dataran Tinggi serta Kepulauan Nias (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2024).

Kinerja perkebunan rakyat yang diukur dari produktivitas ternyata masih berada di bawah perkebunan besar (baik milik swasta maupun milik negara). Masalah utama yang terjadi pada perkebunan kelapa sawit rakyat adalah masih rendahnya produktivitas tanaman. Hal tersebut diakibatkan oleh lemahnya tindakan pengelolaan perkebunan, di mana petani memiliki pengetahuan/keterampilan serta kemampuan teknis budidaya yang masih rendah serta kurangnya penguasaan modal oleh petani. Kesenjangan produktivitas antara perkebunan kelapa sawit rakyat dan perkebunan besar swasta relatif cukup tinggi yaitu sebesar 7 - 20 ton TBS/ha/tahun atau berkisar 41 – 64 % (Suharno et.al., 2015).

Upaya peningkatan produktivitas efisiensi pada perkebunan rakyat akan menjadi sangat penting dan memiliki dampak yang besar terhadap peningkatan produktivitas dan efisiensi perkebunan di Indonesia. Hal tersebut diakibatkan oleh karena kontribusi produksi perkebunan rakyat yang tinggi terhadap produksi perkebunan nasional(Setiyanto, 2015).

Menurut Sasongko (2010), bahwa keberhasilan budidaya suatu jenis tanaman dipengaruhi oleh varietas tanaman yang diusahakan, agroekologi atau lingkungan tempat tumbuh serta tindakan pengelolaan yang dilakukan oleh petani/pengusaha tani. Produksi usahatani dihasilkan melalui serangkaian kegiatan yang disebut proses produksi. Proses produksi usahatani merupakan serangkaian upaya yang dilakukan dalam pengaturan faktor produksi dalam menghasilkan produksi usahatani (Arifin, 2015). Faktor produksi usahatani atau sering disebut sebagai unsur-unsur pokok usahatani adalah merupakan faktor utama yang dibutuhkan dalam usahatani dan merupakan input dalam proses produksi usahatani. Menurut , proses produksi dapat berlangsung apabila telah memenuhi persyaratan yang dibutuhkan, persyaratan tersebut dikenal dengan faktor produksi. Faktor produksi usahatani terdiri dari empat unsur yaitu lahan, tenaga kerja, modal dan manajemen.

Pengelolaan usahatani yang tepat sangat dibutukan dalam upaya peningkatan produksi usahatani. Pengelolaan usahahatani yang dimaksud adalah kemampuan petani untuk melakukan koordinasi penggunaan faktor produksi sebaik-baiknya serta juga mampu menghasilkan produksi usahatani yang diharapkan. Menurut Nguyen et.al., (2018) bahwa pengukuran dan kajian efisiensi produksi usahatani merupakan salah satu cara untuk mengetahui tingkat penggunaan input (kombinasi input) yang dilakukan oleh pengusahatani dalam menghasilkan output sekaligus upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan efisiensi. Masih rendahnya produktivitas perkebunan kelapa sawit rakyat di Indonesia termasuk di Propinsi Sumatera Utara menunjukkan bahwa efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit juga masih rendah.

Terdapat banyak faktor yang memengaruhi efisiensi produksi usahatani. Van Passel et al., (2007) menjelaskan bahwa faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi produksi usahatani adalah sebagai berikut :

1. Faktor perantara *(agent factors)* meliputi pendidikan, umur, pengalaman dan lain-lain.
2. Faktor struktural *(structural factors)* yang terdiri dari:
    a. Faktor internal usahatani *(on farm factors)* meliputi lokasi usahatani, tipe usahatani, ukuran usahatani dan lain-lain.
    b. Faktor di luar usahatani *(off farm factors)* meliputi hubungan organisasi usahatani *(up-down*

stream relation), kebijakan dan lain-lain.

Kajian efisiensi produksi perkebunan kelapa sawit rakyat bertujuan untuk penggunaan sumberdaya yang lebih baik dan mengurangi terjadinya pemborosan penggunaan sumberdaya untuk pengusahaan perkebunan kelapa sawit rakyat yang lebih baik pada masa yang akan datang. Kajian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui nilai efisiensi teknis serta mengetahui faktor yang memengaruhi efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat di Kecamatan Bandar Pulau Kabupaten Asahan Propinsi Sumatera Utara.

METODE PENELITIAN

Daerah penelitian ditetapkan secara purposif (sengaja) dengan pertimbangan bahwa menurut data BPS Propinsi Sumatera Utara (2024) dan BPS Kabupaten Asahan (2024), bahwa Kecamatan Bandar Pulau merupakan wilayah kecamatan yang memiliki luas lahan perkebunan kelapa sawit rakyat terbesar di Kabupaten Asahan, dan Kabupaten Asahan adalah wilayah kabupaten dengan luas lahan perkebunan kelapa sawit rakyat terbesar di Propinsi Sumatera Utara. Sampel penelitian ditentukan secara *Quota Sampling* sebanyak 150 petani perkebunan kelapa sawit rakyat yang berasal dari 2 desa di Kecamatan Bandar Pulau yaitu Desa Gonting Malaha dan Desa Padang Pulau masing-masing sebanyak 75 sampel. Data penelitian adalah berupa data primer yang diperoleh secara langsung dari petani dengan melakukan wawancara menggunakan daftar pertanyaan (kuesioner) yang telah dipersiapkan terlebuh dahulu, meliputi data pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat selama satu tahun yaitu Tahun 2023.

1. Perhitungan Efisiensi Teknis

Perhitungan efisiensi teknis dilakukan dengan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA). Metode DEA adalah pendekatan secara non parametrik menggunakan pendekatan deterministik *(linear programming)* dalam menganalisis fungsi produksi dengan cara pemetaan frontier produksi (Ferjani, 2011).

Menurut Coelli et.al., (2005), nilai efisiensi teknis (TE) berdasarkan asumsi *Constant Returns to Scale* (CRS) dapat diformulasikan sebagai berikut :

$$\mathrm{Min}_{\theta,\lambda}\theta_k$$

Kendala

$$-y + Y\lambda \geq 1$$
$$\theta_{x_k n} - X\lambda \geq 0$$
$$\sum \lambda_j = 1$$
$$\lambda \geq 0$$

Keterangan:

θ = Nilai Efisiensi Teknis $(0 \leq TE \leq 1)$

λ = Bobot vektor (konstan) N x 1 menjelaskan kombinasi linear dari pesaing DMU (setiap n petani)

Y = Kuantitas Output (kelapa sawit)

X = Kuantitas input (Lahan, Tenaga Kerja, Pupuk dan Pestisida)

y = Vektor output DMU ke j dibandingkan pada DMU yang efisien

Yλ = Output pada DMU yang efisien

Xλ = minimum input DMU yang efisien secara teoritis

Rumus di atas menunjukkan bahwa petani kelapa sawit berada pada skala optimal. Banker, Charnes dan Cooper menyatakan tidak semua pengusaha beroperasi berada pada skala optimal. Oleh karena itu, mereka mengusulkan efisiensi teknis berdasarkan asumsi Variable Returns to Scale (VRS) atau disebut juga efisiensi teknis *murni (Pure Technical Efficiency*/PTE). Asumsi VRS mempertimbangkan praktek manajemen yang berbeda antara petani. Penambahan $\sum \lambda = 1$ pada rumus di atas (CRS) menjadi petunjuk pada batas (frontier) efisiensi teknis berdasarkan asumsi VRS.

Penelitian ini menggunakan metode DEA yang berorientasi input karena penelitian ini ingin melihat bagaimana kombinasi input yang optimal berdasarkan output yang dihasilkan. Model yang digunakan adalah model VRS dalam memperkirakan efisiensi ketika perubahan penggunaan input (peningkatan atau penurunan) tidak mengakibatkan perubahan output secara proporsional. Dalam penggunaan model VRS dianggap bahwa perusahaan tidak atau belum beroperasi pada skala yang optimal. Dengan demikian, model VRS dapat memperlihatkan skala hasil yang meningkat, konstan, dan menurun (Rusydiana, 2013 dalam Sulistyaningsih et.al., (2019).

Hasil Analisis DEA juga memberikan informasi tentang jumlah input yang seharusnya digunakan petani untuk mencapai proses produksi yang efisien secara teknis. Oleh karena itu petani perkebunan kelapa sawit rakyat harus melakukan pengurangan penggunaan input untuk masa yang akan datang. Presentase pengurangan input tersebut dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase pengurangan input (\%)} = \frac{\text{Input Aktua} \quad \text{Target Input}}{\text{Input Aktual}} \times 100\ \%$$

Keterangan:

Input aktual adalah input yang didapatkan dari petani responden

Target input adalah input yang dianjurkan oleh model DEA

2. Faktor yang Memengaruhi Efisiensi Teknis

Pengaruh faktor yang memengaruhi efisiensi teknis dapat dilihat dengan melakukan Uji Regresi *Censored* Tobit . Asumsi dalam Metode *Censored Tobit* adalah bahwa semua variabel bebas yang digunakan mempunyai nilai yang tidak terbatas *(non-censored)*, oleh karena itu hanya variabel terikat yang *censored*. Semua variabel bebas maupun terikat dapat diukur dengan benar di mana tidak terjadi autokorelasi, tidak terjadi heteroskedastisitas, serta tidak terjadi multikolinearitas yang sempurna, dengan demikian maka model matematis yang digunakan menjadi tepat (Lin et.al., 2022).

Fungsi Regresi Tobit dalam penelitian ini dapat dituliskan sebagaimana menurut (Amemiya, 1984) sebagai berikut :

$$\mathbf{EF = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \ldots + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + b_{12}X_{12}} + e$$

Keterangan :

EF = Skor efisiensi teknis yang diperoleh dari DEA

b_0 = Titik Potong (intercept)

b_1-b_{12} = Koefisien Regresi

X1 = Jenis Kelamin Petani (0 = Wanita ; 1 = Pria)

X2 = Usia Petani (tahun)

X_3 = Tingkat Pendidikan Petani (tahun)

X4 = Pengalaman Bertani Petani (tahun)

X5 = Ukuran Keluarga Petani (jiwa)

X6 = Jenis Bibit Yang Digunakan Petani (0 = tidak bersertifikat ; 1 = bersertifikat)

X7 = Jumlah Tanaman Produktif Yang Diusahakan Petani (pokok)

X_8 = Akses Kredit Yang Dilaksanakan Petani (0 = tidak ada ; 1 = ada)

X9 = Jarak Tempat Tinggal Petani ke Pasar Input (km)

X10 = Pengalaman Petani Mengaplikasikan Pupuk Organik (tahun)

X11 = Pengalaman Keikutsertaan Petani Dalam Organisasi Petani (tahun)

X12 = Pengalaman Petani Dalam Penggunaan Sarana Informasi dan Teknologi yang Terkait Dengan Pengelolaan Usahatani (tahun)

Pengaruh secara parsial variabel bebas (Xi) terhadap variabel terikat (Y) dapat diketahui dengan melakukan Uji Z. Kriteria pengujian yang digunakan adalah:

1. Apabila nilai probabilitas Z $\geq$ 0,05 maka secara parsial variabel bebas Xi berpengaruh tidak nyata terhadap variabel terikat Y.
2. Apabila nilai probabilitas Z < 0,05 maka secara parsial variabel bebas Xi berpengaruh nyata terhadap variabel terikat Y.

Pengaruh secara simultan variabel bebas (Xi) secara simultan terhadap variabel terikat (Y) dapat diketahui dengan melakukan Uji Rasio Likelihood atau Uji G dengan kriteria pengujian sebagaimana menurut Upaya (2021) sebagai berikut :

1. Apabila nilai probabilitas rasio likelihood ≥ 0,05 maka secara simultan semua variabel bebas Xi berpengaruh tidak nyata terhadap variabel terikat Y.
2. Apabila nilai probabilitas rasio likelihood < 0,05 maka secara simultan semua variabel bebas Xi berpengaruh nyata terhadap Y.

Besarnya pengaruh variabel bebas Xi (X_1, X_2,..... X_{12}) terhadap variabel terikat Y diketahui dari besarnya nilai koefisien determinasi (R^2). Nilai $1 – R^2$ merupakan besarnya pengaruh variabel lainnya yang tidak diikutkan dalam model regresi atau tidak termasuk sebagai variabel penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Statistik Deskriptif

Analisis deskriptif data penelitian meliputi analisis desktiptif variabel input ouput dan analisis deskriptif variabel faktor sosial ekonomi petani.

a. Analisis Deskriptif Variabel Input Output

Variabel input output dalam kajian ini adalah luas lahan, tenaga kerja, pupuk, pestisida dan produksi perkebunan kelapa sawit rakyat di Kecamatan Bandar Pulau selama Tahun 2023 seperti uraian berikut ini.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Variabel Input Output

No.	Variabel Input Ouput	Mean	Min	Max	Std. Dev.
1	Luas Lahan (Ha)	2,7785	0,6	6,8	1,3689
2	Tenaga Kerja (HKP)	117,1473	27	240	50,0840
3	Pupuk (Kg)	997,8200	90	3.640	638,9202
4	Pestisida (Liter)	14,1900	3	34	6,6298
5	Produksi (kg TBS)	58.259,33	12.800	14.000	28.011,000 0

Sumber: Pengolahan Data Primer

b. Analisis Deskriptif Variabel Yang Memengaruhi Efisiensi Teknis

Variabel yang memengaruhi efisiensi teknis dalam kajian ini terdiri dari jenis kelamin petani, umur petani, pendidikan petani, pengalaman bertani petani, ukuran keluarga petani, jenis bibit yang digunakan petani, jumlah tanaman produktif yang diusahakan petani, akses kredit yang dilaksanakan petani, jarak tempat tinggal petani ke pasar input, pengalaman petani mengaplikasikan pupuk organik, pengalaman keikusertaan petani dalam organisasi petani dan pengalaman petani dalam penggunaan sarana informasi dan teknologi yang terkait dengan pengelolaan usahatani seperti dapat dilihat berikut ini.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Variabel Yang Memengaruhi Efisiensi Teknis

No.	Variabel Faktor Sosial Ekonomi	Mean	Min	Max	Std. Dev.
1	J. Kelamin (0 = wanita ; 1 = pria)	0,6267	0	1	0,4853
2	Umur (Tahun)	52,8133	40	64	6,0550
3	Pendidikan (tahun)	12,2133	9	17	1,8987
4	Pengalaman Bertani (Tahun)	21,3733	12	35	5,5835
5	Ukuran Keluarga (Jiwa)	5,6000	4	7	0,8514
6	Jenis Bibit (0 = asalan ; 1 = sertifika	0,6133	0	1	0,4886
7	Jumlah Tanaman (Pokok)	397,4200	85	990	196,6687
8	Akses Kredit (0 = Tidak Ada ; 1 = A	0,4400	0	1	0,4980
9	Jarak ke Pasar Input (Km)	2,6013	1,4	3,9	0,5299
10	Aplikasi Pupuk Organik (Tahun)	2,0867	0	7	2,2995

11	Pengalaman Organisasi (Tahun)	2,9400	0	16	4,5277
12	Pengalaman IT (Tahun)	4,6800	0	8	1,3477

Sumber: Pengolahan Data Primer

2. Perhitungan Efisiensi Teknis

Hasil perhitungan nilai efisiensi teknis dengan metode *Data Envelopment Analysis* perkebunan kelapa sawit rakyat tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Efisiensi Teknis

No.	Uraian	Mean	Min	Max	Std. Dev.
1	Efisiensi Teknis	0,9782	0,9094	1,0000	0,0174

Sumber: Pengolahan Data Primer

Dari informasi yang tersaji pada Tabel 3 terlihat besarnya nilai rata-rata efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat adalah 0,9782 dengan nilai minimal 0,9094, maksimal 1 dan standar deviasi 0,0174. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa kemampuan petani responden dalam meminimalkan penggunaan input untuk memperoleh ouput yang efisien secara teknis adalah 97,82 %. Oleh karena itu, masih terdapat peluang untuk memperoleh hasil maksimal seperti yang dicapai petani paling efisien secara teknis. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa masih terdapat peluang bagi petani secara keseluruhan untuk melakukan peningkatan nilai efisiensi teknis dengan teknologi dan input yang ada sebesar 2,18 %.

Berdasarkan perhitungan nilai efisiensi teknis, maka sampel penelitian dapat dikategorikan efisien dan tidak efisien seperti tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Share Nilai Efisiensi Teknis

No.	Kategori Efisiensi Teknis	Jumlah (Sampel)	Persentase (%)
1	Efisien (Nilai ET = 1)	28	18,67
2	Tidak Efisien (Nilai ET < 1)	122	81,33
	Jumlah	150	100,00

Sumber: Pengolahan Data Primer

Dari informasi yang tersaji pada Tabel 4 terlihat bahwa sebahagian besar (81,33 %) petani sampel memiliki proses produksi yang belum efisien secara teknis (Nilai ET < 1) dan 18,67 % petani sampel memiliki proses produksi yang efisien secara teknis (Nilai ET = 1).

Analisis DEA selanjutnya tentang skala produksi (*rate technical substitutiion* atau RTS) berdasarkan efisiensi teknis menunjukkan bahwa proses produksi perkebunan kelapa sawit rakyat berada pada beberapa skala produksi seperti tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Share Skala Produksi Berdasarkan Analisis Efisiensi Teknis

No.	Skala Produksi	Jumlah (Sampel)	Persentase (%)
1	*Increasing Returns to Scale (IRS)*	38	25,33
2	*Constant Returns to Scale (CRS)*	3	2,00
3	*Decreasing Returns to Scale (DRS)*	109	72,67
	Jumlah	**150**	**100,00**

Sumber: Pengolahan Data Primer

Dari informasi yang tersaji pada Tabel 5 terlihat bahwa dari 150 sampel penelitian maka sebahagian besar atau 72,67 % skala produksinya berada pada *decreasing returns to scale*. Sebesar 2,00 % skala produksinya berada pada *constant returns to scale* dan 25,33 % skala produksinya berada pada *increasing returns to scale*.

Berdasarkan nilai efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat yang sebahagian besar belum efisien maka dari Analisis DEA selanjutnya dapat diketahui informasi tentang penggunaan input

P-ISSN: 2460-4321, E-ISSN: 2579-8340
Volume 11, Nomor 2, Juli 2025: 1912-1923

aktual dan target input serta pengurangan penggunaan input untuk mencapai keadaan yang efisien secara teknis. Uraian tersebut tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi Input Aktual, Target Input dan Pengurangan Input Berdasarkan Nilai Efisiensi Teknis

No.	Uraian	Mean	Min	Max	Std. Dev.
	Input Aktual				
1	Lahan (Ha)	2,7785	0,6	6,8	1,3689
2	Tenaga Kerja (HKP)	117,1473	27	240	50,0840
3	Pupuk (Kg)	997,8200	90	3.640	638,9202
4	Pestisida (Liter)	14,1900	3	34	6,6298
	Target Input				
1	Lahan (Ha)	2,7205	0,6	6,8	1,3534
2	Tenaga Kerja (HKP)	114,1215	27	240	48,6148
3	Pupuk (Kg)	887.2333	90	3.640	559,9560
4	Pestisida (Liter)	13,7244	3	34	6,7165
	Pengurangan Input				
1	Lahan (%)	2,2049	0	9,0562	1,7833
2	Tenaga Kerja (%)	2,4864	0	11,0319	2,1583
3	Pupuk (%)	8,7110	0	43,8022	11,2236
4	Pestisida (%)	3,5071	0	16,0352	3,0880

Sumber: Pengolahan Data Primer

3. Faktor yang Memengaruhi Efisiensi Teknis

Pada kajian ini, faktor yang diduga berpengaruh terhadap efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat meliputi jenis kelamin petani (X_1), umur petani (X_2), pendidikan petani (X_3), pengalaman bertani (X_4), ukuran keluarga petani (X_5), jenis bibit yang digunakan petani (X_6), jumlah tanaman produktif yang diusahakan petani (X_7), akses kredit yang dilaksanakan petani (X_8), jarak tempat tinggal petani ke pasar input (X_9), pengalaman petani mengaplikasikan pupuk organik (X_{10}), pengalaman keikusertaan petani dalam organisasi petani (X_{11}) dan pengalaman petani dalam penggunaan sarana informasi dan teknologi yang terkait dengan pengelolaan usahatani (X_{12}). Pengaruh variabel bebas (faktor sosial ekonomi petani) terhadap variabel terikat (efisiensi teknis) diketahui dari hasil Uji Regresi *Censored* Tobit seperti tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Regresi *Censored* Tobit

No.	Variabel	Koefisien	Probabilty Z	Std. Error
1	Jenis Kelamin	-0,0062	0,045*	0,0031
2	Umur	0,0009	0,007*	0,0003
3	Pendidikan	0,0010	0,105	0,0006
4	Pengalaman Bertani	-0,0010	0,021*	0,0004
5	Ukuran Keluarga	0,0007	0,655	0,0015
6	Jenis Bibit Yang Digunakan	0,0028	0,344	0,0029
7	Jumlah Tanaman Produktif	0,0000	0,0000*	0,0000
8	Akses Kredit	0,0039	0,123	0,0025
9	Jarak Tempat Tinggal ke Pasar Input	-0,0081	0,013*	0,0032
10	Pengalaman Meng. Pupuk Organik	-0,0018	0,003*	0,0006
11	Pengalaman Keikusertaan Organisasi	0,0010	0,007*	0,0004
12	Pengalaman Meng. Sarana IT	0,0031	0,012*	0,0012
	Likelihood	71,66	0,000*	
	Koefisien Determinasi (R^2)	0,3536		

Sumber: Pengolahan Data Primer

Keterangan : Nyata pada $\alpha = 0,05$

a. Pengaruh Secara Parsial Faktor Yang Memengaruhi Efisiensi Teknis

Berdasarkan hasil Uji Regresi *Censored* Tobit yang tersaji pada Tabel 7 maka penjelasan tentang pengaruh secara parsial faktor yang memengaruhi efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat dapat dijelaskan sebagai berikut :

1) Secara parsial jenis kelamin petani berpengaruh negatif yang nyata terhadap efisiensi teknis, di mana efisiensi teknis perkebunan rakyat yang dikelola petani berjenis kelamin wanita lebih tinggi dibanding efisiensi teknis perkebunan rakyat yang dikelola petani berjenis kelamin pria. Hasil kajian sesuai dengan hasil penelitian Mengui et.al., (2019) tetapi bertentangan dengan hasil penelitian , Danso-Abbeam et.al., (2020) dan Effendy et al., (2019).
2) Secara parsial usia petani berpengaruh positif yang nyata terhadap efisiensi teknis, di mana semakin tinggi umur petani maka efisiensi teknis perkebunan rakyat yang dikelolanya semakin tinggi. Hasil kajian sesuai dengan hasil penelitian Varina et al., (2020), Bankole et.al., (2018) dan Ngaisset and Jia (2020), tetapi bertentangan dengan hasil penelitian Syuhada et.al., (2022) dan Ariyanto et.al., (2020).
3) Secara parsial tingkat pendidikan petani berpengaruh tidak nyata terhadap efisiensi teknis. Efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan tingkat pendidikan petani. Hasil kajian sesuai dengan hasil penelitian Tenaye (2020), Varina et.al., (2020), Abdul et.al., (2022), dan Alwarritzi et.al., (2015), tetapi bertentangan dengan hasil penelitian Syuhada et.al., (2022) dan Ngaisset and Jia (2020).
4) Secara parsial pengalaman bertani petani berpengaruh negatif yang nyata terhadap efisiensi teknis, di mana semakin banyak pengalaman bertani petani maka efisiensi teknis perkebunan rakyat yang dikelolanya semakin rendah. Hasil kajian sesuai dengan hasil penelitian Maryanto et.al., (2018), tetapi bertentangan dengan hasil penelitian Damayanti et.al., (2023), Simatupang et.al., (2024), dan Ngaisset and Jia (2020).
5) Secara parsial ukuran keluarga petani berpengaruh tidak nyata terhadap efisiensi teknis. Efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan ukuran keluarga petani. Hasil kajian sesuai dengan hasil penelitian Simatupang et.al., (2024), tetapi bertentangan dengan hasil penelitian Tenaye (2020) dan Tanko et.al., (2019).
6) Secara parsial jenis bibit yang digunakan petani berpengaruh tidak nyata terhadap efisiensi teknis. Efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan jenis bibit yang digunakan. Hasil kajian bertentangan dengan hasil penelitian Abdul et al., (2022), Dalheimer et.al., (2021), Syuhada et.al., (2022) dan Welda et.al., (2020).
7) Secara parsial jumlah tanaman produktif yang diusahakan petani secara parsial berpengaruh positif yang nyata terhadap efisiensi teknis, di mana semakin besar jumlah tanaman produktif yang diusahakan petani maka efisiensi teknis perkebunan rakyat yang dikelolanya semakin tinggi. Hasil kajian sejalan dengan hasil penelitian Ismiasih and Afroda (2023) dan Welda et.al., (2020) tetapi bertentangan dengan hasil penelitian Mustari et.al., (2020) dan Chaira et.al., (2022).
8) Secara parsial akses kredit yang dilaksanakan petani berpengaruh tidak nyata terhadap efisiensi teknis. Efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan akses kredit yang dilaksanakan petani. Hasil kajian sejalan dengan hasil penelitian Abdul et al., (2022) dan Simatupang et.al., (2024), tetapi bertentangan dengan hasil penelitian Imran et al., (2019) dan Ngaisset and Jia (2020).
9) Secara parsial jarak tempat tinggal petani ke pasar input secara berpengaruh negatif yang nyata terhadap efisiensi teknis, di mana semakin jauh jarak tempat tinggal petani ke pasar input maka efisiensi teknis perkebunan rakyat yang dikelolanya semakin rendah. Hasil kajian sejalan dengan hasil penelitian Teferra et.al., (2018), tetapi bertentangan dengan hasil penelitian Martey (2019).
10) Secara parsial pengalaman petani mengaplikasikan pupuk organik berpengaruh negatif yang nyata terhadap efisiensi teknis, di mana semakin banyak pengalaman petani mengaplikasikan pupuk organik maka efisiensi teknis perkebunan rakyat yang dikelolanya semakin rendah. Hasil kajian sesuai dengan hasil penelitian Chau and Ahamed (2022), tetapi bertentangan dengan hasil penelitian Salam et.al., (2021) dan Syuhada et.al., (2022).
11) Secara parsial pengalaman keikusertaan petani dalam organisasi petani berpengaruh positif yang nyata terhadap efisiensi teknis, di mana semakin banyak pengalaman keikusertaan petani dalam

organisasi petani maka efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat yang dikelolanya semakin tinggi. Hasil kajian sejalan dengan hasil penelitian Varina et al., (2020) dan Alwarritzi et al., (2015), tetapi bertentangan dengan hasil penelitian Hikmasari et.al., (2013) dan Lubis et.al., (2014).

12) Secara parsial pengalaman petani dalam penggunaan sarana informasi dan teknologi yang terkait dengan pengelolaan usahatani berpengaruh positif yang nyata terhadap efisiensi teknis, di mana semakin banyak pengalaman petani dalam penggunaan sarana informasi dan teknologi yang terkait dengan pengelolaan usahatani maka efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat yang dikelolanya semakin tinggi. Hasil kajian sejalan dengan hasil penelitian (Safitri et al., 2021) dan Darmayanti et.al., (2022), tetapi bertentangan dengan hasil penelitian Chau and Ahamed (2022).

b. Pengaruh Secara Simultan Faktor Yang Memengaruhi Efisiensi Teknis

Secara simultan, faktor yang yang memengaruhi efisiensi teknis berpengaruh nyata terhadap efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat. Hasil perhitungan menghasilkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,3536. Dengan demikian, faktor yang memengaruhi efisiensi teknis berpengaruh sebesar 35,36 % terhadap efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat, dan 64,54 dipengaruhi faktor lainnya yang tidak dimasukkan dalam model regresi atau tidak menjadi variabel penelitian dalam kajian ini.

KESIMPULAN

Dari hasil kajian dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

a. Sebagian besar (81,33 %) perkebunan kelapa sawit rakyat di Kecamatan Bandar Pulau Kabupaten Asahan Propinsi Sumatera Utara belum efisien secara teknis, dengan nilai rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,9782.
b. Upaya untuk mencapai proses produksi yang efisien secara teknis, maka petani perkebunan rakyat harus mengadakan pengurangan penggunaan input yaitu lahan 2,2049 %, tenaga kerja 2,4864 %, pupuk 8,7110 % dan pestisida 3,5071 %.
c. Faktor jenis kelamin, umur, pengalaman bertani, jumlah tanaman produktif yang diusahakan, jarak tempat tinggal petani ke pasar input, pengalaman petani mengaplikasikan pupuk organik, pengalaman keikutsertaan dalam organisasi petani dan pengalaman menggunakan sarana informasi dan teknologi yang terkait dengan pengelolaan usahatani berpengaruh nyata terhadap efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat. Sementara itu, faktor pendidikan, ukuran keluarga, jenis bibit yang digunakan dan akses kredit yang dilaksanakan petani berpengaruh tidak nyata terhadap efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat.

DAFTAR PUSTAKA

A. S. Bankole, S. O. Ojo, A. I. Olutumise, I. D. G. and M. I. A. (2018). *Efficiency Evaluation of Small Holders Palm Oil Production in Edo State , Nigeria Efficiency Evaluation of Small Holders Palm Oil Production in Edo State , Nigeria*. *May*. https://doi.org/10.9734/AJAEES/2018/40850

Abdul, I., Wulan Sari, D., Haryanto, T., & Win, T. (2022). Analysis of factors affecting the technical inefficiency on Indonesian palm oil plantation. *Scientific Reports*, *12*(1), 1–9. https://doi.org/10.1038/s41598-022-07113-7

Alwarritzi, W., Nanseki, T., & Chomei, Y. (2015). Analysis of the Factors Influencing the Technical Efficiency among Oil Palm Smallholder Farmers in Indonesia. *Procedia Environmental Sciences*, *28*(SustaiN 2014), 630–638. https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.07.074

Amemiya, T. (1984). Tobit models: A survey. *Journal of Econometrics*, *24*(1–2), 3–61. https://doi.org/10.1016/0304-4076(84)90074-5

Arifin. (2015). *Pengantar Ekonomi Pertanian. BPFE-UGM*. *November*, 91.

Ariyanto, A., & , Yusman Syaukat, Sri Hartoyo, and B. M. S. (2020). *TECHNOLOGY ADOPTION AND TECHNICAL EFFICIENCY OF OIL PALM SMALLHOLDER PLANTATION IN RIAU AND WEST KALIMANTAN*. *17*(3), 239–253.

Chaira, N., Napitupulu, D. M., & Ulma, R. O. (2022). Analisis Efisiensi Teknis Penggunaan Faktor Produksi Pada Usahatani Kelapa Sawit Rakyat Di Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi. *Journal Of Agribusiness and Local Wisdom (JALOW)*, *5*(1), 15–29.

Chau, N. T., & Ahamed, T. (2022). Analyzing Factors That Affect Rice Production Efficiency and Organic Fertilizer Choices in Vietnam. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(14), 1–11. https://doi.org/10.3390/su14148842

Coelli, T., Prasada Rao, D. ., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*.

Dalheimer, B., Kubitza, C., & Brümmer, B. (2021). Technical efficiency and farmland expansion: Evidence from oil palm smallholders in Indonesia. *American Journal of Agricultural Economics*, *104*(4), 1364–1387. https://doi.org/10.1111/ajae.12267

Damayanti, Y., Nainggolan, S., Nurchaini, D. S., & Rahmawati, S. E. (2023). Technical Efficiency Analysis of Fertilizer use for Oil Palm Plantations Self-Help Patterns in Muaro Jambi Regency using Methods Data Envelopment Analysis. *International Journal of Horticulture, Agriculture and Food Science*, *7*(1), 8–14. https://doi.org/10.22161/ijhaf.7.1.2

Daniel, M. (2002). *Pengantar ekonomi pertanian*. Bumi Aksara.

Danso-Abbeam, G., Baiyegunhi, L. J. S., & Ojo, T. O. (2020). Gender differentials in technical efficiency of Ghanaian cocoa farms. *Heliyon*, *6*(5), e04012. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04012

Darmayanti, P. R., & Yulida, R. (2022). Pengaruh penggunaan smartphone oleh petani kelapa sawit swadaya dalam meningkatkan literasi media di Desa Pasir Emas Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Ekonomi Sumberdaya Dan Lingkungan*, *11*(2), 99–110.

Direktorat Jenderal Perkebunan. (2023). Statistik Perkebunan Jilid I 2022-2024. *Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.*, 5–24.

Effendy, Fardhal Pratama, M., Rauf, R. A., Antara, M., Basir-Cyio, M., Mahfudz, & Muhardi. (2019). Factors influencing the efficiency of cocoa farms: A study to increase income in rural Indonesia. *PLoS ONE*, *14*(4), 1–15. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214569

Ferjani, A. (2011). Environmental Regulation and Productivity: A Data Envelopment Analysis for Swiss Dairy Farms. *AgEcon Search*, *1*(3), 11.

Hikmasari, R., Muhaimin, A. W., & Setiawan, B. (2013). Technical Efficiency of Mina Mendong Farm using Stochastic Frontier Approach (Study in Blayu and Wajak Village, Wajak District, Malang Regency). *Habitat*, *24*(1), 1–9.

Imran, M. A., Ali, A., Ashfaq, M., Hassan, S., Culas, R., & Ma, C. (2019). Impact of climate smart agriculture (CSA) through sustainable irrigation management on Resource use efficiency: A sustainable production alternative for cotton. *Land Use Policy*, *88*(January). https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104113

Ismiasih, I., & Afroda, H. (2023). Faktor Penentu Produksi Kelapa Sawit Rakyat Di Provinsi Riau. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, *23*(2), 211–218. https://doi.org/10.25181/jppt.v23i2.2726

Josee, F., Ngaisset, D., & Jia, X. (2020). *Analysis on Technical Efficiency in the Process of Exploitation Palm Oil in Lobaye Locality , Central Africa Republic*. 474–488. https://doi.org/10.4236/jss.2020.85032

Lin, C. S., Chiu, C. M., Huang, Y. C., Lang, H. C., & Chen, M. S. (2022). Evaluating the Operational Efficiency and Quality of Tertiary Hospitals in Taiwan: The Application of the EBITDA Indicator to the DEA Method and TOBIT Regression. *Healthcare (Switzerland)*, *10*(1). https://doi.org/10.3390/healthcare10010058

Lusi Sulistyaningsih, Nita Ma'rufah, & Samsu Puji Estika. (2019). Efficiency and Increasing Productivity of the Manufacturing Industry of East Java Province. *East Java Economic Journal*, *3*(1), 43–66. https://doi.org/10.53572/ejavec.v3i1.24

Martey. (n.d.).

Maryanto, M. A., Sukiyono, K., & Sigit Priyono, B. (2018). Analisis Efisiensi Teknis dan Faktor Penentunya pada Usahatani Kentang (Solanumtuberosum L.) di Kota Pagar Alam, Provinsi

Sumatera Selatan. *AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, *4*(1), 1–8. https://doi.org/10.18196/agr.4154

Mengui, K. C., Oh, S., & Lee, S. H. (2019). The technical efficiency of smallholder irish potato producers in santa subdivision, Cameroon. *Agriculture (Switzerland)*, *9*(12), 1–13. https://doi.org/10.3390/agriculture9120259

Mustari, Yonariza, & Khairati, R. (2020). Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Produksi Komoditas Kelapa Sawit Perkebunan Rakyat Dengan Pola Swadaya Di Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, Dan Akuntansi)*, *4*(3), 1542.

Nguyen, T. T., Do, T. L., Parvathi, P., Wossink, A., & Grote, U. (2018). Farm production efficiency and natural forest extraction: Evidence from Cambodia. *Land Use Policy*, *71*(February), 480–493. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.016

Riatania R.B. Lubis, Daryanto, A., Tambunan, M., & Rachman, dan H. P. S. (2014). ANALISIS EFISIENSI TEKNIS PRODUKSI NANAS : STUDI KASUS DI KABUPATEN SUBANG , JAWA BARAT Technical Efficiency Analysis of Pineapple Production : A Case Study in Subang Regency , West Java. *Jurnal Agro Ekonomi*, *32*(2), 91–106.

Safitri, S. F., Suyoto, & Nurhidayati. (2021). Latar Belakang Pendidikan Orang Tua Terhadap Hasil Belajar Kelas Iv Di Sdit Al-Madina Purworejo. *Jurnal Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, *2*(1), 114–124.

Salam, M. A., Sarker, M. N. I., & Sharmin, S. (2021). Do organic fertilizer impact on yield and efficiency of rice farms? Empirical evidence from Bangladesh. *Heliyon*, *7*(8), e07731. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07731

Sasongko, P. E. (2010). Studi Kesesuaian Lahan Potensial Untuk Tanaman Kelapa Sawit Di Kabupaten Blitar. *Pertanian MAPETA*, *7*(2), 72–144.

Setiyanto, A. (2015). *ANALISIS EFISIENSI PRODUKSI KELAPA SAWIT DAN KARET*. 153–169.

Simalungun, B. K. (n.d.). *Kabupaten Simalungun Dalam Angka 2024* (B. Kabupaten Simalungun (Ed.)). Kabupaten Simalungun, BPS.

Simatupang, J. T., Bismar, M., & Nababan, P. (2024). *Kajian Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Di Desa Pekan Besitang Dan Desa Bukit Kubu Kecamatan Besitang Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara*. *10*, 9–20.

Suharno, Yuprin A.D., Betrixia, B. (2015). *ANALISIS KINERJA USAHATANI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT RAKYAT MELALUI POLA KEMITRAAN DI PROVINSI KALIMANTAN TENGAH*. *3*(15), 41–44.

Syuhada, F., Hasnah, H., & Khairati, R. (2022). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit: Analisis Stochastic Frontier. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, *6*(1), 249–255. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2022.006.01.24

Tanko, Y. (2019). Determining the efficiency of rice production in the Kadawa rice cluster of Kano State, Nigeria. *Journal of Economic Info*, *6*(4), 5–10. https://doi.org/10.31580/jei.v6i4.960

Teferra, B., Legesse, B., Jema, H., Kassie, G. T., Haji, J., & Kassie, G. T. (2018). Farm Level Efficiency of Crop Production in the Central Highlands of Ethiopia. *American Journal of Rural Development*, *6*(2), 49–58. https://doi.org/10.12691/ajrd-6-2-4

Tenaye, A. (2020). Technical efficiency of smallholder agriculture in developing countries: The case of Ethiopia. *Economies*, *8*(2), 1–27. https://doi.org/10.3390/ECONOMIES8020034

Upaya. (2021). Pengujian Hipotesis. *Uma Ética Para Quantos?*, *XXXIII*(2), 81–87.

Utara, B. P. S. (n.d.). *Provinsi Sumatera Utara Dalam Angka 2024* (B. P. S. Utara (Ed.)). Utara, BPS Provinsi Sumatera.

Van Passel, S., Nevens, F., Mathijs, E., & Van Huylenbroeck, G. (2007). Measuring farm sustainability and explaining differences in sustainable efficiency. *Ecological Economics*, *62*(1), 149–161. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.06.008

Varina, F., Hartoyo, S., Kusnadi, N., & Rifin, A. (2020). Efficiency of Oil Palm Smallholders in Indonesia: a Meta-Frontier Approach. *Jurnal Manajemen Dan Agribisnis*, *17*(3), 217–226. https://doi.org/10.17358/jma.17.3.217

W, W., H, H., & Khairati, R. (2020). Technical Efficiency of Smallholder Oil Palm Farmers: An Application of Stochastic Frontier Analysis. *International Journal of Agriculture & Environmental Science*, *7*(01), 43–47. https://doi.org/10.14445/23942568/ijaes-v7i1p109

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 02 | July 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465

Economic Efficiency of Smallholders Oil Palm Plantations in Lubuk Barumun District Padang Lawas Regency, North Sumatera

Jones Simatupang[1,2], M. Akbar Siregar[3], Mhd. Buhari Sibuea[4]
[1]Doctoral Program in Agricultural Science, Universitas Medan Area, Medan, Indonesia
[2]Faculty of Agriculture, Universitas Methodist Indonesia, Medan, Indonesia
[3]Universitas Medan Area, Medan, Indonesia
[4]Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Corresponding email:
jones.7matupang@gmail.com

Received: 2025-07-17
Accepted: 2025-07-28
Publication: 2025-07-29

Abstract
This study was conducted to analyse the economic efficiency of smallholder oil palm plantations and the socioeconomic factors that affect them. The study area was purposively selected because it is the sub-district with the largest area of smallholder oil palm plantations in Padang Lawas Regency, with the largest area of smallholder oil palm plantations on the West Coast of North Sumatra Province. The study sample was determined using quota sampling, with 150 samples drawn from Aek Lancat Village and Pagaran Mompang Village, each with 75 samples. Data analysis methods used: Data Envelopment Analysis and Censored Tobit Regression Analysis for smallholder oil palm plantation management data for 2023. The results showed that the majority (85.33%) of smallholder oil palm plantations were not economically efficient, with an average economic efficiency value of 0.8789. Factors such as gender, farming experience, family size, type of seed used, distance from the farmer's residence to the input market, and experience in applying organic fertiliser significantly affected the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. Meanwhile, socioeconomic factors such as age, education, the number of productive oil palm plants cultivated, access to credit, experience in participating in farmer organisations, and farmers' experience in using information and technology facilities related to farming management have no significant effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations.

Keywords: Economic Efficiency, Smallholder Oil Palm Plantations, Socioeconomic Factors

Introduction

Oil palm has become the most prominent plantation commodity, making a significant contribution to Indonesia's economic activity. That is because the vegetable oil produced from oil palm fruit can be processed into essential materials, both in the form of semi-finished products and finished products, by the industrial sector (agro-industry). Indonesia is currently the world's largest producer of palm oil. Data from 2022 shows that oil palm plantations in Indonesia cover 16.38 million hectares, with a production level reaching 46.8 million tons of CPO. The palm oil business plays a significant role in the national economy, as evidenced by various aspects, including the employment of over 16 million workers. The palm oil agro-industry has also endeavoured to create energy independence, using biodiesel as a substitute for fossil fuels, reaching 9.3 million tons in 2020, and as a source of electrical energy, at 1,829 MW. The palm oil agribusiness will

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 02 | July 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465

continue to be a key contributor to Indonesia's trade balance performance, accounting for 13.50% of non-oil and gas exports or 3.50% of Indonesia's total GDP (Kementerian Pertanian, 2022).

The types and status of oil palm plantations in Indonesia include large state-owned plantations, large private plantations, and smallholder plantations. Data from the Direktorat Jenderal Perkebunan (2024) indicate that the total area of oil palm plantations in Indonesia in 2023 was 15,435,656 hectares, comprising 40.76% smallholder plantations, 3.53% large state-owned plantations, and 55.71% large private plantations. In the future, smallholder oil palm plantations are projected to account for the largest area of oil palm plantations in Indonesia. Therefore, their contribution to Indonesia's economic development is expected to continue to increase.

According to data from the Direktorat Jenderal Perkebunan (2024), North Sumatra Province is expected to have the third-largest area of oil palm plantations and the fifth-largest area of smallholder oil palm plantations in Indonesia. Smallholder oil palm plantations in North Sumatra Province are spread across 22 regencies/cities, covering the East Coast, West Coast, Highlands, and Nias Islands. By 2023, the area of smallholder oil palm plantations in North Sumatra Province is expected to reach 488,414 hectares, primarily located on the east coast.

To date, the performance of smallholder oil palm plantations, measured by productivity, remains below that of large privately owned and state-owned plantations. The primary problem with smallholder oil palm plantations is low crop productivity due to inadequate management practices. The productivity gap between smallholder oil palm plantations and large plantations remains relatively large, ranging from 41% to 64%, or 7-20 tons of fresh fruit bunches (FFB) per hectare per year (Suharno et al., 2015).

Therefore, to increase palm oil production in Indonesia, efforts to improve the productivity and efficiency of smallholder oil palm plantations are crucial. The significant contribution of smallholder oil palm plantations to national oil palm production means that increased efficiency in smallholder plantations will have a substantial impact on national plantation production efficiency (Setiyanto, 2015).

Increasing farm production requires appropriate management practices. Farm management refers to the ability of farmers to optimally coordinate the use of their available production factors to achieve their desired production outcomes. Farm production factors consist of four components: land, capital, labor, and skills (management). These factors serve as inputs into the farm production process. The farm production process combines these input factors to produce agricultural output (Arifin, 2015).

According to Nguyen et al., (2018), measuring and assessing farm production efficiency is a method for determining the level of input use (input combination) used by farmers to maximise output and determining potential efforts to improve this efficiency. This study aims to analyse the level of economic efficiency of smallholder oil palm plantations and the socio-economic factors influencing this efficiency in Lubuk Barumun District, Padang Lawas Regency, North Sumatra Province.

Literature Review

In general, farmers carry out farming activities based only on habits and estimates. Therefore, rationality is needed to obtain maximum results and profits. Farmers have the opinion that the more inputs they use, the more results they will get. Imbalances in the use of production inputs often result in less than optimal income for farmers (Wulandari et.al, 2019).

The fundamental concept of efficiency is divided into technical efficiency and economic efficiency. Technical efficiency focuses on input relative to output; that is, minimising inputs

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 02 | July 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465

results in the same quantity of output. Economic efficiency is a broader concept than technical efficiency, whereby economic efficiency requires selecting the right mix of inputs and outputs to optimise economic performance by minimising costs and maximising profits (Aziza et.all., 2022)

Economic efficiency occurs when farmers increase their yields by reducing the price of production factors and selling their output at a high price. In other words, farmers are simultaneously achieving economic efficiency, as well as technical and price efficiency. The concept of economic efficiency is cost minimisation, meaning a production process will be economically efficient at a given output level if no other process can produce the same output at a lower cost (Chotimah, 2019).

The persistently low productivity of smallholder oil palm plantations in North Sumatra Province and even in Indonesia indicates that production efficiency (including economic efficiency) in oil palm plantations is also low. Thus, the study of the economic efficiency of smallholder oil palm plantations aims to optimise resource utilisation and minimise wasteful use, thereby facilitating better management of smallholder oil palm plantations in the future.

Various factors, including socioeconomic factors, influence the economic efficiency of oil palm plantations. Research on socioeconomic factors cannot be traced to the economic efficiency of oil palm plantations. What is found is the economic efficiency of non-smallholder oil palm farms, as well as the socioeconomic factors that influence it. Study of effect famer gender on economic efficiency has been conducted by Asfaw (2019), Effendy et al., (2019) and Obi and Ayodeji (2020). Study of effect famer age on economic efficiency has been conducted byt Asfaw (2019), Rosdiantini (2020), Iskandar (2022), Imran et al., (2019), and Chebil et al., (2015). Study of farmer education on economic efficiency has been conducted by Rosdiantini (2020), Chebil et al., (2015), Haile (2015), Teferra et al., (2018) and Asfaw (2019). Study of effect farmer farming experience on economic efficiency has been conducted by Iskandar (2022), Obi and Ayodeji (2020), Haile (2015), (Rosdiantini, 2020) and (Chebil et al., 2015). Study of effect farmer family size on economic efficiency has been conducted by Iskandar (2022), Rosdiantini (2020) and Haile (2015). Study of effect type of seed used by farmer on economic efficiency has been conducted by Effendy et al., (2019). Study of effect number of productive crops cultivated by farmer on economic efficiency has been conducted by Chebil et al., (2015). Study of effect farmer credit access on economic efficiency has been conducted by Teferra et al., (2018), Haile (2015), Obi and Ayodeji (2020), Effendy et al., (2019) and Imran et al., (2019). Study of effect distance from farmer's residence to input market on economic efficiency has been conducted by Teferra et al., (2018). Stydy of effect farmer experience applying organic fertilizer on economic efficiency has been conducted by Effendy et al., (2019). Study of effect farmer experience in participating in farmer organisations on economic efficiency has been conducted by Effendy et al., (2019). Study of effect farmer experience in using information and technology tools related to farm management on economic efficiency never been done or can non be traced.

The study will utilize the twelve variables above as factors effecting on economic efficiency of smallholder oil palm plantations. In addition, studies that has been conducted generally uses the Stochastic Frontier Method while this study use Data Envelopment Analysis Method as something new approach in study of smallholder oil palm plantations,

Research Method

The research area was determined purposively (intentionally) with consideration because according to data from the BPS Provinsi Sumatera Utara (2024), and the BPS Kabupaten Padang Lawas (2024), Barumun District is the area that has the largest area of oil palm plantations in Padang Lawas Regency, while Padang Lawas Regency is the regency that has the largest area of

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 02 | July 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465

oil palm plantations in the West Coast region of North Sumatra Province. The research sample was determined through quota sampling of 150 oil palm plantation farmers from two villages in Padang Lawas District: Aek Lancat Village, with 75 samples, and Pagaran Mompang Village, with 75 samples. The research data are in the form of primary data obtained directly from farmers through interviews using a prepared questionnaire, providing information on the management of smallholder oil palm plantations for the year 2023.

Economic Efficiency Calculation

Economic efficiency calculations were performed using the Data Envelopment Analysis (DEA) method. This non-parametric approach utilises a deterministic (linear programming) approach to analyse production functions by mapping the production frontier (Camanho et. al., 2024) This study employed input-oriented DEA because it aimed to determine the optimal combination of inputs that yields the maximum output. The model used was the VRS (variable returns to scale) model, also known as pure efficiency. The VRS model is used to estimate efficiency when increases or decreases in inputs or outputs do not result in proportional changes in output. This model assumes that the company is not yet operating at its optimal scale. The VRS model can exhibit increasing, constant, and decreasing returns to scale (Rusydiana, 2013), as noted in Sulistyaningsih et al., (2019).

Economic efficiency is calculated using a cost-efficiency model, where the cost minimisation or economic efficiency (EE) of the i-th input vector for a DMU is given by X_i, the input price vector is W_i', and its output level is Y_i. Overall, the EE score of the i-th DMU is calculated as the ratio of the minimum cost, where the cost is observed and is proportional to the EE score. If EE = 1 is considered economically efficient, EE < 1 indicates that EE is not achieved (Camanho et. al., 2024).

Thus, Economic Efficiency (EE) can be calculated using the following equation:

$$\mathrm{EE} = \frac{\mathrm{W_i' X_i'}}{\mathrm{W_i' X_i}}$$

Where:

EE = Economic Efficiency based on the principle of cost minimization $(0 \leq \mathrm{EE} \leq 1)$
$\mathrm{X_i}$ = Actual Input Quantity (Land, Labor, Fertilizer, Pesticide)
$\mathrm{W_i'}$ = Input Price (Land, Labor, Fertilizer, Pesticide)
$\mathrm{X_i'}$ = Target Input Quantity

DEA analysis results also provide information on the amount of input costs that farmers should use to achieve an economically efficient production process. Therefore, smallholder oil palm farmers must adjust their input costs (either reduce or increase) for the future. The percentage change in input costs can be determined using the following formula:

$$\text{Percentage change in input costs (\%)} = \frac{\text{Actual Input Cost} - \text{Target Input Cost}}{\text{Actual Input Cost}} \times 100\ \%$$

Note:
Actual input cost is the cost of using inputs obtained from respondent farmers.
Target input cost refers to the cost of utilising inputs recommended by the DEA model.

The Effect of Farmer Socioeconomic Factors on Economic Efficiency

To analyse the effect of farmer socioeconomic factors on economic efficiency, a Censored Tobit Regression Test can be performed. The Censored Tobit method is based on the assumption that all independent variables have uncensored or unrestricted values, but the dependent variable is censored. All variables (independent and dependent) can be measured accurately, and the mathematical model used is accurate, with no autocorrelation, heteroscedasticity, or perfect multicollinearity (Lin et al., 2022).

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 02 | July 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465

The Tobit Regression function in this study can be written as described by Amore & Martinu (2021) :

$$EF = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \ldots + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + b_{12}X_{12} + e$$

Description:
EF = Economic efficiency score obtained from DEA
b_0 = Intercept
b_1-b_{12} = Regression Coefficient
X1 = Farmer Gender (0 = Female; 1 = Male)
X2 = Farmer Age (years)
X_3 = Farmer Education (years)
X4 = Farmer Farming Experience (years)
X5 = Farmer Family Size (persons)
X6 = Type of Seed Used by Farmer (0 = Uncertified; 1 = Certified)
X7 = Number of Productive Crops Cultivated by Farmer (trees)
X_8 = Farmer Credit Access (0 = None; 1 = Yes)
X9 = Distance from Farmer's Residence to Input Market (km)
X10 = Farmer Experience Applying Organic Fertilizer (years)
X11 = Farmer Experience in Participating in Farmer Organisations (years)
X12 = Farmer Experience in Using Information and Technology Tools Related to Farm Management (years)

The partial effect of the independent variable (X_i) on the dependent variable (Y) can be determined by conducting the Z-test. The test criteria used are:

1. If the probability value Z is ≥ 0.05, then the independent variable Xi has no significant partial effect on Y.
2. If the probability value Z is < 0.05, then the independent variable Xi has a significant partial effect on Y.

The simultaneous effect of independent variables (X_i) on the dependent variable (Y) can be determined by conducting a Likelihood Ratio Test or G-Test using the following test criteria according to Upaya (2021):

1. If the likelihood ratio probability value is ≥ 0.05, then all independent variables simultaneously have no significant effect on Y.
2. If the likelihood ratio probability value is <0.05, then all independent variables simultaneously have a significant effect on Y.

The magnitude of the effect of X_1, X_2, and X_{12} on Y can be determined from the coefficient of determination (R^2). The value of $1 - R^2$ represents the magnitude of the influence of other independent variables not included in the model or not studied.

Results and Discussion

1. Descriptive Statistics

The descriptive analysis of the research data encompasses both the descriptive analysis of input-output cost variables and the descriptive analysis of farmer socio-economic factors.

a. Descriptive Analysis of Input-Output Cost Variables

The input-output cost variables in this study include land area, labour, fertilizer, pesticides, and smallholder oil palm plantation production in the study area for 2023, as shown below.

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 02 | July 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465

Table 1. Descriptive Statistics of Input-Output Cost Variables

No.	Variable Input-Output Cost	Mean	Min	Max	Std. Dev.
1	Land Cost (Rp)	5.769.333,33	1.300.000,00	15.500.000,00	3.075.993,79
2	Labor Cost (Rp)	7.868.000,00	1.600.000,00	19.200.000,00	3.760.467,63
3	Fertilizer Cost (Rp)	3.220.700,00	550.000,00	11.850.000,00	1.944.725,62
4	Pesticide Cost (Rp)	873.233,33	212.500,00	2.380.000,00	460.654,41
5	Production (kg FFB)	55.096,67	12.300,00	148.800,00	28.765,76

Source: Primary Data Processing

b. Descriptive Analysis of Socioeconomic Factor Variables

The socioeconomic factor variables in this study consist of farmer gender, farmer age, farmer education, farmer farming experience, farmer family size, type of seed used, number of productive crops cultivated, farmer access to credit, distance from farmer residence to input markets, farmer experience applying organic fertilizer, farmer participation in farmer organizations, and farmer experience in using information and technology tools related to farm management, as shown below.

Table 2. Descriptive Statistics of Socioeconomic Factor Variables

No.	Factor Variable Socioeconomic	Mean	Min	Max	Std. Dev.
1	Gender (0 = female ; 1 = male)	0,5733	0	1	0,4962
2	Age (Years)	51,7200	42	62	4,3507
3	Education (Years)	12,5867	9	17	2,0140
4	Farming Experience (Years)	19,1600	14	24	2,4054
5	Family Size (People)	5,5267	4	7	0,8085
6	Seed Type (0 = random ; 1 = certified)	0,6133	0	1	0,4886
7	Number of Plants (Trees)	274,5400	65	706	143,4659
8	Access to Credit (0 = None ; 1 = Yes)	0,3667	0	1	0,4835
9	Distance to Input Market (Km)	2,1753	1,4	3,5	0,4625
10	Organic Fertilizer Application (Years)	3,0200	0	10	4,2843
11	Organisational Experience (Years)	12,8467	8	16	1,7677
12	IT Experience (Years)	2,3077	5	8	0,9722

Source: Primary Data Processing

2. Economic Efficiency Calculation

The results of the economic efficiency calculation for smallholder oil palm plantations are presented in Table 3.

Table 3. Economic Efficiency of Smallholder Oil Palm Plantations

No.	Description	Mean	Min	Max	Std. Dev.
1	Economic Efficiency	0,8789	0,7410	1	0,0657

Source: Primary Data Processing

Based on Table 3, the average economic efficiency value for smallholder oil palm plantations is 0.8789, with a minimum value of 0.7410, a maximum of 1, and a standard deviation of 0.0657.

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 02 | July 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465

Based on this average economic efficiency value, it can be concluded that the respondent farmers' ability to minimise input usage and input costs to obtain economically efficient outputs is 87.89%. Farmers still have the opportunity to achieve higher potential yields, reaching the maximum yields achieved by the most economically efficient farmers. The results of this study indicate that farmers, overall, can still increase their economic efficiency by 12.11% at the existing level of technology and inputs.

Based on the economic efficiency values obtained, the research samples can be categorised as efficient and inefficient, as shown in Table 4.

Table 4. Share of Economic Efficiency Values

No.	Economic Efficiency Value	Number (Sample)	Percentage (%)
1	Efficient (EE Value = 1)	5	3,33
2	Inefficient (EE Value < 1)	145	96,67
	Total	150	100,00

Source: Primary Data Processing

Table 4 shows that the majority (96.67%) of sample farmers have economically inefficient production processes (EE Value < 1), and 3.33% of sample farmers have economically efficient production processes (EE Value = 1).

Further DEA analysis of production scale (rate of technical substitution or RTS) based on economic efficiency reveals that smallholder oil palm plantation production processes exist at various production scales, as shown in Table 5.

Table 5. Share of Production Scale Based on Economic Efficiency Analysis

No.	Production Scale	Number (Sample)	Percentage (%)
1	Increasing Returns to Scale (IRS)	22	14,67
2	Constant Returns to Scale (CRS)	0	0,00
3	Decreasing Returns to Scale (DRS)	128	85,33
	Total	**150**	**100,00**

Source: Primary Data Processing

Table 5 shows that of the 150 research samples, the majority, or 85.33%, exhibit decreasing returns to scale, and 14.67% exhibit increasing returns to scale.

Based on the economic efficiency values of smallholder oil palm plantations, which are largely inefficient, the DEA analysis provides further insights into the use of actual input costs and target input costs, as well as changes in input use required to achieve economic efficiency. This description is presented in Table 6.

Table 6. Summary of Actual Input Costs, Target Input Costs, and Changes in Input Cost Use Based on Economic Efficiency Values

No.	Description	Mean	Min	Max	Std. Dev.
	Actual Input Cost				
1	Land (Rp)	5.769.333,33	1.300.000,00	15.500.000,00	3.075.993,79
2	Labor (Rp)	7.868.000,00	1.600.000,00	19.200.000,00	3.760.467,63
3	Fertilizer (Rp)	3.220.700,00	550.000,00	11.850;000,00	1.944.725,62
4	Pesticides (Rp)	873.233,33	212.500,00	2.380.000,00	460.654,41
	Target Input Cost				

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 02 | July 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465

1	Land (Rp)	5.910.587,18	1.300.000,00	15.500.000,00	3.072.980,83
2	Labor (Rp)	6.536.798,36	1.600.000	19.200.000,00	3.517.984,62
3	Fertilizer (Rp)	2.344.606,74	285.121,44	11.850.000,00	1.621.871,35
4	Pesticides (Rp)	892.279,87	212.500,00	2.380.000,00	461.621,31
	Change in Input Cost				
1	Land (%)	-3,0507	-9,8645	4,2667	2,2372
2	Labor (%)	18,2582	-4,7075	34,8250	9,0144
3	Fertilizer (%)	22,6218	-16,3855	69,0126	32,1284
4	Pesticides (%)	-2,9480	-26,5060	46,4286	5,7258

Source: Primary Data Processing

3. The Effect of Farmer Socioeconomic Factors on Economic Efficiency

Farmer socioeconomic factors suspected of effecting economic efficiency and serving as independent variables in this study include farmer gender (X_1), farmer age (X_2), farmer education (X_3), farming experience (X_4), farmer family size (X_5), type of seed used (X_6), number of productive crops cultivated (X_7), farmer access to credit (X_8), distance from farmer's residence to input markets (X_9), farmer experience applying organic fertilizer (X_{10}), farmer participation in farmer organizations (X_{11}), and farmer experience in using information and technology tools related to farm management (X_{12}). The effect of the independent variables on the dependent variable can be determined through a Censored Tobit Regression Test, the results of which are shown in Table 7.

Table 7. Censored Tobit Regression Test Results

No.	Variable	Coefficient	Probabilty Z	Std. Error
1	Gender	0,0273	0,001*	0,0085
2	Age	-0,0000	0,977	0,0008
3	Education	0,0011	0,503	0,0016
4	Farming Experience	0,0052	0,008*	0,0020
5	Family Size	-0,0096	0,035*	0,0046
6	Type of Seed Used	0,0207	0,009*	0,0080
7	Number of Productive Plants	-0,0000	0,546	0,0000
8	Access to Credit	0,0050	0,492	0,0072
9	Distance from Residence to Input Market	0,0389	0,001*	0,0114
10	Experience in Farming Organic Fertilizer	-0,0075	0,000*	0,0008
11	Organisational Participation Experience	0,0034	0,215	0,0027
12	IT Facilities Experience	0,0038	0,510	0,0058
	Likelihood	157,61	0,000*	
	Coefficient of Determination (R^2)	0,6608		

Source: Primary Data Processing
Note: Significant at $\alpha = 0.05$

a. The Partial Influence of Socioeconomic Factors on Economic Efficiency

Based on the results of the Censored Tobit Regression Test in Table 7, the partial effect of farmer socioeconomic factors on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations can be explained as follows:

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 02 | July 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465

1) Farmer gender partially has a significant positive effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. The economic efficiency of smallholder oil palm plantations shows significant differences based on farmer gender, with male farmers having more economically efficient farming production processes than female farmers. These research results align with the findings of Asfaw (2019) and Effendy et al., (2019), but are inconsistent with those of Obi and Ayodeji (2020).

2) Farmer age has no significant effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. The economic efficiency of smallholder oil palm plantations does not show significant differences based on the age of the farmers. The research results obtained are in line with those of Iskandar (2022), Imran et al., (2019), and Chebil et al., (2015); however, they do not align with the findings of Asfaw (2019) and Rosdiantini (2020).

3) Farmer education had no significant effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. The economic efficiency of smallholder oil palm plantations showed no significant differences based on the level of farmer education. The results of this study align with those of Rosdiantini (2020), Chebil et al., (2015), and Haile (2015) but differ from those of Teferra et al., (2018) and Asfaw (2019).

4) Farmer farming experience partially had a significant positive effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. The economic efficiency of smallholder oil palm plantations showed significant differences based on their farming experience, with farmers who had more experience in farming exhibiting more economically efficient farming production processes than those with less experience. These results align with those of Iskandar (2022), Obi and Ayodeji (2020), and Haile (2015), but not with those of (Rosdiantini, 2020) and (Chebil et al., 2015)

5) The farmer family size partially has a significant adverse effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. The economic efficiency of smallholder oil palm plantations shows significant differences based on family size, with farmers with smaller families experiencing more economically efficient farming production processes than those with larger families. The results of this study align with those of Iskandar (2022) but differ from those of Rosdiantini (2020) and Haile (2015).

6) The type of seed used by farmers partially has a significant positive effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. The economic efficiency of smallholder oil palm plantations shows significant differences based on the type of seed used, with farmers using certified seeds experiencing more economically efficient farming production processes than those using uncertified seeds. These results align with those of Effendy et al., (2019).

7) The number of productive crops cultivated by farmers had no significant effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. The economic efficiency of smallholder oil palm plantations showed no significant difference based on the number of productive crops cultivated by farmers. The results of this study are inconsistent with those of Chebil et al., (2015).

8) Farmers' access to credit had no significant effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. The economic efficiency of smallholder oil palm plantations showed no significant difference based on their access to credit. The results of this study align with those of Teferra et al., (2018), Haile (2015), and Obi and Ayodeji (2020), but do not align with those of Effendy et al., (2019) and Imran et al., (2019).

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 02 | July 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465

9) The distance from farmers' residences to input markets partially had a significant positive effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. The economic efficiency of smallholder oil palm plantations exhibits significant differences based on the distance from the farmer's residence to the input market. Specifically, farmers whose residences are further from the input market tend to have more economically efficient farming production processes than those whose residences are closer to the input market. The research results obtained do not align with those of Teferra et al., (2018)..

10) Farmers' experience in applying organic fertiliser partially had a significant adverse effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. The economic efficiency of smallholder oil palm plantations showed a significant difference based on their experience in applying organic fertiliser, where farmers with less experience in applying organic fertiliser were more economically efficient in their farming production processes than those with more experience. The results of this study are inconsistent with those of Effendy et al., (2019).

11) Farmers' experience in farmer organisations had no significant effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. The economic efficiency of smallholder oil palm plantations did not show any significant difference based on their experience in participating in farmer organisations. The results of this study are inconsistent with those of Iskandar (2022).

12) Farmers' experience in using information and technology tools related to farm management had no significant effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. The economic efficiency of smallholder oil palm plantations did not show any significant difference based on their experience in using information and technology tools related to farm management.

b. The Simultaneous Effect of Farmers' Socioeconomic Factors on Economic Efficiency

Farmers' socioeconomic factors simultaneously have a significant effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. That is demonstrated by the coefficient of determination (R^2) of 0.6608, indicating that the independent variables contribute 66.08% to the economic efficiency of smallholder oil palm plantations, while other factors not included in the regression model or not studied contribute 33.92%.

Conclusion

Most (85.33%) of smallholder oil palm plantations in Lubuk Barumun District, Padang Lawas Regency, are not economically efficient, with an average economic efficiency value of 0.8789. Efforts to achieve a technically efficient production process require smallholder farmers to make changes in the use of input costs, namely increasing land costs by 3.0507%, reducing labour costs by 18.2582%, reducing fertiliser costs by 22.6218%, and increasing pesticide costs by 2.9480%. Gender, farming experience, family size, type of seed used, distance from the farmer's residence to the input market, and experience in applying organic fertiliser have a significant effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations. Meanwhile, age, education, the number of productive oil palm plants cultivated, access to credit, experience of participation in farmer organisations, and experience of farmers using information and technology facilities related to farming management have no significant effect on the economic efficiency of smallholder oil palm plantations.

References

Arifin. (2015). *Pengantar Ekonomi Pertanian. BPFE-UGM. November*, 91.

Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 02 | July 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465

https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=RQ_mXpuCl9oC&oi=fnd&pg=PA49&dq=pertanian&ots=nqoeNfb51V&sig=D0hXjI5s1qSDouQFAmcUx4Drr4Y

ASFAW, M. (2019). Economic Efficiency of Smallholder Farmers in Wheat Production: the Case of Abuna Gindeberet District, Western Ethiopia. *Review of Agricultural and Applied Economics*, *22*(1), 65–75. https://doi.org/10.15414/raae.2019.22.01.65-75

Aziza, D. (2022). *Jurnal Litbang : Analisis Efisiensi Ekonomis Penggunaan Input Produksi pada Usahatani Analysis of Economic Efficiency of Onion Production Inputs in Selo District , Boyolali Region*. *18*(2), 91–106.

Chebil, A., Frija, A., & Thabet, C. (2015). Economic efficiency measures and its determinants for irrigated wheat farms in Tunisia: A DEA approach. *New Medit*, *14*(2), 32–38.

Chotimah, K., Baruwadi, M., & Bakari, Y. (2019). Analisis efisiensi usahatani jagung di kecamatan randangan kabupaten pohuwato. *Agrinesia*, *3*(3), 174–182.

Daniele, M., & Samuele, A. (2021). *Tobit models in strategy research : Critical issues and applications*. *May 2018*, 331–355. https://doi.org/10.1002/gsj.1363

Direktorat Jenderal Perkebunan. (2023). Statistik Perkebunan Jilid I 2022-2024. *Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.*, 5–24. http://repo.iain-tulungagung.ac.id/5510/5/BAB 2.pdf

Direktorat Jendral Perkebunan. (2022). Statistik Perkebunan Non Unggulan Nasional 2020-2022. *Sekretariat Direktorat Jendral Perkebunan*, 1–572. https://ditjenbun.pertanian.go.id/template/uploads/2022/08/STATISTIK-UNGGULAN-2020-2022.pdf

Effendy, Fardhal Pratama, M., Rauf, R. A., Antara, M., Basir-Cyio, M., Mahfudz, & Muhardi. (2019). Factors influencing the efficiency of cocoa farms: A study to increase income in rural Indonesia. *PLoS ONE*, *14*(4), 1–15. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214569

Haile, B.T., 2015. *Determinants of Technical, Allocative and Economic Efficiencies Among Onion Producing Farmers in Irrigated Agriculture: Empirical Evidence From Kobo District, Amhara Region, Ethiopia*. African Journal of Agricultural Research, 10(20), 2180–2189. https://doi.org/10.5897/ajar2015.9564

Imran, M. A., Ali, A., Ashfaq, M., Hassan, S., Culas, R., & Ma, C. (2019). Impact of climate smart agriculture (CSA) through sustainable irrigation management on Resource use efficiency: A sustainable production alternative for cotton. *Land Use Policy*, *88*(January). https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104113

Iskandar, M. J. (2022). Efisiensi Ekonomi Usahatani Padi Model Corporate Farming Di Jawa Tengah. *Journal of Agribusiness Science and Rural Development*, *1*(2), 15–22. https://doi.org/10.32639/jasrd.v1i2.109

Lin, C. S., Chiu, C. M., Huang, Y. C., Lang, H. C., & Chen, M. S. (2022). Evaluating the Operational Efficiency and Quality of Tertiary Hospitals in Taiwan: The Application of the EBITDA Indicator to the DEA Method and TOBIT Regression. *Healthcare (Switzerland)*, *10*(1). https://doi.org/10.3390/healthcare10010058

Lusi Sulistyaningsih, Nita Ma'rufah, & Samsu Puji Estika. (2019). Efficiency and Increasing Productivity of the Manufacturing Industry of East Java Province. *East Java Economic Journal*, *3*(1), 43–66. https://doi.org/10.53572/ejavec.v3i1.24

Journal of Agriculture
Journal of Agriculture (JoA)
Volume: 4 | Number 02 | July 2025
E-ISSN: 2829-2421
https://doi.org/10.47709/joa.v4i02.6465

Nguyen, T. T., Do, T. L., Parvathi, P., Wossink, A., & Grote, U. (2018). Farm production efficiency and natural forest extraction: Evidence from Cambodia. *Land Use Policy*, *71*(February), 480–493. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.016

Obi, A., & Ayodeji, B. T. (2020). Determinants of economic farm-size–efficiency relationship in smallholder maize farms in the eastern cape province of South Africa. *Agriculture (Switzerland)*, *10*(4). https://doi.org/10.3390/agriculture10040098

Rosdiantini, R. (2020). Estimasi Efisiensi Ekonomi Usahatani Bawang Merah di Kabupaten Bantul. *Jurnal AgroSainTa: Widyaiswara Mandiri Membangun Bangsa*, *3*(2), 114–125. https://doi.org/10.51589/ags.v3i2.20

Setiyanto, A. (2015). *ANALISIS EFISIENSI PRODUKSI KELAPA SAWIT DAN KARET*. 153–169.

Suharno, Yuprin A.D., Betrixia, B. (2015). *ANALISIS KINERJA USAHATANI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT RAKYAT MELALUI POLA KEMITRAAN DI PROVINSI KALIMANTAN TENGAH*. *3*(15), 41–44.

Teferra, B., Legesse, B., Jema, H., Kassie, G. T., Haji, J., & Kassie, G. T. (2018). Farm Level Efficiency of Crop Production in the Central Highlands of Ethiopia. *American Journal of Rural Development*, *6*(2), 49–58. https://doi.org/10.12691/ajrd-6-2-4

Upaya. (2021). Pengujian Hipotesis. *Uma Ética Para Quantos?*, *XXXIII*(2), 81–87. http://www.americanbanker.com/issues/179_124/which-city-is-the-next-big-fintech-hub-new-york-stakes-its-claim-1068345-1.html%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15003161%0Ahttp://cid.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.1093/cid/cir991%0Ahttp://www.scielo.cl

Utara, B. P. S. (n.d.). *Provinsi Sumatera Utara Dalam Angka 2024* (B. P. S. Utara (ed.)). Utara, BPS Provinsi Sumatera.

Wulandari, S. (n.d.). *OPTIMASI PENGGUNAAN INPUT PRODUKSI PADA USAHATANI BAWANG MERAH DI DESA TORONGREJO KOTA BATU Keterangan : Y = Produksi bawang merah (kg) β 0 = konstanta X 2 = benih (kg / ha) X 4 = pupuk urea (kg / ha) X 6 = obat-obatan (liter / ha) keterangan : bi.*

JURNAL SOSIAL EKONOMI PERTANIAN
p-ISSN 0853-8395; e-ISSN 2598-5922
https://journal.unhas.ac.id/index.php/jsep

Efisiensi Teknis Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat

Analysis of Technical Efficiency in Oil Palm Plantations

Jones Simatupang[1], Aditia Erick Cantona Simatupang[2], Manaor Bismar Posman Nababan[3]
[12,3]Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Methodist Indonesia, Medan
*Kontak penulis: simatupangjones@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the technical efficiency value of smallholder oil palm plantations in Bandar Pasir Mandoge District and to identify the socio-economic factors that influence the technical efficiency of these plantations. The method of determining the area was purposive, specifically in Huta Padang Village and Huta Bagasan Village, Bandar Pasir Mandoge District, Asahan Regency. This sampling method employs simple random sampling. This research method employs the Data Envelopment Analysis (DEA) approach to estimate technical efficiency, and also utilises Tobit regression to evaluate the factors that influence efficiency. The results of this study are: (1) The technical efficiency value of smallholder oil palm plantations in Bandar Pasir Mandoge District based on the CRS assumption is 0.929, the technical efficiency value based on the VRS assumption is 0.941, the technical efficiency value SE is 0.987 which means that from the three variables, farmers are still not said to be efficient. The dominant production scale is in the IRS. The average input reduction is based on the CRS assumption (2) Socio-economic factors that significantly influence the technical efficiency of smallholder oil palm plantations in Bandar Pasir Mandoge District are education, farming experience and application of organic fertiliser. Socio-economic factors that have an insignificant influence on the technical efficiency of smallholder oil palm plantations in Bandar Pasir Mandoge District include gender, number of family members, distance to the PKS, and access to credit.

Keywords: Data Envelopment Analysis; Efficiency; Palm Oil; Production; Tobit Regression.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat; untuk mengetahui faktor-faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat di daerah penelitian. Metode penentuan daerah penelitian secara purposive yaitu, di Desa Huta Padang dan Desa Huta Bagasan, Kecamatan Bandar Pasir Mandoge, Kabupaten Asahan. Metode pengambilan sampel menggunakan *Simple Random Sampling*. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA). Hasil penelitian ini adalah nilai efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat berdasarkan asumsi CRS sebesar 0,929, berdasarkan asumsi VRS sebesar 0,941, nilai efisiensi teknis SE sebesar 0,987 yang berarti dari ketiga variabel tersebut petani belum efisien dan skala produksi dominan berada di IRS. Faktor-faktor sosial ekonomi yang berpengaruh signifikan efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat di daerah penelitian adalah pendidikan, pengalaman bertani dan aplikasi pupuk organik. Faktor-faktor sosial ekonomi yang berpengaruh tidak signifikan efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat di daerah penelitian adalah jenis kelamin, jumlah anggota keluarga, jarak ke PKS, dan akses kredit.

Kata Kunci: Data Envelopment Analysis, Efisiensi, Kelapa Sawit, Produksi, Regresi Tobit.

1. Pendahuluan

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang berperan penting dalam ekonomi nasional. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan nilai Produk Domestik Bruto (PDB) sektor pertanian pada tahun 2022 adalah sekitar 12,40 % (BPS Indonesia, 2023). Sektor pertanian terdiri dari beberapa sub sektor, yaitu sub sektor tanaman pangan, sub sektor tanaman holtikultura, sub sektor tanaman perkebunan, sub sektor tanaman kehutanan, sub sektor peternakan dan sub sektor perikanan (BPS Indonesia, 2023).

Produksi kelapa sawit didominasi oleh tiga pihak utama, yakni perkebunan rakyat, perkebunan besar milik negara dan perkebunan besar swasta. Meskipun perkebunan rakyat atau petani kecil berperan signifikan dalam produksi kelapa sawit, namun produktivitasnya masih lebih rendah dibandingkan dengan perkebunan besar swasta dan perkebunan milik negara.

Perkebunan rakyat menyumbang sebesar 34,74% dari total produksi kelapa sawit, dengan tingkat produktivitas mencapai 2,58 ton/ha pada tahun 2023 (Ditjenbun, 2023). Produktivitas perkebunan rakyat menempati tingkat yang paling rendah di antara tiga kelompok pelaku yang mengindikasikan bahwa petani kecil kesulitan menghasilkan hasil (output) yang maksimal. Rendahnya produktivitas perkebunan rakyat menunjukkan bahwa mereka tidak dapat mengatur penggunaan input dengan efisien (Abdul *et al*., 2022). Tanaman kelapa sawit telah menjadi usaha perkebunan utama dengan total luas areal perkebunan kelapa sawit rakyat sebesar 6.300.426 ha dan jumlah produksi sebesar 16.273.170 ton. Hal ini juga menjadikan kelapa sawit sebagai pendorong ekonomi dan sosial masyarakat di Indonesia (Syuhada *et al*., 2022).

Provinsi Sumatera Utara termasuk salah satu provinsi sentra budidaya tanaman kelapa sawit rakyat di Indonesia. Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan (2023), Provinsi Sumatera Utara masuk dalam lima besar provinsi dengan dengan luas areal terbesar di Indonesia. Sulawesi Selatan menempati posisi ke lima dalam hal budidaya kelapa sawit rakyat dibawah Kalimantan Barat dan Sumatera Selatan dalam hal luas areal dengan luas 501.392 Ha, produksi sebesar 1.698.331 ton dan produktivitas sebesar 3,39 ton/Ha pada tahun 2023.

Kabupaten Asahan merupakan daerah penghasil kelapa sawit terbesar di Provinsi Sumatera Utara dengan jumlah produksi sebesar 1.654,04 ribu ton pada tahun 2021 dan sebesar 1.663,03 ribu ton pada tahun 2022. Dengan luas areal sekitar 77,29 ribu Ha pada tahun 2021 dan 77,99 ribu Ha pada tahun 2022 (BPS Sumatera Utara, 2023).

Kecamatan Bandar Pasir Mandoge sebagai salah satu sentral penghasil kelapa sawit kedua terbesar setelah Kecamatan Bandar Pulau di Kabupaten Asahan. Kecamatan Bandar Pasir Mandoge memiliki luas areal pada tahun 2021-2022 sebesar 9.520,21 ha, produksi yang dihasilkan pada tahun 2021 sebesar 211.099,54 ton dan pada tahun 2022 produksi kelapa sawit di daerah tersebut sebesar 202.444,62 ton, dengan produktivitas pada tahun 2021 sebesar 22,17 ton/ha dan 21,26 ton/ha pada tahun 2022 (BPS Asahan, 2023). Data luas areal, produksi, produktivitas, dan pertumbuhan kelapa sawit perkebunan rakyat Kecamatan Bandar Pasir Mandoge tahun 2018-2022 disajikan pada Tabel 1.

Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian
***p-ISSN** 0853-8395, **e-ISSN** 2598-5922*

Tabel 1
Luas Areal, Produksi, Produktivitas dan Pertumbuhan Kelapa Sawit Perkebunan Rakyat Kecamatan Bandar Pasir Mandoge Kabupaten Asahan Dari Tahun 2018-2022.

Tahun	**Luas Areal (Ha)**	**Produksi (Ton)**	**Produktivitas (Ton/Ha)**	**Pertumbuhan %**
2018	9.465,00	207.176,30	21,89	-
2019	9.465,00	209.879,00	22,17	1,28
2020	9.465,00	199.891,00	21,12	-4,74
2021	9.520,21	211.099,54	22,17	4,97
2022	9.520,21	202.444,62	21,26	-4,10
Rata-rata	**9.487,08**	**206.098,09**	**21,72**	**-0,65**

(Sumber: BPS Mandoge, 2019-2023)

Berdasarkan data pada Tabel 1 menunjukkan luas areal, produksi, produktivitas, serta pertumbuhan kelapa sawit rakyat di Kecamatan Bandar Pasir Mandoge dalam kurun waktu lima tahun terakhir mengalami fluktuasi.. Walaupun sempat mengalami kenaikan produksi, produktivitas, dan pertumbuhan yang sangat signifikan pada tahun 2021, tetapi kembali mengalami penurunan produksi pada tahun 2022 sebesar 8.654,92 ton yang juga berdampak pada penurunan angka produktivitas dan pertumbuhan. Fenomena tersebut menimbulkan pertanyaan terkait faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat di wilayah tersebut.

Permasalahan yang timbul secara internal dan eksternal dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit rakyat yang di alami oleh petani sawit di Kecamatan Bandar Pasir Mandoge adalah keterbatasan modal yang menyebabkan produktivitas kelapa sawit yang rendah (Apriyanti & Ramadhani, 2018). Kesulitan petani dalam peremajaan (replanting) tanaman yang sudah tidak produktif karena tidak memiliki dana yang cukup sehingga mengakibatkan penurunan produksi kelapa sawit (Syuhada *et al*., 2022; Putri *et al*., 2023). Penurunan harga jual TBS yang diterima oleh petani kelapa sawit rakyat (Jamilah, 2022). Dan kenaikan harga input (pupuk) yang terus meningkat (Harahap, 2023).

Keadaan yang dihadapi petani menyebabkan produksi tidak meningkat dan tidak mampu mengoptimalkan input produksi. Penelitian terdahulu sudah banyak yang meneliti mengenai efisiensi teknis kelapa sawit di Indonesia, seperti: kajian Yahyawi *et al*., (2022) di Kabupaten Sanggau, kajian Welda *et al*., (2020) di Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat, dan kajian Syuhada *et al*., (2022) di Kabupaten Pasaman Barat. Ketiga kajian tersebut menggunakan pendekatan *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) untuk mengukur efisiensi teknis kelapa sawit. Stochastic Frontier Analysis memiliki beberapa kelemahan, yaitu mengabaikan asumsi independen, memerlukan bentuk fungsional tertentu, dan hanya dapat mengukur satu output. Pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dapat digunakan untuk mengatasi kelemahan pendekatan parametrik SFA (Simatupang & Nababan, 2023; Syarifa, 2020). Oleh karena itu, penulis tertarik untuk menguji terkait efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat di Kecamatan Bandar Pasir Mandoge Kabupaten Asahan pendekatan yang lebih spesifik.

2. Metode Penelitian

Penentuan daerah penelitian ini dilakukan dengan metode secara sengaja *(purposive)* dengan lokasi penelitian adalah Desa Huta Padang dan Desa Huta Bagasan, Kecamatan Bandar Pasir Mandoge, Kabupaten Asahan. Daerah tersebut dipilih menjadi lokasi penelitian karena Kabupaten Asahan merupakan kabupaten penghasil kelapa sawit terbesar di Sumatera Utara dan Kecamatan Bandar Pasir Mandoge merupakan kecamatan penghasil kelapa sawit terbesar kedua tertinggi di Kabupaten Asahan setelah Kecamatan Bandar Pulau.

Penentuan sampel populasi dalam penelitian ini adalah petani kelapa sawit. Populasi penelitian ini sebanyak 110 orang petani yaitu masyarakat yang berkerja sebagai petani. Metode penentuan sampel yang digunakan adalah metode *Simple Random Sampling*.

Metode analisis data yang dilakukan yaitu secara pengamatan langsung kepada reponden yang ada di daerah penelitian untuk dapat melihat jelas bagaimana penggunaan faktor-faktor produksi pada usahatani tersebut. Metode analisis yang kedua yaitu dengan mengunakan perhitungan efisiensi teknis dan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) yaitu pendekatan pemrograman matematis non-parametrik untuk estimasi perbatasan (Asyarif & Hanani, 2018).

Model analisis regresi *Tobit* dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut:

$$TE = \beta 0 + \beta 1X1 + \beta 2X2 + \beta 3X3 + \beta 4X4 + \beta 5X5 + ... + \beta 7X7 + e$$

Keterangan:
TE = Skor efisiensi teknis
X1 = *Dummy* jenis kelamin (0= perempuan, 1= laki-laki)
X2 = Pendidikan (tahun)
X3 = Jumlah anggota keluarga (jiwa)
X4 = Pengalaman berusahatani kelapa sawit (tahun)
X5 = Jarak ke PKS (km)
X6 = *Dummy* akses kredit (0= tidak ada, 1 =ada)
X7 = *Dummy* aplikasi pupuk organik (0= tidak menggunakan, 1= menggunakan)
e = Standar Eror
β = Parameter yang diestimasi

3. Hasil dan Pembahasan

Statistik Deskriptif Variabel Sosial Ekonomi

Rata-rata deskriptif variabel sosial ekonomi dapat diihat pada tabel 2 di bawah ini.

Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian
***p-ISSN** 0853-8395, **e-ISSN** 2598-5922*

Tabel 2
Rata-Rata Statistik Deskriptif Variabel Sosial Ekonomi

No	Variabel Sosial Ekonomi	*Mean*	*Stand.Dev*	*Min*	*Max*
1	Jenis Kelamin (0= perempuan, 1 = laki-laki)	0,84	0,37	0	1
2	Pendidikan (Tahun)	10,65	2,68	6	16
3	Jumlah Anggota Keluarga (Jiwa)	3,86	1,62	1	8
4	Pengalaman Bertani (Tahun)	18,95	8,23	2	37
5	Jarak Ke PKS (Km)	4,71	3,19	0,5	20
6	Akses Kredit (0= tidak ada, 1= ada)	0,4	0,49	0	1
7	Aplikasi Pupuk Organik (0=tidak menggunakan, 1= menggunakan)	0,091	0,29	0	1

(Sumber: Data primer diolah)

Tabel 2 menunjukkan variabel jenis kelamin kepala rumah tangga petani kelapa sawit dilokasi penelitian mempunyai nilai rata-rata (mean) sebesar 0,84 hal ini menunjukkan bahwa petani kelapa sawit di Desa Huta Padang dan Desa Huta Bagasan sebesar 84% berjenis kelamin laki-laki dan standar deviasi sebesar 0,37.

Variabel pendidikan petani kelapa sawit dilokasi penelitian mempunyai nilai rata-rata (mean) sebesar 10,65 tahun, nilai standar deviasi sebesar 2,68 tahun, nilai terkecil (minimum) dan terbesar (maksimum) sebesar 6 tahun; 16. Hal ini menunjukkan rata-rata pendidikan terakhir petani kelapa sawit sekolah menengah Atas (SMA). Pendidikan tertinggi petani kelapa sawit adalah 16 tahun atau sarjana (S1) sedangkan pendidikan terendah 6 tahun atau sekolah dasar (SD).

Variabel jumlah anggota keluarga petani kelapa sawit dilokasi penelitian mempunyai nilai rata-rata (mean) 3,86 jiwa, nilai terkecil (minimum) dan nilai terbesar (maksimum) sebesar 1 jiwa; 8 jiwa dan standar deviasi 1,62. Rata-rata jumlah anggota keluarga di Desa Huta Padang dan Huta Bagasan adalah 4 jiwa dengan jumlah anggota terbesar sebanyak 8 jiwa dan terkecil sebesar 1 jiwa.

Variabel pengalaman bertani di lokasi penelitian mempunyai nilai rata-rata sebesar 18,95 tahun nilai tertinggi (maksimum) sebesar 37 tahun dan nilai terendah (minimum) sebesar 2 tahun dan nilai standar deviasi sebesar 8,23 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa petani kelapa sawit di daerah penelitian memiliki pengalaman bertani paling lama 37 tahun dan paling sedikit 2 tahun.

Variabel jarak ke PKS dilokasi penelitian mempunyai nilai rata-rata sebesar 4,71 km, nilai tertinggi (maksimum) sebesar 20 km dan nilai terendah (minimum) sebesar 0,5 km dan nilai standar deviasi sebesar 3,19. Hal ini menunjukkan jarak ke PKS petani kelapa sawit yang paling jauh sebesar 20 km dan yang paling dekat yaitu 0,5 km.

Variabel akses kredit dilokasi penelitian mempunyai nilai rata-rata sebesar 0,4, nilai tertinggi (maksimum) 1, nilai terendah (minimum) 0, dan nilai standar deviasi sebesar 0,49. Hal ini menunjukan bahwa petani kelapa sawit di Desa Huta Padang dan

Desa Huta Bagasan sebanyak 40% memiliki pinjaman kredit untuk melakukan usaha mereka.

Variabel aplikasi pupuk organik di lokasi penelitian mempunyai nilai rata- rata sebesar 0,091, nilai tertinggi (maksimum) 1, nilai terendah (minimum) 0, dan nilai standar deviasi sebesar 0,29. Hal ini menunjukkan bahwa petani kelapa sawit di daerah penelitian sebanyak 9,1% menggunakan pupuk organik pada usahatani kelapa sawit.

Hasil Efisiensi Teknis di Kecamatan Bandar Pasir Mandoge

Tabel 3
Nilai Efisiensi Teknis Berdasarkan Asumsi CRS, VRS, dan SE

Efisiensi	***Mean***	***Standard Deviation***	***Min***	***Max***
TE CRS	0,929	0,056	0,713	1
TE VRS	0,941	0,052	0,753	1
SE	0,987	0,016	0,909	1

(Sumber: Data primer diolah)

Tabel 3 menunjukkan nilai terkecil (minimum) efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS sebesar 0,713, sementara niai terbesar (maksimum) efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS sebesar 1. Nilai rata-rata (Mean) efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS sebesar 0,929. Artinya perkebunan kelapa sawit rakyat di lokasi penelitian belum dapat dikatakan efisien, maka petani harus mengurangi penggunaan input sebesar 7,1% supaya usahatani yang tidak efisien menjadi efisien. Adapun nilai standar deviasi dari efisiensi teknis berdasarkan asumsi CRS sebesar 0,056. Nilai minimum efisiensi teknis berdasarkan asumsi VRS sebesar 0,753, sementara nilai maksimum efisiensi teknis berdasarkan asumsi VRS sebesar 1. Nilai rata-rata efisiensi teknis berdasarkan asumsi VRS sebesar 0,941 dimana usahatani tersebut belum dapat dikatakan efisien sehingga petani harus mengurangi input sebesar 5,9% supaya usahatani yang tidak efisien menjadi efisien. Adapun nilai standar deviasi dari efisiensi teknis berdasarkan asumsi VRS sebesar 0,052. Nilai terkecil (minimum) efisiensi SE sebesar 0,909, sedangkan nilai terbesar (maksimum) efisiensi SE sebesar 1. Nilai rata-rata skala efisiensi sebesar 0,987. Artinya, perkebunan kelapa sawit rakyat di lokasi penelitian belum dapat dikatakan efisien. Maka petani harus mengurangi penggunaan input sebesar 1,3% supaya usahatani yang tidak efisien menjadi efisien. Nilai standar deviasi dari skala efisiensi sebesar 0,016.

Dengan demikian didapatkan bahwa nilai efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat di daerah penelitian berdasarkan asumsi CRS sebesar 0,929, VRS sebesar 0,941, dan SE sebesar 0,987, yang dimana nilai tersebut kurang dari satu.

Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian
p-ISSN *0853-8395,* ***e-ISSN*** *2598-5922*

Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi

Spesifikasi Model

Uji Multikolinearitas

Multikolineritas dapat dilihat dari *Tolerence* dan *Variance Inflation Factor* (VIF). Hasil uji multikolineritas untuk CRS, VRS dan SE dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4
Nilai VIF dari Setiap Variabel Independen

No	Variabel	VIF	1/VIF
1	Pendidikan	1,26	0,790524
2	Jenis Kelamin	1,19	0,840875
3	Pengalaman	1,19	0,843448
4	Jarak ke PKS	1,06	0,940474
5	Akses Kredit	1,03	0,967428
6	Jumlah Anggota Keluarga	1,03	0,970770
7	Aplikasi Pupuk Organik	1,02	0,984631
	Mean VIF	1,11	

(Sumber: Data primer diolah)

Tabel 4 menunjukkan nilai VIF dari setiap variabel independen. Nilai VIF berada pada rentang dari nilai 1,02 sampai 1,26. Rata-rata nilai VIF sebesar 1,11. Literatur Mardiatmoko, (2020) menyatakan bahwa nilai VIF dibawah 10 menunjukkan tidak terjadi multikolinearitas. Berdasarkan literatur tersebut, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terjadi multikolinearitas.

Uji Heteroskedastisitas

Tabel 5
Uji Heteroskedastisitas dari Tiga Variabel

No	Variabel	Nilai	
		Chi-Sq. Statistic	Prob
1	CRS	0,01	0,9127
2	VRS	0,07	0,7889
3	SE	17,09	0,0000

(Sumber: Data primer diolah)

Tabel 5 menunjukkan hasil output uji heteroskedastisitas untuk asumsi CRS nilai signifikannya sebesar (0,9127) > 0,05. Untuk asumsi VRS nilai signifikannya (0,7889) >

0,05 dan untuk SE nilai signifikannya (0,0000) < 0,05. Hal ini menunjukkan pada variabel CRS dan VRS bebas dari masalah heteroskedastisitas, sedangkan pada asumsi SE memiliki masalah heteroskedastisitas (Mardiatmoko, 2020).

Uji *Pseudo* (R^2)

Pada penelitian ini hasil uji *Pseudo* R^2 diperoleh sebesar -0,0507 untuk CRS. Hasil nilai untuk VRS sebesar -0,0850 dan nilai untuk SE sebesar -0,0170. Hasil *Pseudo* R^2 pada penelitian ini tidak sesuai dari nilai ketentuan *Pseudo* R^2 *Nagelkerke R Square* dimana nilai *Pseudo* R^2 antara nol sampai satu. Winarso et al., (2021) mengatakan *Pseudo* R^2 tidak dapat digunakan sebagai *goodness of fit* (kesesuaian) sehingga harus dibandingkan dengan nilai R^2. Nilai R^2 pada penelitian ini sebesar 0,1054 pada CRS, 0,1102 pada VRS dan 0,0616 pada SE yang dimana dapat dijelaskan bahwa sebesar 10,54%; 11,02% dan 6,16% variabel independen dapat menjelaskan variabel dependen.

Uji Rasio *Likelihood*

Regresi *Tobit*

Tabel 6
Hasil Regresi *Tobit*

No.	Variabel Independen	CRS		VRS		SE	
		Marginal Effects	Prob.>|z|	*Marginal Effects*	Prob.>|z|	*Marginal Effects*	Prob.>|z|
1	Jenis Kelamin	0,0006941	0,967	-0,007341	0,665	0,0050296	0,292
2	Pendidikan	0,0039075	0,098*	0,0055012	0,024**	-0,000178	0,793
3	Jumlah Anggota Kelurarga	-0,002656	0,452	-0,001305	0,716	-0,001212	0,231
4	Pengalaman Bertani	0,0006493	0,386	0,0002512	0,741	0,000363	0,092*
5	Jarak ke PKS	0,0003928	0,829	0,0001137	0,951	0,0003891	0,455
6	Akses Kredit	0,0162912	0,162	0,0160525	0,179	0,0040061	0,231
7	Aplikasi Pupuk Organik	0,0544762	0,007***	0,0642578	0,004***	0,0071725	0,22

(Sumber: Data primer diolah)
Keterangan: *, **, ***: signifikansi pada α= 10%, 5% dan 1%

Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian
***p-ISSN** 0853-8395, **e-ISSN** 2598-5922*

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai LR *(Likelihood Ratio)* berdasarkan asumsi CRS dan SE sebesar 0,0930; 0,2992 > 0,05 maka dapat disimpulkan tidak ada satu variabel bebas yang mempengaruhi variabel dependen. Nilai *Likelihood Ratio* (LR) untuk Variable *Return To Scale* (VRS) sebesar 0,0243 < 0,05 maka dapat disimpulkan ada satu atau semua variabel bebas yang mempengaruhi variabel dependen (Winarso et al., 2021).

Pengaruh Jenis Kelamin terhadap Efisiensi Teknis Kelapa Sawit Rakyat

Variabel jenis kelamin berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap efisiensi teknis kelapa sawit rakyat berdasarkan asumsi CRS dan SE yang dapat dilihat dari nilai koefisien sebesar 0,0006941; 0,0050296 yang menunjukkan bahwa 1% peningkatan sampel kepala rumah tangga yang berjenis kelamin laki-laki akan meningkatkan efisiensi sebesar 0,0006941% dan 0,0050296%. Koefisien positif jenis kelamin terhadap efisiensi teknis sesuai kajian Abbeam *et al*., (2020) yang mengatakan bahwa efisiensi teknis berorientasi pada manajer laki-laki daripada manajer perempuan, karena lahan pertanian yang dikelola perempuan kurang produktif dibandingkan lahan yang dikelola laki-laki. Variabel jenis kelamin berpengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap efisiensi teknis kelapa sawit rakyat berdasarkan asumsi VRS yang dapat dilihat dari nilai koefisien sebesar -0,007341 yang menunjukkan bahwa 1% peningkatan sampel kepala rumah tangga yang berjenis kelamin laki-laki akan menurunkan efisiensi sebesar -0,007341%. Koefisien negatif terhadap efisiensi teknis sesuai kajian Mengui *et al*., (2019); Panpluem *et al*., (2019) yang mengatakan bahwa variabel jenis kelamin koefisien negatif meskipun signifikan secara statistik terhadap efisiensi teknis berarti rumah tangga yang dikepalai perempuan memiliki peluang lebih besar untuk meningkatkan efisiensi.

Pengaruh Pendidikan terhadap Efisiensi Teknis Kelapa Sawit Rakyat

Variabel pendidikan berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi teknis kelapa sawit rakyat berdasarkan asumsi CRS dan VRS yang dapat dilihat dari nilai koefisien sebesar 0,0039075; 0,0055012 yang menunjukkan bahwa 1% peningkatan pendidikan akan meningkatkan efisiensi sebesar 0,0039075%; 0,0055012%. Koefisien positif pendidikan terhadap efisiensi teknis sesuai kajian Arifin *et al*., (2021) yang mengatakan bahwa petani yang memiliki tingkat pendidikan yang lebih tinggi memiliki jaringan yang lebih luas sehingga akses informasi yang diperoleh bisa lebih luas dan lebih cepat dibandingkan dengan petani yang memiliki tingkat pendidikan yang lebih rendah. Variabel pendidikan berpengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap efisiensi teknis kelapa sawit rakyat berdasarkan asumsi SE yang dapat dilihat dari nilai koefisien sebesar -0,000178 yang menunjukkan bahwa 1% peningkatan pendidikan akan menurunkan efisiensi sebesar -0,000178%. Koefisien negatif pendidikan terhadap efisiensi teknis sesuai kajian kajian Artamevia *et al*., (2023); Putri *et al*., (2023) yang mengatakan bahwa semakin rendah tingkat pendidikan formal yang ditempuh petani, maka ada kecenderungan usahatani yang dijalankan semakin inefisiensi.

Pengaruh Jumlah Anggota Keluarga terhadap Efisiensi Teknis Kelapa Sawit Rakyat

Variabel jumlah anggota keluarga berpengaruh negatif dan tidak signifikan terhadap efisiensi teknis kelapa sawit rakyat berdasarkan asumsi CRS, VRS dan SE yang dapat dilihat dari nilai koefisien sebesar -0,002656; -0,001305; -0,001212 yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 jiwa anggota keluarga akan menurunkan efisiensi sebesar -0,002656%; -0,001305%; -0,001212%. Koefisien negatif jumlah anggota keluarga terhadap efisiensi teknis sesuai kajian Adhiana *et al*., (2022) yang mengatakan bahwa meningkatnya jumlah tanggungan maka petani menggunakan setengah modalnya untuk biaya kebutuhan hidup dari kegiatan usahataninya.

Pengaruh Pengalaman Bertani terhadap Efisiensi Teknis Kelapa Sawit Rakyat

Variabel pengalaman bertani berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap efisiensi teknis kelapa sawit rakyat berdasarkan asumsi CRS dan VRS yang dapat dilihat dari nilai koefisien sebesar 0,0006493; 0,0002512. Variabel pengalaman bertani berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi teknis kelapa sawit rakyat berdasarkan asumsi SE yang dapat dilihat dari nilai koefisien sebesar 0,000363 yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 tahun pengalaman bertani akan meningkatkan efisiensi sebesar 0,0006493%; 0,0002512%; 0,000363%. Koefisien positif pengalaman bertani terhadap efisiensi teknis sesuai kajian Lutfi & Baladina, (2018) yang mengatakan bahwa pengalaman petani dalam berusahatani dapat meningkatkan kemampuan manajerial usahataninya, sehingga semakin efisien pula petani dalam menggunakan input produksi.

Pengaruh Jarak ke PKS terhadap Efisiensi Teknis Kelapa Sawit Rakyat

Variabel jarak ke PKS berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap efisiensi teknis kelapa sawit rakyat berdasarkan asumsi CRS, VRS, dan SE yang dapat dilihat dari nilai koefisien sebesar 0,0003928; 0,0001137; 0,0003891 yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 km peningkatan jarak ke PKS akan meningkatkan efisiensi sebesar 0,0003928%; 0,0001137%; 0,0003891%. Koefisien positif jarak ke PKS terhadap efisiensi teknis tidak sesuai kajian kajian Thomas *et al*., (2020) yang mengatakan bahwa semakin jauh jarak perkebunan dengan PKS harga jual tandan buah segar kelapa sawit juga semakin murah. Harga murah yang diterima oleh petani mengakibatkan kekurangan modal untuk produksi usahataninya.

Pengaruh Akses Kredit terhadap Efisiensi Teknis Kelapa Sawit Rakyat

Variabel akses kredit berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap efisiensi teknis kelapa sawit rakyat berdasarkan asumsi CRS, VRS, dan SE yang dapat dilihat dari nilai koefisien sebesar 0,0162912; 0,0160525; 0,0040061 yang menunjukkan bahwa setiap 1% peningkatan sampel petani yang memperoleh akses kredit akan meningkatkan efisiensi sebesar 0,0162912%; 0,0160525%; 0,0040061%. Koefisien positif akses kredit terhadap efisiensi teknis sesuai dengan kajian Aung & Lee, (2021) yang mengatakan bahwa dengan adanya akses kredit maka akan memberikan petani modal tambahan untuk membeli input, menerapkan teknologi modern, dan memperluas lahan pertanian mereka.

Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik terhadap Efisiensi Teknis Kelapa Sawit Rakyat

Variabel aplikasi pupuk organik berpengaruh positif dan signifikan terhadap efisiensi teknis kelapa sawit rakyat berdasarkan asumsi CRS dan VRS yang dapat dilihat dari nilai koefisien sebesar 0,0544762; 0,0642578. Variabel aplikasi pupuk organik berpengaruh positif dan tidak signifikan terhadap efisiensi teknis kelapa sawit rakyat berdasarkan asumsi SE yang dapat dilihat dari nilai koefisien sebesar 0,0071725 yang menunjukkan bahwa 1% peningkatan sampel petani yang menggunakan pupuk organik akan meningkatkan efisiensi sebesar 0,0544762&; 0,0642578%; 0,0071725%. Koefisien positif aplikasi pupuk organik terhadap efisiensi teknis sesuai kajian Putra *et al*., (2021) yang mengatakan bahwa petani yang menggunakan pupuk organik dapat meningkatkan produksi dan efisiensi karena penggunaan pupuk organik bisa mengurangi kebutuhan pupuk anorganik dan berdampak pada kesuburan tanah melalui penerapan pemupukan yang seimbang dan mempertahankan hasil panen kelapa sawit.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dibahas dalam bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat di Kecamatan Bandar Pasir Mandoge berdasarkan asumsi CRS sebesar 0,929. Nilai ini berarti petani kelapa sawit di Kecamatan Bandar Pasir Mandoge yang tidak efsien harus mengurangi penggunaan input sebesar 7,1% supaya perkebunan kelapa sawit rakyat yang tidak efisien menjadi efisien berdasarkan asumsi CRS. Nilai efisiensi teknis berdasarkan asumsi VRS sebesar 0,941. Nilai ini berarti petani kelapa sawit di Kecamatan Bandar Pasir Mandoge yang tidak efsien harus mengurangi penggunaan input sebesar 5,9% supaya perkebunan kelapa sawit rakyat yang tidak efisien menjadi efisien berdasarkan asumsi VRS. Nilai efisiensi teknis berdasarkan asumsi SE sebesar 0,987. Nilai ini berarti petani kelapa sawit di Kecamatan Bandar Pasir Mandoge yang tidak efsien harus mengurangi penggunaan input sebesar 1,3% supaya perkebunan kelapa sawit rakyat yang tidak efisien menjadi efisien. Petani kelapa sawit di Kecamatan Bandar Pasir Mandoge dominan berada pada skala produksi IRS. Berdasarkan skala produksi ini, maka petani kelapa sawit harus meningkatkan skala usahatani supaya produksi kelapa sawit efisien.

Faktor-faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi secara signifikan efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat di Kecamatan Bandar Pasir Mandoge adalah pendidikan, pengalaman bertani dan aplikasi pupuk organik. Faktor- faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi secara tidak signifikan efisiensi teknis perkebunan kelapa sawit rakyat di Kecamatan Bandar Pasir Mandoge adalah jenis kelamin, jumlah anggota keluarga, jarak ke PKS, dan akses kredit.

Hasil penelitian ini memberikan beberapa peluang untuk implikasi kebijakan. Pertama, hasil studi ini menegaskan adanya inefisiensi dalam produksi kelapa sawit rakyat di Kecamatan Bandar Pasir Mandoge, yang seharusnya disadari oleh para petani. Meningkatkan kesadaran akan inefisiensi pengelolaan pertanian merupakan syarat wajib untuk meningkatkan produktivitas. Jika produsen kelapa sawit rakyat menyadari betapa inefisiennya mereka dalam mengelola sumber daya, mereka dapat secara sadar dan efektif menggabungkan input untuk mengoptimalkan output mereka. Kedua, hasil penelitian ini menyerukan disarankan pemerintah harus mengadakan program penyuluhan dan pelatihan secara teratur tentang manfaat dan cara penggunaan pupuk organik kepada petani kelapa sawit. Hal ini akan membantu meningkatkan pemahaman petani tentang keunggulan pupuk organik dan cara yang tepat untuk mengaplikasikannya, sehingga dapat meningkatkan produksi kelapa sawit dan efisiensi teknis. Ketiga, disarankan agar pemerintah senantiasa menyediakan fasilitas pendidikan, akses yang memadai guna meningkatkan pengetahuan petani tentang inovasi metode pertanian dan pemerintah perlu menyelenggarakan program pelatihan dan penyuluhan secara rutin bagi petani kelapa sawit, sehingga petani dapat meningkatkan produksi kelapa sawit dan efisiensi teknis. Keempat, terhadap petani yang berpengalaman pemerintah dapat mendukung petani kelapa sawit dengan melakukan penyuluhan penerapan pupuk kimia dan organik yang seimbang, sehingga petani dapat meningkatkan produksi kelapa sawit dan efisiensi teknis.

Daftar Pustaka

Abbeam, G. D., Baiyegunhi, L. J. S., & Ojo, T. O. (2020). Gender differentials in technical efficiency of Ghanaian cocoa farms. *Heliyon, 6*(5), e04012. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04012.

Abdul, I., Wulan Sari, D., Haryanto, T., & Win, T. (2022). Analysis of factors affecting the technical inefficiency on Indonesian palm oil plantation. *Scientific Reports, 12*(1), 1–9. https://doi.org/10.1038/s41598-022-07113-7.

Adhiana, A., Martina, M., Riani, R., & Suryadi, S. (2022). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Cabai Merah Di Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Utara Dengan Pendekatan Stochastik Frontier. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis, 8*(1), 265. https://doi.org/10.25157/ma.v8i1.6640.

Apriyanti, I., & Ramadhani, J. (2018). Strategi Pemasaran Kelapa Sawit Melalui Pendekatan Analisis Structure Conduct And Performance (SCP) di Kabupaten Simalungun. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences), 2*(1), 9–17. https://doi.org/10.30596/jasc.v2i1.2498.

Arifin, A. M., Fariyanti, A., & Tinaprilla, N. (2021). Efisiensi Teknis Usahatani Kentang di Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. *Forum Agribisnis, 11*(1), 65– 74. https://doi.org/10.29244/fagb.11.1.65-74.

Artamevia, S. D. N., Dawud, M. Y., & Djohar, N. (2023). Analisis Efisiensi Teknis Multi-Stage Menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) Dan Regresi Tobit Pada Usaha Tani Bawang Merah Di Desa Cancung Kecamatan Bubulan Kabupaten Bojonegoro. *NBER Working Papers, 17*(1), 89.

Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian
***p-ISSN** 0853-8395, **e-ISSN** 2598-5922*

http://www.nber.org/papers/w16019

Asyarif, M. I., & Hanani, N. (2018). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Tebu Lahan Kering di Kabupaten Jombang. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis, 2*(2), 159–167. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2018.002.02.9.

Aung, P. P. P., & Lee, J. Y. (2021). Technical efficiency of mung bean producers: The case of Myanmar. *Agriculture (Switzerland), 11*(12). https://doi.org/10.3390/agriculture11121249.

BPS Asahan. (2023). *Statistik Kabupaten Asahan.*

BPS Indonesia. (2023). *Statistik Indonesia.*

BPS Kecamatan Bandar Pasir Mandoge. (2023). *Statistik Bandar Pasir Mandoge.*

BPS Sumatera Utara. (2023). *Statistik Sumatera Utara.*

Ditjenbun. (2023). *Direktoral Jenderal Perkebunan. 2023. Statistik Perkebunan Indonesia, 2023.*

Harahap, P. F. (2023). *Dampak kenaikan harga pupuk terhadap produktifitas kelapa sawit Kabupaten Pelalawan. 105.*

Jamilah, Mawardati, G. S. (2022). Kontribusi Usahatani Kelapa Sawit Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Rumahtangga Petani Di Kabupaten Aceh Utara. Mimbar Agribisnis: *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis, 8*(1), 387. https://doi.org/10.25157/ma.v8i1.6815.

Lutfi, M., & Baladina, N. (2018). Analisis Efisiensi Teknis Penggunaan Faktor Produksi Pertanian pada Usahatani Tembakau (Studi Kasus di Desa Polagan Kecamatan Galis Kabupaten Pamekasan). *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis, 2*(3), 226–233. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2018.002.03.7.

Mardiatmoko, G. (2020). Pentingnya Uji Asumsi Klasik Pada Analisis Regresi Linier Berganda. BAREKENG: *Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan, 14*(3), 333–342. https://doi.org/10.30598/barekengvol14iss3pp333-342.

Mengui, K. C., Oh, S., & Lee, S. H. (2019). The technical efficiency of smallholder irish potato producers in santa subdivision, Cameroon. *Agriculture (Switzerland), 9*(12), 1–13. https://doi.org/10.3390/agriculture9120259.

Panpluem, N., Mustafa, A., Huang, X., Wang, S., & Yin, C. (2019). Measuring the Technical Efficiency of Certified Organic Rice Producing Farms in Yasothon Province: Northeast Thailand. *Sustainability (Switzerland), 11*(24). https://doi.org/10.3390/su11246974

Putra, A. R., Afandi, K., Anjani, D., & Pradana, K. C. (2021). Pelatihan Kelompok

Wanita Tani Dalam Pemanfaatan Em4 Terhadap Pembuatan Pupuk Kompos. *Jurnal Abdi Masyarakat Saburai (JAMS), 2*(02), 73–81. https://doi.org/10.24967/jams.v2i2.1326.

Putri, I. P., Arifin, B., & Murniati, K. (2021). Analisis Pendapatan Dan Efisiensi Teknis Usahatani Bawang Merah Di Kecamatan Gunung Alip Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis, 9*(2), 62. https://doi.org/10.23960/jiia.v9i1.4820.

Putri, R. E., Siregar, A. Z., & Mahera, I. Y. (2023). Jurnal Komunikasi dan Penyuluhan Pertanian Journal of Communication and Agricultural Extension Dampak Peremajaan Sawit Rakyat (PSR) Terhadap Kesejahteraan Petani Kelapa Sawit di Labuhanbatu Utara , Sumatera Utara Impact Of Smallholder Palm Oil Replantin. *Jurnal Kirana, 4*(2), 109–121.

Simatupang, J., & Nababan, M. B. P. (2023). Technical Efficiency of Irrigated and Rain-fed Rice Farms in North Sumatra, Indonesia. *International Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science, 1*(03), 461–480. https://doi.org/10.59653/ijmars.v1i03.233.

Syarifa, L. F. (2020). Studi Komparasi Model Parametrik Dan Non-Parametrik Dalam Estimasi Efisiensi Teknis Perkebunan Karet Rakyat Di Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Karet, 38*(2), 189–196. https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v2i38.736.

Syuhada, F. A., Hasnah, & Khairati, R. (2022). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit : Analisis Stochastic Frontier. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA) Volume 6, Nomor 1 (2022): 249-255, 6,* 249–255.

Thomas, M. M., Samuel, N. N., & Hezron, N. I. (2020). Technical efficiency in tomato production among smallholder farmers in Kirinyaga County, Kenya. *African Journal of Agricultural Research, 16*(5), 667–677. https://doi.org/10.5897/ajar2020.14727.

Welda, W., H. Hasnah, & Khairati, R. (2020). Technical Efficiency of Smallholder Oil Palm Farmers: An Application of Stochastic Frontier Analysis. *International Journal of Agriculture & Environmental Science, 7*(01), 43–47. https://doi.org/10.14445/23942568/ijaes-v7i1p109.

Winarso, R. H., Syafrial, & Widyawati, W. (2021). Analisis Efisiensi Teknis Multi-Stage Menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA) dan Regresi Tobit pada Usahatani Bawang Merah, Studi Kasus di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis,5*(4), 1191–1205. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2021.005.04.21.

Yahyawi, L., Yurisinthae, E., & Oktoriana, S. (2022). Efisiensi Teknis Usahatani Kelapa Sawit di Kabupaten Sanggau. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis, 6*(2), 456. https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2022.006.02.11.

ASIAN JOURNAL OF AGRICULTURE
Volume 9, Number 2, December 2025
Pages: 766-776
E-ISSN: 2580-4537
DOI: 10.13057/asianjagric/g090243

Gender-based technical efficiency analysis of smallholder palm oil plantations in North Sumatra, Indonesia

JONES SIMATUPANG[1,2,♥], M. AKBAR SIREGAR[3], MHD. BUHARI SIBUEA[4]
[1]Doctoral Program in Agricultural Sciences, Universitas Medan Area. Jl. Sei Serayu No. 70A, Medan 20122, North Sumatra, Indonesia
[2]Faculty of Agriculture, Universitas Methodist Indonesia. Jl. Harmonika Baru Tanjung Sari, Medan 20131, North Sumatra, Indonesia.
Tel.: +62-61-415-7882, Fax.: +62-61-456-7533, ♥email: jones.7matupang@gmail.com
[3]Universitas Medan Area. Jl. Sei Serayu Nomor 70A, Medan 20122, North Sumatra, Indonesia
[4]Universitas Islam Sumatera Utara. Jl. Sisingamangaraja, Medan 20217, North Sumatra, Indonesia

Manuscript received: 18 August 2025. Revision accepted: 10 November 2025.

Abstract. *Simatupang J, Siregar MA, Sibuea MB. 2025. Gender-based technical efficiency analysis of smallholder palm oil plantations in North Sumatra, Indonesia. Asian J Agric 9: 766-776.* The productivity of smallholder palm oil plantations, managed by both male and female farmers, has recently been low due to inefficient allocation of inputs. Previous efficiency literature in Indonesia has not focused on examining differences in technical efficiency between the two genders of smallholder household heads and has used parametric methods. This study examines which oil palm farming is more efficient based on gender and the determinants of technical efficiency of smallholder farmers in North Sumatra, Indonesia. North Sumatra is a key region for palm oil production in Indonesia, and understanding the efficiency of smallholder farmers in this region can provide valuable insights for the entire industry. Input-output and socio-economic data on palm oil production activities in 2023 were collected from 273 male smallholders and 177 female smallholders. We employed Data Envelopment Analysis (DEA) to assess technical efficiency. We employed the Tobit model to examine the influence of socio-economic factors on the technical efficiency of smallholder farmers in the study area. We found that female smallholders are more efficient than male smallholders. However, inefficient female smallholders must reduce inputs to make their farming efficient. This study highlights the crucial role of access to credit, ICT, and farmer groups in technical efficiency. Government policies are expected to lower interest rates, simplify credit application requirements, develop extensive ICT infrastructure in smallholder plantations, and assist with access to capital and information dissemination within farmer groups. Government intervention is expected to improve the technical efficiency and economic sustainability of smallholder oil palm plantations in North Sumatra.

Keywords: DEA, efficiency, gender, palm oil, smallholder

INTRODUCTION

Oil palm cultivation in North Sumatra, Indonesia, is carried out by three economic actors: state-owned enterprises, private companies, and smallholder oil palm plantations, with the region contributing 10.68% of total national production. Smallholder farmers play a significant role in oil palm production, contributing 34.52% of total output and achieving a productivity level of 3.55 tons per hectare (Direktorat Jenderal Perkebunan 2024). Smallholder oil palm productivity ranks lowest when compared to the other two participants.

Low productivity indicates that smallholder farmers are unable to efficiently produce oil palm, specifically in allocating inputs. Technical efficiency pertains to the ability of agriculture to effectively leverage current technology, aiming to achieve the highest possible output using a given set of inputs, or to minimize input usage while still attaining a designated output level (Minviel and Latruffe 2017). Technical efficiency is influenced by farmer characteristics, such as age, experience, education, and gender of the household head of the family (Mishra et al. 2017; Alem et al. 2018).

Gender encompasses the social roles and identities that individuals adopt, while gender roles serve as the main factors influencing how responsibilities and resources are allocated between men and women (Quisumbing and Doss 2021). Women are acknowledged as an essential asset in the agricultural and rural economies of developing countries (Mishra et al. 2017). When women have access to resources, knowledge, and opportunities in agriculture in developing countries, they are better able to adopt sustainable practices and contribute to increased crop yields, improved food security, increased resilience to climate change, and enhanced biodiversity (Parawansa et al. 2025). However, existing social barriers in agriculture result in underappreciation of women's roles in food production and the rural economy (Quisumbing et al. 2014; Mishra et al. 2017). For instance, women as heads of families, when their husbands migrate out of town or have a widow status, do not have the right to vote to protest when the distribution of palm oil dividends is not transparent, and plasma land ownership is lower than that promised by palm oil companies in Indonesia (Elmhirst et al. 2017; Mawardati et al. 2022).

The issue of social discrimination between men and women as agricultural managers has sparked the interest of agricultural scholars. This study delves into the differences in agricultural efficiency between the two genders, highlighting the need for further investigation. Several previous studies have found that male smallholder oil palm farmers are more efficient than their female counterparts (Koledoye and Deji 2015; Houngue and Nonvide 2020; Obi and Ayodeji 2020; Okorie et al. 2020; Olutumise et al. 2023). The inefficiency of female oil palm farmers is attributed to their limited access to critical resources, such as information, training, and technology. However, other studies have found that female smallholder farmers are more efficient than male ones (Dolisca and Jolly 2008; Effendy et al. 2019). Women outperform their competitors because female farm managers have easier access to new cultivation techniques, credit, and pest management. Furthermore, previous studies found no difference in efficiency between the two genders of household heads, underscoring the need for further research in this area (Missiame et al. 2021; Neupane et al. 2022).

Previous efficiency literature in Indonesia (Alwarritzi et al. 2015; Ariyanto et al. 2020; Abdul et al. 2022; Dalheimer et al. 2022) has not analyzed the differences in technical efficiency between the two genders of smallholder household heads using a non-parametric DEA approach. Many agricultural scholars use non-parametric DEA to address weaknesses in parametric methods, such as overly restrictive assumptions about the relationship between inputs and outputs (Anang et al. 2020). This study focuses on examining the efficiency of oil palm smallholders based on the gender of the household head to add to the existing efficiency literature in Indonesia. This study seeks to assess the technical efficiency of smallholder oil palm farmers, taking into account the gender of the head of the household through Data Envelopment Analysis (DEA), while also investigating the factors that influence technical efficiency using Tobit regression analysis. Achieving high technical efficiency in smallholder oil palm plantations in North Sumatra can support SDG 5 on achieving gender equality and SDG 12 on ensuring sustainable consumption and production patterns.

MATERIALS AND METHODS

Research area and sampling method

North Sumatra Province has the third most significant area of oil palm plantations in Indonesia and the fifth most significant area of smallholder oil palm plantations in Indonesia. In 2023, the area of oil palm plantations in North Sumatra Province consisted of 35.60% smallholder plantations, 21.98% state-owned plantations, and 42.42% private companies (Direktorat Jenderal Perkebunan 2024).

A multi-phase sampling methodology was used to identify smallholder oil palm farmers in North Sumatra. We selected research locations based on the zoning of North Sumatra: the East Coast, Highlands, and West Coast. Asahan District represented the East Coast, Simalungun District represented the Highlands, and Padang Lawas District represented the West Coast. The selected regencies were determined by the highest levels of palm oil production from smallholder plantations in each region. The next stage involved selecting sub-districts based on the most significant palm oil production from smallholder plantations in each district. We selected Bandar Pulau Sub-district for Asahan District, Hatonduhan Sub-district for Simalungun District, and Lubuk Barumun Sub-district for Padang Lawas District. The next stage was the selection of villages based on statistical information on smallholder oil palm plantations in each district. This study selected Gonting Malaha and Padang Pulau Villages for Bandar Pulau Sub-district, Buntu Bayu and Buntu Turunan Villages for Hatonduhan Sub-district, and Aek Lancat and Pagaran Mompang Villages for Lubuk Barumun Sub-district (Figure 1).

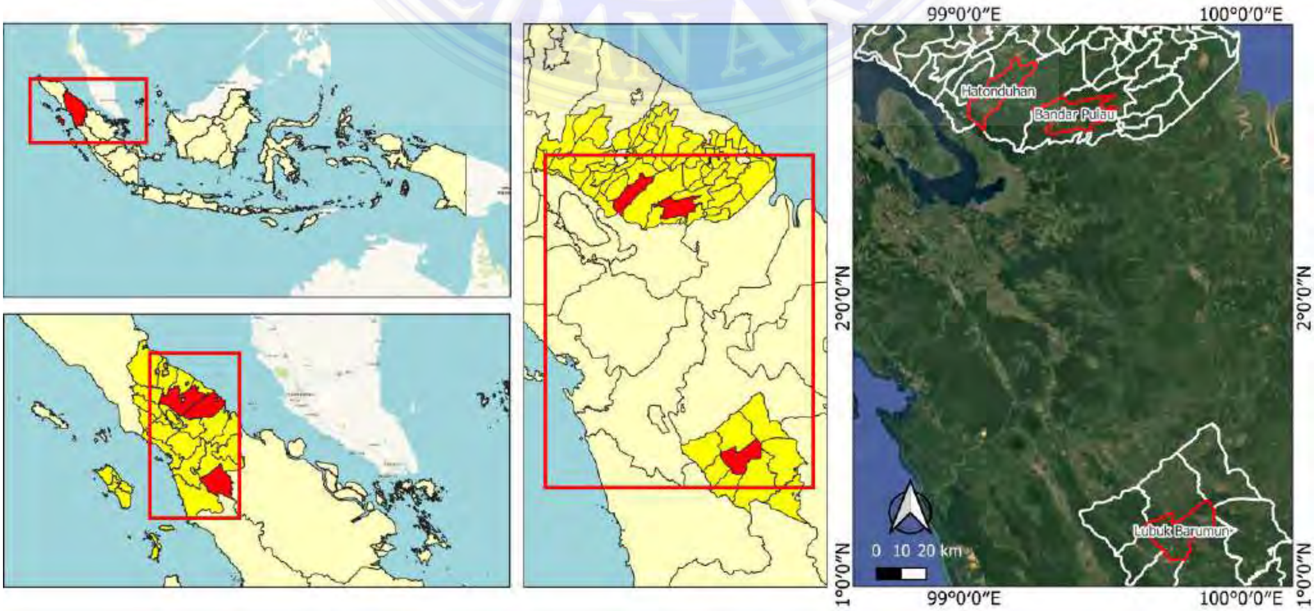


Figure 1. Location of the study

There are 63,840 smallholder oil palm farmers in the three sub-districts. Using the Slovin method with a 5 percent margin of error, the minimum sample size was 398 farmers. Since no data is available on smallholder oil palm farmers in each village, we used simple random sampling to select smallholder farmers as research samples with the same number of samples in each village. Thus, the total sample was 75 smallholder farmers for each village, and the total research sample was 450 smallholder farmers.

This study focuses on comparing the efficiency of oil palm small-scale farmers by gender. The total sample comprised 273 male smallholder farmers and 177 female farmers. The selection of female farmer samples was based on their widowed status because their husbands had died or because they were divorced. The distribution of smallholder farmers' samples based on the gender of the head of the family is presented in Table 1.

DEA model

Koopmans (1951) characterized technical efficiency for a producer as the situation in which enhancing output necessitates either a reduction in at least one additional output or an augmentation in at least one of the inputs. On the other hand, a decrease in input requires a corresponding reduction in at least one additional input or a decrease in at least one output. Efficiency assessments yield two critical insights: guidance for optimal resource allocation and strategies to minimise unnecessary inputs (Anang et al. 2020). Scholars employ a variety of methodologies to assess the technical efficiency of smallholders, which can generally be classified into two main categories: parametric and non-parametric methods (Wang and Hu 2021). The data envelopment analysis model was chosen for this research because it does not require prior assumptions about the relationship between inputs and outputs, operates independently of a model that identifies sources of inefficiency, and effectively handles multiple outputs (Anang et al. 2020).

The DEA model is divided into two categories: input-oriented and output-oriented models, depending on the orientation employed. The input-oriented DEA model emphasizes the minimization of inputs while maintaining a specified level of output. The output-oriented DEA model emphasizes the goal of maximizing the proportional enhancement in output generated from a specified set of inputs (Coelli et al. 2005). The input-oriented DEA model is more appropriate for this study because smallholder oil palm farmers can only control inputs. In other words, they cannot increase output due to technological limitations and land suitability (Toma et al. 2015). The DEA model is classified into two distinct types according to specific assumptions: CCR-DEA is based on the premise of constant returns to scale, while BCC-DEA is grounded in the concept of variable returns to scale (Nguyen et al. 2020). The DEA CRS model is applicable when a consistent relationship exists at scale between the output and input of the analyzed decision-making unit. The DEA VRS model is suitable for decision-making units that cannot be uniformly assessed alongside all units within a particular sector (Piran et al. 2020). The separation of technical efficiency and scale efficiency to capture the actual managerial expertise of smallholder farmers is the reason we used the VRS assumption DEA model (Perrigot and Barros 2008).

In this context, θ_k represents the Technical Efficiency (TE) value for the kth smallholder plantation, which varies between 0 and 1. The variable y_j denotes the vector of fresh fruit bunch outputs from oil palm, while x_i indicates the vector of input quantities, including land, fertilizer, pesticide, and labor. Additionally, λ refers to the weighting vector.– The VRS constraint is expressed as $\sum_{k=1}^{m} \lambda_k = 1$. As a result, the formulation for DEA input orientation, along with the assumptions of VRS for evaluating the technical efficiency of oil palm smallholder plantations, can be articulated as follows (Piran et al. 2020):

$$min\theta_k \quad [1]$$

Subject to

$$-y_j + y_{jk}\lambda_{jk} \geq 0;\ \forall_j = 1$$

$$\theta_k x_i - x_{ik}\lambda_k \geq 0;\ \forall_i = 1, \ldots, 4$$

$$\sum_{k=1}^{m} \lambda_k = 1;\ \forall_k = 1, \ldots, m$$

$$\lambda \geq 0$$

Where:

θ_k : Technical Efficiency (TE) value for the kth smallholder plantation

y_j : Fresh fruit bunch (kg FFB)

x_1 : Land (ha)

x_2 : Labor (man–days)

x_3 : Fertilizer (kg)

x_4 : Pesticide (litre)

$\forall_k$: Number of samples, where the sample of male farmers is 1,..., 273 and female farmers is 1,..., 177, and the pooled sample is 1,..., 450

Table 1. Sample distribution by gender and research location

Regions/District	Sub-district	Village	Sample size Male	Female	Total
East Coast/Asahan	Bandar Pulau	Gonting Malaha	47	28	75
		Padang Pulau	47	28	75
Highlands/Simalungun	Hatonduhan	Buntu Bayu	47	28	75
		Buntu Turunan	46	29	75
West Coast/Padang Lawas	Lubuk Barumun	Aek Lancat	40	35	75
		Pagaran Mompang	46	29	75
Total			273	177	450

Source: Pre-survey data

The assessment of Equation (1) relates to the technical efficiency of the jth small farmers' oil palm, in comparison to all other smallholder plantations within the sample set. We also measure the return to scale of each smallholder oil palm plantation in the sample through scale yield performance (λ). When the sum of the calculated weights (λ) of the reference DMUs (benchmark) surpasses one, there will be an increase in returns to scale. If it is below one, the scale returns will decrease. In the context of CRS, the computed weighted sum (λ) for the reference (benchmark) DMU is precisely one (Piran et al. 2020). This study assumes that there are similarities in the use of oil palm cultivation technology in the three regional zones in North Sumatra. Additionally, we examine the technical efficiency of oil palm small farmers by analyzing the gender of the family head through an independent sample test. This study uses MaxDea 12 software to examine technical efficiency with the input-oriented VRS assumption DEA model.

Tobit analysis

This investigation, after to the efficiency calculation via DEA, aims to uncover the elements influencing the efficiency of small farmers' oil palm. The analysis will concentrate on agricultural factors linked to technology and socio-economic traits, such as the gender of the household head. In empirical studies focused on efficiency, the efficiency value ranges from 0 to 1, which restricts the observation of independent variables to a limited extent. Standard regression models, like the Ordinary Least Squares (OLS) model, prove inadequate for these analyses due to the left and right censoring of the dependent variable, which leads to inconsistent parameter estimates (Cecchini et al. 2021). The Tobit model adeptly tackles this issue, and many academics employ this model for empirical studies on efficiency factors. The Tobit model, often referred to as the restricted dependent variable model, employs maximum likelihood estimation to perform regression analysis on the dependent variable, aiming to identify the factors influencing the efficiency of smallholder oil palm farmers (Zhou et al. 2022).

In this context, θ_k represents a hidden dependent variable that is measured within the range of 0 to 1, specifically indicating the efficiency score of oil palm smallholder plantations, while being censored outside this interval. The term α represents the unknown intercept, and ε_k follows an independent and identically distributed normal distribution with a mean of 0 and a variance σ^2. The vector Z_n encompasses the covariates, while β signifies a vector of parameters that require estimation, aimed at quantifying the linear influence of socio-economic explanatory variables on the efficiency score of oil palm smallholder plantations.– The entire sample is analyzed using Equations (2) and (3). Consequently, the assessment of elements influencing the technical efficiency of male smallholder farmers (θ_{km}) and the elements affecting the technical efficiency of female smallholder plantations (θ_{kf}) can be articulated in the following manner:

$$\theta_{km} = \alpha + Z_n\beta + \varepsilon_m;\ \forall_n = 1,2,\dots,12 \qquad [2]$$

$$\theta_{kf} = \alpha + Z_n\beta + \varepsilon_f;\ \forall_n = 1,2,\dots,12 \qquad [3]$$

Where:
θ_{km} : Technical efficiency of male smallholder farmers
θ_{kf} : Technical efficiency of female smallholder farmers
β : Socio-economic parameters
Z_1 : Age
Z_2 : Education
Z_3 : Farming experience
Z_4 : Household size
Z_5 : Seedling category
Z_6 : Trees
Z_7 : Credit
Z_8 : Distance to market
Z_9 : Organic fertilizer
Z_{10} : Farmer groups
Z_{11} : ICT
Z_{12} : Genders

The censored variable θ_j, which reflects the efficiency score of oil palm smallholder plantations derived from equation (4), can be articulated as follows.

$$\theta_k = \begin{cases} \theta_k \text{ if } 0 < \theta_k < 1 \\ 1 \text{ if } \theta_k \geq 1 \\ 0 \text{ if } \theta_k \leq 0 \end{cases} \qquad [4]$$

Before performing the estimation, a correlation analysis is carried out between the DEA input/output and regressors to reduce bias in the Tobit estimation (Coelli et al. 2005). Multicollinearity tests are performed on independent variables through the use of VIF to improve model specifications, and the VIF score is recommended to be below 5 to avoid multicollinearity problems (Marcoulides and Raykov 2019). We use the Breusch Pagan/Cook Weisberg test to assess heteroscedasticity in the model, and p value above alpha indicates no heteroscedasticity (Aguade et al. 2022). Given that the Tobit parameters lack direct interpretability, marginal effects are employed for conducting post-estimation tests on the Tobit regression. Marginal effects tests are conducted to assess the impact on the observed mean value of θ_j in relation to variations in Z_k (Wooldridge 2019). We used STATA 17 software to investigate the Tobit model before and after the estimation.

Data and variables

This study uses primary data collected from smallholder oil palm farmers during production activities in 2023. Data were collected from February to May 2024 through questionnaire interviews with farmers at the designated study locations. The data collected included socio-economic attributes of smallholder oil palm farmers, as well as oil palm inputs and outputs.

Palm oil production (Y) was calculated based on last year's kilograms of fresh fruit bunches. Land (X1) is calculated based on the area of the oil palm plantation in hectares. Labor (X2) is calculated based on the involvement of male and female laborers, both family and wage workers. Fertilizer (X3) includes several chemical fertilizers: urea, NPK, KCL, SP36, ZA, dolomite, and organic fertilizers in kilograms. Pesticides (X4) include several chemical pesticides: Roundup, Gramoxone, and

Paratop, measured in liters. Input and output variables are used to measure technical efficiency.

The age measurement (Z_1) is established based on the number of years of the household head. The evaluation of education (Z_2) is characterized by the cumulative years of formal educational attainment of the family head. Farming experience (Z3) is obtained from the duration of smallholder farmers' involvement in oil palm cultivation. The measurement of household size (Z_4) is determined by the count of individuals residing in the same dwelling. The seed category (Z_5) is defined as a dummy variable, based on the classification of certified and uncertified seeds. We assign a label of 1 when a farmer uses seeds produced by a government-licensed institution, while uncertified seeds are assigned a label of 0. Trees (Z_6) are measured based on the number of productive plants (3-25 years) per plot managed by smallholder farmers. Credit (Z_7) as a dummy variable is determined based on small farmers who take loans from banks or other formal financial institutions being labeled 1, and not taking loans being labeled 0. Distance to market (Z_8) is measured in kilometers based on the distance from home to the input market. Organic fertilizer (Z_9) is measured based on the experience of smallholders farming using organic fertilizer for years. Farmer groups (Z_{10}) are measured based on the smallholders' experience joining farmer groups over the years. ICT (Z_{11}) is measured based on the experience of smallholder farmers using electronic gadgets to obtain information and communication on oil palm farming management in units of years. Gender (Z_{12}) is a dummy variable, where male heads of household are labeled 1, while female heads of household are labeled 0. Table 2 shows a descriptive analysis of smallholder oil palm plantations.

RESULTS AND DISCUSSION

Characteristics of samples

The characteristics of the sample are presented in Table 3. In terms of input variables, the land owned by male smallholders is 26.58% larger compared to that of female smallholders. The labor and pesticides used by male smallholders are 15.75% and 25.88% more than those used by female smallholders. The three inputs differ significantly between the two groups of smallholder samples. Only the amount of fertilizer used by both groups of smallholder samples is considered the same. Regarding output variables, male smallholders' oil palm production is 21.58% greater than that of female smallholders.

Regarding socio-economic variables, the age of male smallholders is 4.29% younger than that of female smallholders. Male smallholders' number of oil palm plants is 26.48% greater than that of their competitors. Female smallholders have more experience in oil palm farming and use organic fertilizers by 18.29% and 141%, respectively, than male smallholders. The majority of female smallholders use more certified seeds than male smallholders. However, only 25% of female smallholders access credit, while 51% of male smallholders access credit. Female smallholders' land is 20.92% closer to the input market than their competitors. Finally, female smallholders have been members of farmer groups longer and use ICT by 74.92% and 18.02%, respectively, than their competitors.

Table 2. Descriptive analysis of smallholder oil palm plantations in North Sumatra, Indonesia

Variables	Mean	Std.dev	Min	Max
Input-Output				
Land (ha)	2.57	1.38	0.52	7
Labor (man–days)	97.61	48.85	16	244
Fertilizer (kg)	697.19	591.34	60	3640
Pesticide (litre)	12.47	6.72	2.5	34
Palm Oil (kg FFB)	54562.22	28440.46	11600	148800
Socio-economic				
Age (years)	51.78	5.33	36	64
Education (years)	12.42	1.96	9	17
Farming experience (years)	20.06	4.39	12	35
Household size (numbers)	5.54	0.84	4	7
Seedling category (0: uncertified; 1: certified)	0.59	0.49	0	1
Trees (numbers)	337.49	184.66	65	990
Credit (1: get access to credit; 0: otherwise)	0.41	0.49	0	1
Distance to market (km)	2.59	0.66	1.4	4.2
Organic fertilizer (years)	2.00	3.05	0	10
Farmer groups (years)	6.26	5.92	0	16
Information and communication technology/ ICT (years)	5.11	1.73	0	8
Genders (0: female; 1: male)	0.61	0.49	0	1

Source: Primary Data Analysis

Efficiency of smallholder oil palm plantations

The findings of our study indicate that the average technical efficiency for both female and male smallholders was 0.882, as shown in Table 4. Based on the VRS assumption, female and male smallholders need to reduce input usage by 10.8% and 12.75%, respectively, to make their oil palm farming efficient. Additionally, our findings indicate that female smallholders demonstrated a higher level of efficiency compared to their male counterparts. The efficiency score of female smallholders was 1.95% higher than that of their competitors. This value means that all smallholder oil palm farmers need to reduce input usage by 11.8% to make their oil palm farming efficient.

Figure 2 reveals that female samples are more efficient than male samples. The number of technically efficient female farmer samples is 18.64% and the number of efficient male farmer samples is 12.45%.

Table 3. Sample characteristics based on the gender of smallholder oil palm

Variables	Male (N=273)		Female (N=177)		Prob T
	Mean	Std.dev	Mean	Std.dev	
Input-Output					
Land (ha)	2.81	1.42	2.22	1.24	0.000
Labor (man-days)	103.12	49.28	89.09	47.05	0.003
Fertilizer (kg)	698.88	613.18	694.59	557.67	0.939
Pesticide (litre)	13.57	6.93	10.78	6.01	0.000
Palm Oil (kg FFB)	58657.88	29044.84	48245.20	26336.50	0.000
Socio-economic					
Age (years)	50.88	5.19	53.16	5.25	0.000
Education (years)	12.43	1.91	12.39	2.03	0.825
Farming experience (years)	18.72	3.59	22.14	4.70	0.000
Household size (numbers)	5.50	0.92	5.59	0.72	0.262
Seedling category (0: uncertified; 1: certified)	0.43	0.50	0.84	0.37	0.000
Trees (numbers)	367.78	191.20	290.77	163.93	0.000
Credit (1: get access to credit; 0: otherwise)	0.51	0.50	0.25	0.44	0.000
Distance to input market (km)	2.82	0.62	2.23	0.55	0.000
Organic fertilizer (years)	1.29	2.47	3.11	3.50	0.000
Farmer groups (years)	4.84	5.82	8.46	5.40	0.000
ICT (years)	4.77	1.61	5.63	1.79	0.000

Source: Primary Data Analysis

Table 4. Efficiency scores by gender and pooled sample

Efficiency	Male (N=273)		Female (N=177)			Pooled (N=450)	
	Mean	Std.dev	Mean	Std.dev	Prob T	Mean	Std.dev
PTE	0.875	0.088	0.892	0.087	0.045	0.882	0.088
Input reduction (%)	12.75		10.8			11.8	

Source: Primary data analysis

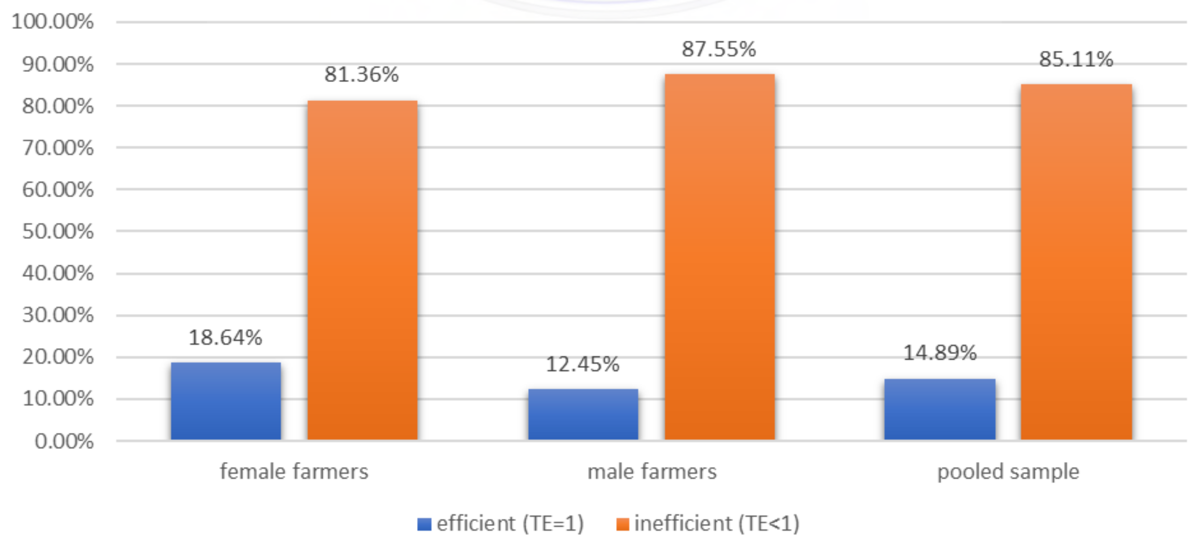


Figure 2. Share of efficient and inefficient smallholder oil palm farmers. Source: Primary data analysis

Determinant of technical efficiency

This study examines the elements influencing the productivity of smallholder oil palm plantations, operating under the premise of variable returns to scale. Before undertaking a more detailed characterization of the Tobit model estimation, it is crucial to examine a concise overview of the post-estimation test results to evaluate possible model specifications. The VIF test indicated that multicollinearity was not present among the independent variables. Based on the model specification test in Table 5, the test produced mean values for the factor model estimates assessing the efficiency of female, male, and pooled smallholder farmers of 1.65, 2.09, and 1.82, respectively, with no variable exceeding a VIF of 5. We found that the Breusch Pagan/Cook Weisberg p-value for the three sample groups was above the alpha level, indicatimg no evidence of heteroscedasticity. The likelihood ratio test results of 253.7, 446.75, and 659.73 for the models assessing the factors influencing the efficiency of female, male, and pooled smallholder farmers, respectively, along with a p-value of 0.000 in all instances, indicate that our overall model is statistically significant when juxtaposed with the null hypothesis, which posits that all predictor coefficients are zero. The coefficient of Marginal Effect (ME) is utilized in the factor model that assesses efficiency, as it signifies the change in magnitude between the dependent and independent variables (Simatupang and Nababan 2023).

The age of the head of the household, educational background, and the number of trees show a positive and significant influence on the efficiency scores of male small farmers, as well as the overall sample. The ME coefficient values for the variables related to the age of the head of the household, level of education, and plants in the factor model evaluating the efficiency of male farmers are 0.0016, 0.0023, and 0.00003, respectively. The ME coefficient value of 0.0023 suggests that an extra year of formal education for male small farmers leads to a 0.0023% enhancement in their technical efficiency. Related to the distance to the market, the negative and significant impact on the efficiency scores of male small farmers and the pooled sample. The ME coefficient value of -0.0287 indicates that an increase of one kilometer in distance from the house to the input market results in a decrease of 0.0287% in the technical efficiency of male small farmers.

This study revealed significant adverse effects of farming experience, family size, and seed category on the efficiency scores of female smallholders, male smallholders, and the combined sample of smallholder farmers. However, the substantial impact of farmer groups and ICT on the efficiency scores of female smallholders, male smallholders, and the overall sample of smallholder farmers offers hope for potential improvement. The ME coefficient of farmer groups is 0.0048 in the sample model of male and female farmers, indicating that one year of experience in farmer groups has the potential to increase their technical efficiency by 0.0048%. The ME coefficient of ICT in the three sample groups is 0.0245, 0.0236, and 0.0263, respectively. These values mean that one year of farmer experience using ICT has the potential to increase their technical efficiency by 0.0245%, 0.0236%, and 0.0263%. Notably, credit was found to have substantial effects on the efficiency score of female smallholder farmers. Lastly, the study found no significant effect of organic fertilizer on the three efficiency models examined.

Discussion

The technical efficiency of female smallholders is higher than that of male smallholders. The statement can be proven that one hectare of land by female smallholders can produce 21.98 tons of palm oil, while the productivity of male smallholders' land is only 21.09 tons per hectare. When comparing the test on productivity for both samples, we found that female smallholders' land productivity is significantly higher than that of male smallholders. According to Koopmans (1951), technical efficiency occurs because of high productivity, which comes from the ability to manage minimum input to produce output.

Table 5. Determinants of technical efficiency

Variables	Male (N=273)		Female (N=177)		Pooled Sample	
	ME	P>|z|	ME	P>|z|	ME	P>|z|
Age (years)	0.0016	0.011*	0.0009	0.282	0.0018	0.001*
Education (years)	0.0023	0.049*	0.0006	0.666	0.0168	0.084*
Farming experience (years)	-0.0025	0.008*	-0.0030	0.002*	-0.0042	0.000*
Household size (numbers)	-0.0055	0.053*	-0.0094	0.030*	-0.0035	0.152
Seedling category (0: uncertified; 1: certified)	-0.0952	0.062*	-0.0289	0.001*	-0.0183	0.000*
Trees (numbers)	0.00003	0.036*	0.0000	0.511	0.0000	0.035*
Credit (1: get access to credit; 0: otherwise)	-0.0038	0.432	-0.0120	0.080*	-0.0048	0.241
Distance to market (km)	-0.0287	0.000*	-0.0107	0.119	-0.0177	0.000*
Organic fertilizer (years)	0.0012	0.233	0.0011	0.276	0.0003	0.719
Farmer groups (years)	0.0048	0.000*	0.0048	0.000*	0.0044	0.000*
ICT (years)	0.0245	0.000*	0.0236	0.000*	0.0263	0.000*
Gender					-0.0012	0.753
Likelihood ratio	446.75	0.000*	253.7	0.000*	659.73	0.000*
VIF	2.09		1.65		1.82	
Breusch Pagan/Cook Weisberg	0.5663		0.1438		0.1572	

Source: Primary data analysis; *: indicate significant levels at 90%

Based on in-depth field interviews, female smallholder farmers do not experience discrimination in accessing productive resources, such as land, fertilizer, labor, and oil palm cultivation training. Cover crops and cattle farming, which enhance land conservation, are frequently recommended during training sessions to ensure sustainable smallholder oil palm plantations. Local governments and farmer groups provide training. Female smallholder farmers focus on leveraging the knowledge gained from the training to increase oil palm productivity and meet their household needs. In contrast to male smallholders, they have businesses other than oil palm as additional sources of household income. The large amount of time spent on businesses other than oil palm causes male smallholders to be less focused on managing their farms.– Thus, female smallholders are more efficient than male smallholders because they are more productive in using inputs than men. Our findings align with previous studies (Missiame et al. 2021; Obokare et al. 2024). Our analysis revealed that gender did not have a significant impact on the technical efficiency of smallholders within the pooled sample. This finding indicates that the gender of smallholders does not play a significant role in enhancing efficiency.

Socio-economic variables influence technical efficiency improvements across all three sample groups. Farmer age has the potential to enhance the technical efficiency of male smallholders, as well as in the combined samples. This situation illustrates that the technical efficiency of smallholder oil palm plantations managed by older male farmers and the combined sample is significantly greater than that of smallholder oil palm plantations managed by younger farmers. This result is possible because older smallholders have better abilities, skills, and experience in agricultural activities, which can trigger increased technical efficiency. Our findings align with those of Anang et al. (2016) and Tenaye (2020). Conversely, Baiyegunhi (2020) and Simatupang and Nababan (2023) and Ojo found that older smallholders are more efficient than younger ones, while Simatupang et al. (2025) found that the age of the household head did not significantly affect smallholder efficiency.

The results demonstrate that a higher educational attainment of the head of the household is correlated with improved technical efficiency. That finding means that small male farmers and pooled samples with high formal education tend to adopt and utilize oil palm management technology. This result is consistent with the results reported by Alwarritzi et al. (2015) and Abdul et al. (2022).

Our study highlights that smallholder farmers in all three sample groups with less experience are more efficient than those with more experience. This is probably because smallholder farmers with less experience (<18 years) possess extensive knowledge about oil palm and are more proactive in seeking new information to improve oil palm productivity and efficiency.

Large household sizes can potentially reduce the technical efficiency of smallholder farmers in the three sample groups. This finding indicates that smallholder farmers with large household sizes are directly linked to increasing household expenditures and face challenges in accumulating capital to purchase oil palm inputs. A relatively significant decrease in input costs impacts the production and technical efficiency of smallholder oil palm farmers. This finding is in line with the findings of Ramezani et al. (2022). However, Mengui et al. (2019) revealed a positive relationship between household size and the technical efficiency of smallholder farmers.

Certified oil palm seeds are provided by companies holding certified seed licenses, while uncertified oil palm seeds are offered by unlicensed companies or individuals to smallholder farmers. The research findings indicate that uncertified seeds have the potential to improve the technical efficiency of smallholder farmers across three sample groups. This is possible because the seeds used by farmers are of good quality, even though they are not sourced from official (certified) institutions. They are likely better suited to the local conditions in the study area, including land and climate suitability. On the other hand, certified (high-quality) seeds require intensive management that may not be feasible for smallholder farmers. Farmers using uncertified seeds have a higher ability to minimize input use to achieve technically efficient input use levels than farmers using certified seeds. These results align with the conclusions drawn by Setiawan et al. (2023). However, research conducted by Abdul et al. (2022) indicates that certified seeds have a positive effect on the technical efficiency of oil palm plantations due to suitable climatic conditions.

We found that the more productive trees planted per hectare, the higher the efficiency of male smallholders and pooled samples. A density of 110-160 trees per hectare can effectively balance between the immediate canopy's closure during the young phase, the abundance of palm trees (i.e., bunches) in the developing adult phase, and the minimized competition for light among palm trees in the adult phase (Woittiez et al. 2017). If the average number of productive trees planted by male smallholders and pooled samples is 136 trees per hectare and 134 trees per hectare, respectively, then around 15% and 16.25% of productive trees can still be added by smallholders to increase their efficiency. Productive trees (high-yielding phase) range from 8 to 14 years after planting (Woittiez et al. 2017). This finding is consistent with the conclusions reached by Abdul et al. (2022).

We found that credit access is negatively related to the technical efficiency of female smallholder farmers. The findings indicate that female smallholder farmers lacking access to credit from formal financial institutions demonstrated greater efficiency compared to their counterparts who did access such credit. In-depth interviews with female smallholder farmers revealed that participants obtained funding from informal sources, including friends, relatives, input providers, and collectors. The sources offered reduced interest rates and processing fees, while requiring minimal collateral. The accessibility of informal sources facilitated their acquisition of input technology, which has the potential to enhance productivity and technical efficiency in oil palm farming. Tenaye (2020) highlights that smallholder farmers encounter numerous challenges in obtaining credit, such as difficulties with timing and quantity of credit, guarantee demands, and terms of repayment. Haryanto et al. (2023) demonstrated that simplifying collateral requirements and reducing interest rates on loans from formal sources may enhance farmers' access to credit from formal financial institutions, thereby boosting agricultural efficiency and productivity.

This study found that the closer the distance to the input market, the higher the efficiency score of male smallholder farmers and pooled samples. The closer the distance from home to the market, the lower the transportation costs for purchasing inputs. Smallholder farmers can divert low transportation costs to purchase other input technologies, which aim to increase the production and efficiency of oil palm smallholder plantations. This finding is in line with the findings of Teferra et al. (2018).

Our findings indicate that smallholders with prolonged membership in farmer groups possess the capacity to enhance the technical efficiency of smallholders across all three sample groups. This finding means that smallholders who are members of farmer groups have the opportunity to increase their knowledge through information exchange and cooperation (such as making water channels), which they actively engage in, thereby increasing production and efficiency. This finding aligns with previous studies (Bairagi and Mottaleb 2021; Olagunju et al. 2021), which found that smallholder farmers in farmer groups have access to agricultural information, credit, and inputs, which in turn improves their technical efficiency.

This study found that seasoned farmers leveraging ICT can enhance the technical efficiency of smallholder farmers across all three sample groups. This finding indicates that smallholder farmers who actively seek new information and communicate with farmer groups, academics, and the government through electronic devices can more easily increase their knowledge and improve the technical efficiency of oil palm smallholder farming. The results align with earlier research (Mwalupaso et al. 2019; Kang et al. 2023), indicating that smallholder farmers consistently engaged in the use of ICT, as well as mobile phones, can enhance their technical efficiency. This study can be summarized in the conceptual diagram in Figure 3.

In conclusion, this study contributes to the literature on oil palm smallholders in North Sumatra by analyzing differences in technical efficiency across gender groups and identifying determinants affecting efficiency among male, female, and pooled farmers. The results show that female smallholders are more technically efficient because they use inputs more effectively to achieve high productivity, despite being older, having larger households, and generally having lower education levels. Strengthening government policy support is essential to enhance the efficiency of female smallholders. Interventions such as lower interest rates, easier access to credit (KUR), support for replanting programs, ICT infrastructure in rural areas, and farmer-group training can improve capital access and input use, thereby increasing productivity, efficiency, and household income. In the long term, these policies can promote economic sustainability and support biodiversity in small-scale plantations. Limitations include the omission of input prices and farmer welfare; future studies should integrate these variables and environmental efficiency.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author expresses sincere appreciation to the Sub-district Heads of Bandar Pulau (Asahan), Hantonduhan (Simalungun), and Barumun (Padang Lawas), Indonesia, for their support during the study. Gratitude is extended to Zulkarnain Lubis, Head of the Doctoral Program in Agricultural Sciences at Universitas Medan Area, North Sumatra, Indonesia, for his guidance, as well as to the Rector of the Universitas Methodist Indonesia and the Indonesian Methodist Church Education Foundation Region I for financial assistance. Special thanks are given to Manaor B.P. Nababan and Aditia E.C. Simatupang for their help in data collection and processing. This paper forms part of the requirements for the Doctoral Program in Agricultural Sciences, Postgraduate Program, Universitas Medan Area, North Sumatra.

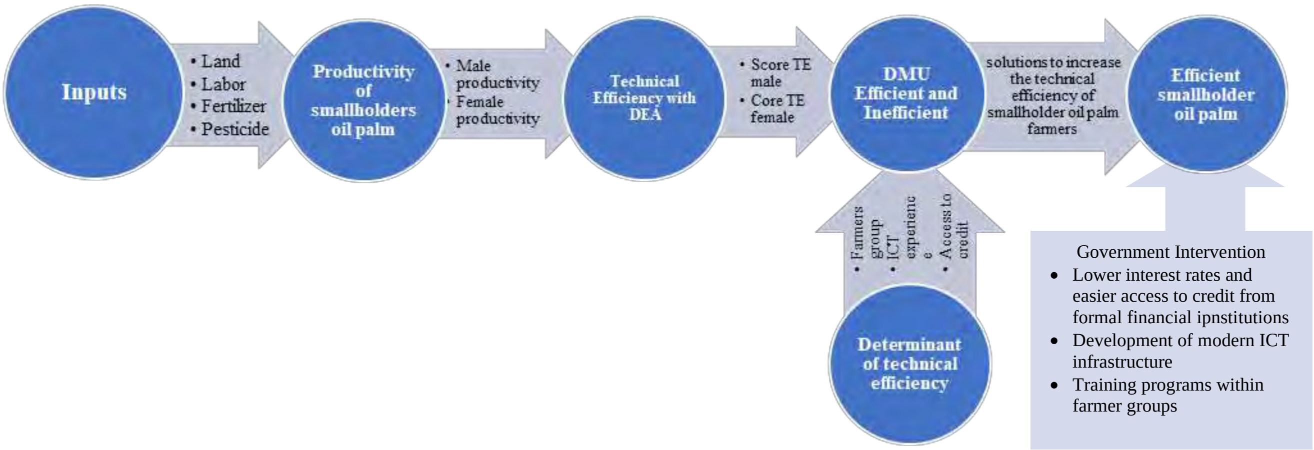


Figure 3. Conceptual diagram for improving the technical efficiency of smallholders oil palm in North Sumatra, Indonesia

REFERENCES

Abdul I, Sari DW, Haryanto T, Win T. 2022. Analysis of factors affecting the technical inefficiency on Indonesian palm oil plantation. Sci Rep 12 (1): 3381. DOI: 10.1038/s41598-022-07113-7.

Aguade AE, Ayanaw D, Derso EA. 2022. Panel data analysis of profitability and employment growth of medium and large size industries in Ethiopia. Heliyon 8 (10): e10859. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e10859.

Alem H, Lien G, Hardaker JB, Guttormsen A. 2018. Regional differences in technical efficiency and technological gap of Norwegian dairy farms: A stochastic meta-frontier model. Appl Econ 51(4): 409-421. DOI: 10.1080/00036846.2018.1502867.

Alwarritzi W, Nanseki T, Chomei Y. 2015. Analysis of the factors influencing the technical efficiency among oil palm smallholder farmers in Indonesia. Procedia Environ Sci 28: 630-638. DOI: 10.1016/j.proenv.2015.07.074.

Anang BT, Alhassan H, Danso-Abbeam G. 2020. Estimating technology adoption and technical efficiency in smallholder maize production: A double bootstrap DEA approach. Cogent Food Agric 6 (1): 1833421. DOI: 10.1080/23311932.2020.1833421.

Anang BT, Bäckman S, Sipiläinen T. 2016. Agricultural microcredit and technical efficiency: The case of smallholder rice farmers in Northern Ghana. J Agric Rural Dev Trop Subtrop 117 (2): 189-202.

Ariyanto A, Syaukat Y, Hartoyo S, Sinaga BM. 2020. Technology adoption and technical efficiency of oil palm smallholder plantation in Riau and West Kalimantan. Jurnal Manajemen dan Agribisnis 17 (3): 239-253. DOI: 10.17358/jma.17.3.239.

Bairagi S, Mottaleb KA. 2021. Participation in farmers' organization and production efficiency: empirical evidence from smallholder farmers in Bangladesh. J Agribus Dev Emerg Econ 11 (2): 73-87. DOI: 10.1108/jadee-09-2020-0203.

Cecchini L, Vieceli L, D'Urso A, Magistrali CF, Forte C, Mignacca SA, Trabalza-Marinucci M, Chiorri M. 2021. Farm efficiency related to animal welfare performance and management of sheep farms in marginal areas of Central Italy: A two-stage DEA model. Italian J Anim Sci 20 (1): 955-969. DOI: 10.1080/1828051x.2021.1913076.

Coelli TJ, Prasada RDS, O'Donnell CJ, Battese GE. 2005. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Springer New York, NY. DOI: 10.1007/b136381.

Dalheimer B, Kubitza C, Brümmer B. 2022. Technical efficiency and farmland expansion: Evidence from oil palm smallholders in Indonesia. Am J Agric Econ 104 (4): 1364-1387. DOI: 10.1111/ajae.12267.

Direktorat Jenderal Perkebunan. 2024. Statistics of Estate Crops Volume I. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta. [Indonesian]

Dolisca F, Jolly CM. 2008. Technical efficiency of traditional and non-traditional crop production: A Case Study from Haiti. World J Agric Sci 4 (4): 416-426.

Effendy, Fardhal PM, Rauf RA, Antara M, Basir-Cyio M, Mahfudz, Muhardi. 2019. Factors influencing the efficiency of cocoa farms: A study to increase income in rural Indonesia. Plos One 14 (4): e0214569. DOI: 10.1371/journal.pone.0214569.

Elmhirst R, Siscawati M, Basnett BS, Ekowati, D. 2017. Gender and generation in engagements with oil palm in East Kalimantan, Indonesia: Isights from feminist political ecology. J Peasant Stud 44 (6): 1137-1159. DOI: 10.1080/03066150.2017.1337002.

Haryanto T, Wardana WW, Jamil IR, Brintanti ARD, Ibrahim KH. 2023. Impact of credit access on farm performance: Does source of credit matter? Heliyon 9 (9): e19720. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e19720.

Houngue V, Nonvide GMA. 2020. Estimation and determinants of efficiency among rice farmers in Benin. Cogent Food Agric 6 (1): 1819004. DOI: 10.1080/23311932.2020.1819004.

Kang S, Ait SA, Frick F, Sauer J, Zheng S. 2023. The impact of information and communication technology on the technical efficiency of smallholder vegetable farms in Shandong of China. Q Open 3 (1): qoad017. DOI: 10.1093/qopen/qoad017.

Koledoye GF, Deji OF. 2015. Gender analysis of technology utilisation among small scale oil palm fruits processors in Ondo State, Nigeria. Acta Agronóm 64 (1): 37-47. DOI: 10.15446/acag.v64n1.42908.

Koopmans TC. 1951. An analysis of productions an efficient combination of activities. In: Koopmans TC (eds). Activity Analysis of Production and Allocation. John Wiley & Sons, Inc, USA.

Marcoulides KM, Raykov T. 2019. Evaluation of variance inflation factors in regression models using latent variable modeling methods. Educ Psychol Meas 79 (5): 874-882. DOI: 10.1177/0013164418817803.

Mawardati M, Dewi R, Khalsiah K, Afriliia Y, Ramadhan G, Munandar A. 2022. The role of women in increasing oil palm production in Aceh Province. Proc Malikussaleh Intl Conf Multidiscip Stud (MICoMS) 3 (3): 33-41. DOI: 10.29103/micoms.v3I.44. [Indonesian]

Mengui KC, Oh S, Lee, SH. 2019. The technical efficiency of smallholder irish potato producers in Santa Subdivision, Cameroon. Agriculture 9 (12): 259. DOI: 10.3390/agriculture9120259.

Minviel JJ, Latruffe L. 2017. Effect of public subsidies on farm technical efficiency: a meta-analysis of empirical results. Appl Econ 49 (2): 213-226. DOI: 10.1080/00036846.2016.1194963.

Mishra AK, Khanal, AR, Mohanty S. 2017. Gender differentials in farming efficiency and profits: The case of rice production in the Philippines. Land Use Policy 63: 461-469. DOI: 10.1016/j.landusepol.2017.01.033.

Missiame A, Nyikal RA, Irungu P. 2021. What is the impact of rural bank credit access on the technical efficiency of smallholder cassava farmers in Ghana? An endogenous switching regression analysis. Heliyon 7 (5): e07102. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e07102.

Mwalupaso GE, Wang S, Rahman S, Alavo EJP, Tian X. 2019. Agricultural informatization and technical efficiency in maize production in Zambia. Sustainability 11 (8): 2451. DOI: 10.3390/su11082451.

Neupane H, Paudel KP, Adhikari M, He Q. 2022. Impact of cooperative membership on production efficiency of smallholder goat farmers in Nepal. Ann Public Coop Econ 93 (2): 337-356. DOI: 10.1111/apce.12371.

Nguyen TTT, Le HH, Ho TMH, Dogot T, Burny P, Bui TN, Lebailly P, 2020. Efficiency analysis of the progress of orange farms in Tuyen Quang Province, Vietnam towards sustainable development. Sustainability 12 (8): 3170. DOI: 10.3390/su12083170.

Obi A, Ayodeji BT. 2020. Determinants of economic farm-size–efficiency relationship in smallholder maize farms in the Eastern Cape Province of South Africa. Agriculture 10 (4): 98. DOI: 10.3390/agriculture10040098.

Obokare HA, Emaziye PO, Oyita GE. 2024. Resource use efficiency and profitability in small scale palm oil production in Delta State Nigeria. Niger Agric Policy Res J 11 (1): 42-55. DOI: 10.22004/ag.econ.343429.

Ojo TO, Baiyegunhi LJS. 2020. Impact of climate change adaptation strategies on rice productivity in South-west, Nigeria: An endogeneity corrected stochastic frontier model. Sci Total Environ 745: 141151. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.141151.

Okorie NU, Ekanem JT, Okoro GI. 2020. Gender-based analysis of technical efficiency of oil palm farmers and the implication for sustainable development in Akwa Ibom State. J Agric Econ Ext Sci 6 (3): 124-137.

Olagunju KO, Ogunniyi AI, Oyetunde-Usman Z, Omotayo AO, Awotide BA. 2021. Does agricultural cooperative membership impact technical efficiency of maize production in Nigeria: An analysis correcting for biases from observed and unobserved attributes. Plos One 16 (1): e0245426. DOI: 10.1371/journal.pone.0245426.

Olutumise AI, Bankole AS, Olutumise BO, Aturamu OA. 2023. Gender differential in allocative efficiency of oil palm processors in Southwest, Nigeria. Kasetsart J Soc Sci 44 (2): 327-336. DOI: 10.34044/j.kjss.2023.44.2.02.

Parawansa AK, Aslam AP, McMahon PJ. 2025. Influences of environmental knowledge and gender on sustainable agricultural practices among mixed-cropping cacao farmer communities in Sulawesi. Intl J Agric Nat Resour 52 (2): 62-78. DOI: 10.7764/ijanr.v52i2.87372.

Perrigot R, Barros CP. 2008. Technical efficiency of French retailers. J Retail Consum Serv 15 (4): 296-305. DOI: 10.1016/j.jretconser.2007.06.003.

Piran FS, Lacerda DP, Camargo LFR. 2020. Analysis and Management of Productivity and Efficiency in Production Systems for Goods and Services (First Edition). CRC Press, Boca Raton. DOI: 10.1201/9780429351679.

Quisumbing AR, Doss CR. 2021. Gender in agriculture and food systems. Handb Agric Econ 5: 4481-4549. DOI: 10.1016/bs.hesagr.2021.10.009.

Quisumbing AR, Meinzen-Dick R, Raney TL, Croppenstedt A, Behrman JA, Peterman A. 2014. Gender in Agriculture: Closing the Knowledge Gap. Springer, Dordrecht. DOI: 10.1007/978-94-017-8616-4_1.

Ramezani M, Dourandish A, Jaghdani TJ, Aminizadeh M. 2022. The influence of dense planting system on the technical efficiency of saffron production and land use sustainability: Empirical evidence from Gonabad County, Iran. Agriculture 12 (1): 92. DOI: 10.3390/agriculture12010092.

Setiawan LH, Rifin A, Harmini. 2023. The impact of using certified seeds on the technical efficiency of garling farming in Indonesia. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan 23 (3): 399-409. DOI: 10.25181/jppt.v23i3.2974.

Simatupang JT, Nababan MBP. 2023. Technical efficiency of irrigated and rain-fed rice farms in North Sumatra, Indonesia. Intl J Multidiscip Approach Res Sci 1 (3): 461-480. DOI: 10.59653/ijmars.v1I03.233.

Simatupang JT, Nababan MBP, Simatupang AEC. 2025. Gender-based analysis of technical efficiency in rice farming: A case study in Deli Serdang Regency. Jurnal Agrisep: Kajian Masalah Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis 24 (1): 251-272. DOI: 10.31186/jagrisep.24.01.251-272.

Teferra B, Legesse B, Haji J, Kassie GT, 2018. Farm level efficiency of crop production in the Central Highlands of Ethiopia. Am J Rural Dev 6 (2): 49-58. DOI: 10.12691/ajrd-6-2-4.

Tenaye A. 2020. Technical efficiency of smallholder agriculture in developing countries: The case of Ethiopia. Economies 8 (2): 34. DOI: 10.3390/economies8020034.

Toma E, Dobre C, Dona I, Cofas E. 2015. DEA applicability in assessment of agriculture efficiency on areas with similar geographically patterns. Agric Agric Sc Procedia 6: 704-711. DOI: 10.1016/j.aaspro.2015.08.127.

Wang J, Hu X. 2021. Research on corn production efficiency and influencing factors of typical farms: Based on data from 12 corn-producing countries from 2012 to 2019. Plos One 16 (7): e0254423. DOI: 10.1371/journal.pone.0254423.

Woittiez LS, van Wijk, MT, Slingerland M, van Noordwijk M, Giller KE. 2017. Yield gaps in oil palm: A quantitative review of contributing factors. Eur J Agron 83: 57-77. DOI: 10.1016/j.eja.2016.11.002.

Wooldridge JM. 2019. Introductory econometrics: A modern approach (Seventh Edition). Cengage Learning, Inc, USA.

Zhou P, Yang S, Wu X, Shen Y. 2022. Calculation of regional agricultural production efficiency and empirical analysis of its influencing factors-based on DEA-CCR model and Tobit model. J Comput Methods Sci Eng 22 (1): 109-122. DOI: 10.3233/JCM-215590.