

# **ANALISIS PROSES PENGENDALIAN KUALITAS MINYAK KELAPA SAWIT (CPO) DENGAN METODE *SIX SIGMA***

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**ERI JENWABEL GULTOM  
198130123**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 31/1/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)31/1/25

# **ANALISIS PROSES PENGENDALIAN KUALITAS MINYAK KELAPA SAWIT (CPO) DENGAN METODE *SIX SIGMA***

## **SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh**

**Gelar Sarjana di Fakultas Teknik**

**Universitas Medan Area**



**Oleh:**

**ERI JENWABEL GULTOM  
198130123**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 31/1/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)31/1/25

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal : Analisis Proses Pengendalian Kualitas Minyak  
Kelapa Sawit (CPO) Dengan Metode Six Sigma  
Nama Mahasiswa : Eri Jenwabel Gultom  
NIM : 198130123  
Fakultas : Teknik Mesin

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

(Dr.Eng. Supriatno, ST., MT.)

Pembimbing



(Dr.Eng. Supriatno, ST., MT.)

Dekan



(Dr. Iswandi, S.T., M.T.)

Ka. Prodi

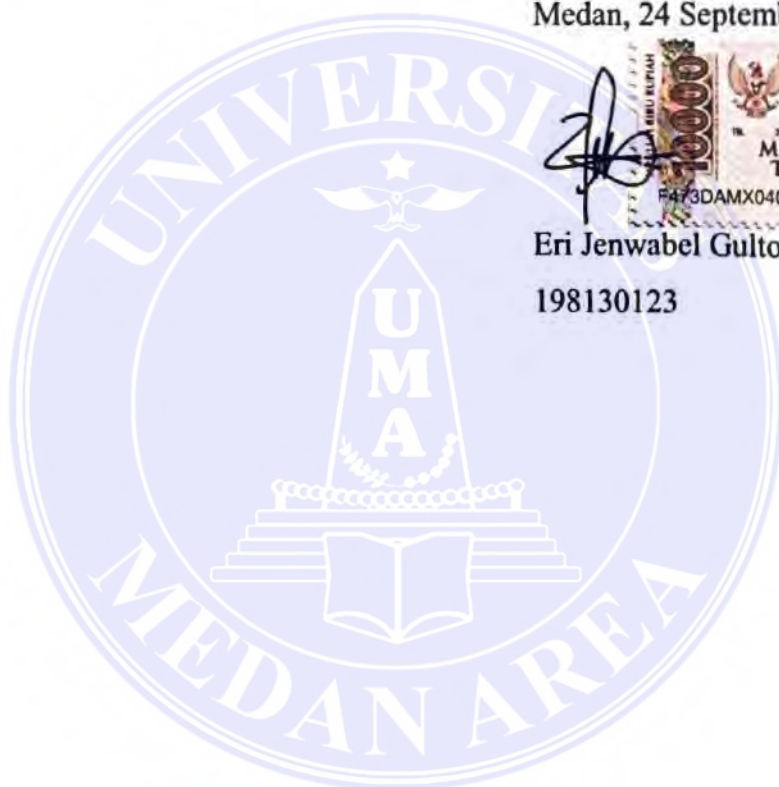
Tanggal Lulus:

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 24 September 2024



Eri Jenwabel Gultom

198130123

## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sevitans akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eri Jenwabel Gultom  
NPM : 198130123  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive- free right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: **ANALISIS PROSES PENGENDALIAN KUALITAS KELAPA SAWIT (CPO) DENGAN METODE *SIX SIGMA***

beserta perangkat yang ada (jika di perlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini buat dengan sebenarnya.

Di buat di : Medan  
Pada tanggal : 24 September 2024  
Yang menyatakan



(Eri Jenwabel Gultom)  
198130123

## ABSTRAK

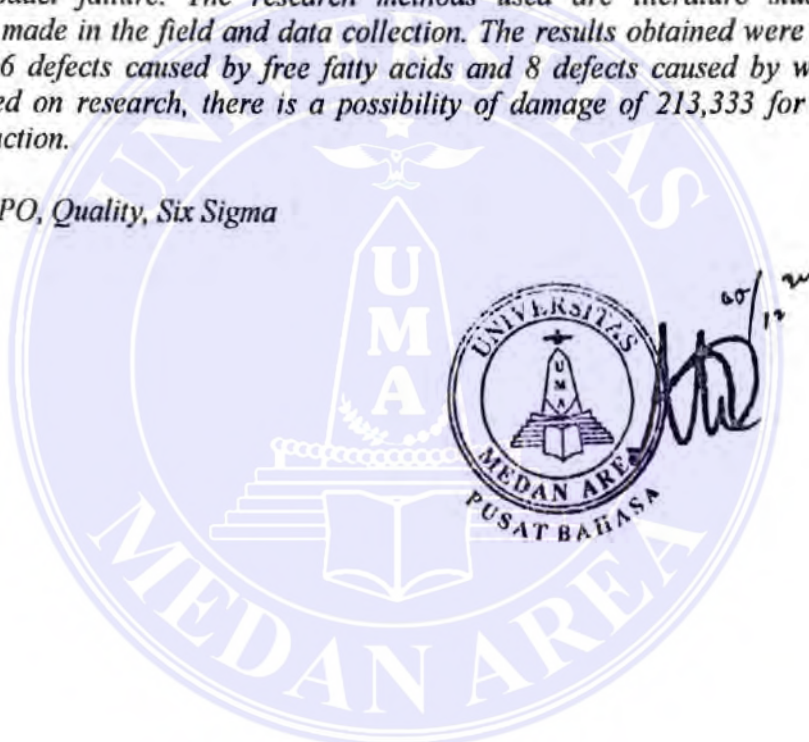
Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas hasil perkebunan dan ekspor Indonesia yang cukup penting dalam perekonomian Indonesia. Suatu CPO dapat dikatakan berkualitas apabila mampu memenuhi kebutuhan yang dispesifikasi. Hal ini memerlukan adanya pengendalian kualitas yaitu menggunakan metode kuantitatif. Salah satu cara untuk menilai kinerja sistem industri adalah dengan menggunakan Six Sigma. Six sigma merupakan alat ukur untuk mengidentifikasi beberapa faktor vital, faktor-faktor yang paling menentukan untuk memperbaiki mutu proses dan menghasilkan keuntungan serta mengurangi faktor penyebab kesalahan. *Six Sigma* melalui tahap pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah proses pengendalian kualitas CPO dengan metode *six sigma* dapat meminimalisasi produk gagal. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur, observasi yang dilakukan di lapangan dan melakukan pengumpulan data. Hasil yang didapatkan adalah terdapat 16 buah kecacatan yang disebabkan asam lemak bebas dan terdapat 8 buah kecacatan yang disebabkan kadar air. Berdasarkan penelitian terdapat kemungkinan kerusakan 213.333 untuk sejuta produksi.

**Kata Kunci :** CPO, Kualitas, *Six Sigma*

## ABSTRACT

*Palm oil is one of Indonesia's plantation and export commodities which is quite important in the Indonesian economy. A CPO can be said to be of quality if it is able to meet the specified needs. This requires quality control, namely using quantitative methods. One way to assess the performance of industrial systems is to use Six Sigma. Six sigma is a measuring tool to identify several vital factors, the factors that are most decisive for improving process quality and generating profits as well as reducing factors that cause errors. Six Sigma goes through the DMAIC approach (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). The aim of this research is to find out whether the CPO quality control process using the six sigma method can minimize product failure. The research methods used are literature studies, observations made in the field and data collection. The results obtained were that there were 16 defects caused by free fatty acids and 8 defects caused by water content. Based on research, there is a possibility of damage of 213,333 for one million production.*

**Keywords:** CPO, Quality, Six Sigma



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Rokan Baru Pada Tanggal 17 Januari 2001 dari ayah R. Gultom dan ibu S. Simatupang. Penulis merupakan anak kedua dari enam bersaudara. Tahun 2019 penulis lulus dari SMKN 1 PERCUT SEI TUAN dan terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Selama mengikuti perkuliahan, penulis menjadi mahasiswa selama perkuliahan pada tahun ajaran 2019 sampai tahun ajaran 2023. Penulis melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di PMKS Siacimun di Padang Lawas.





## KATA PENGANTAR

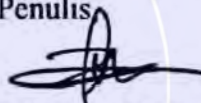
Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala karuniaNya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah Analisis Proses Pengendalian Kualitas Minyak Kelapa Sawit (CPO) Dengan Metode Six Sigma.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Dr.Eng. Supriatno, ST., MT. selaku pembimbing serta Muhammad Idris, S.T., M.T. yang telah banyak memberikan saran. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada ayah, ibu serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya, ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada saudara kandung saya dan teman-teman yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir/skripsi/tesis ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir/skripsi/tesis ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan Pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Medan, 24 September 2024

Penulis



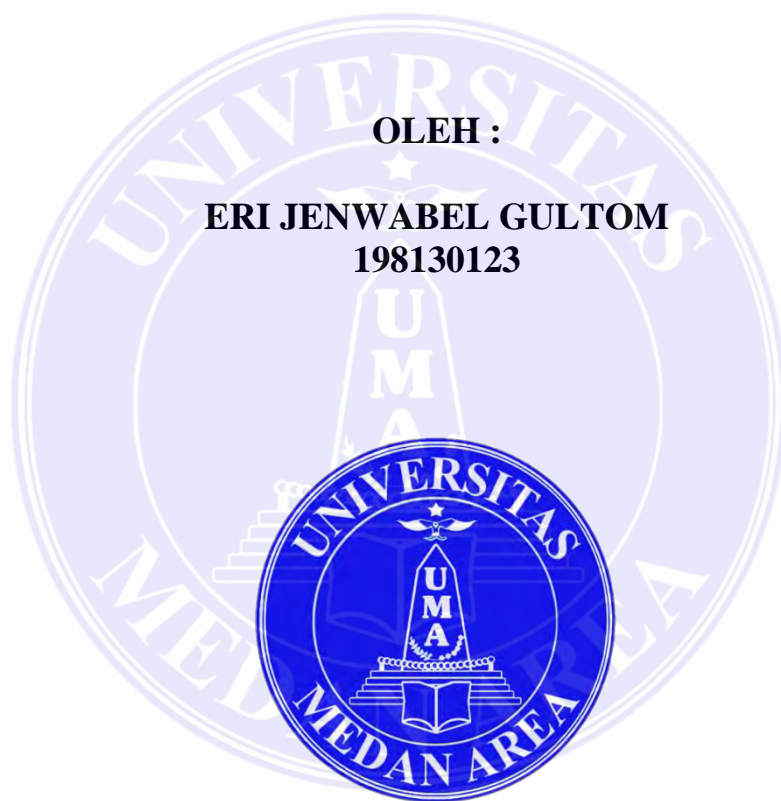
Eri Jenwabel Gultom  
198130123

# **ANALISIS PROSES PENGENDALIAN KUALITAS MINYAK KELAPA SAWIT (CPO) DENGAN METODE *SIX SIGMA***

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**ERI JENWABEL GULTOM  
198130123**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 31/1/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)31/1/25

# **ANALISIS PROSES PENGENDALIAN KUALITAS MINYAK KELAPA SAWIT (CPO) DENGAN METODE *SIX SIGMA***

## **SKRIPSI**

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area



**Oleh:**

**ERI JENWABEL GULTOM  
198130123**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal : Analisis Proses Pengendalian Kualitas Minyak  
Kelapa Sawit (CPO) Dengan Metode Six Sigma  
Nama Mahasiswa : Eri Jenwabel Gultom  
NIM : 198130123  
Fakultas : Teknik Mesin

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

(Dr.Eng. Supriatno, ST., MT.)  
Pembimbing

(Dr.Eng. Supriatno, ST., MT.)

Dekan

(Dr. Iswandi, S.T., M.T)

Ka. Prodi

Tanggal Lulus:

## HALAMAN PERNYATAAN

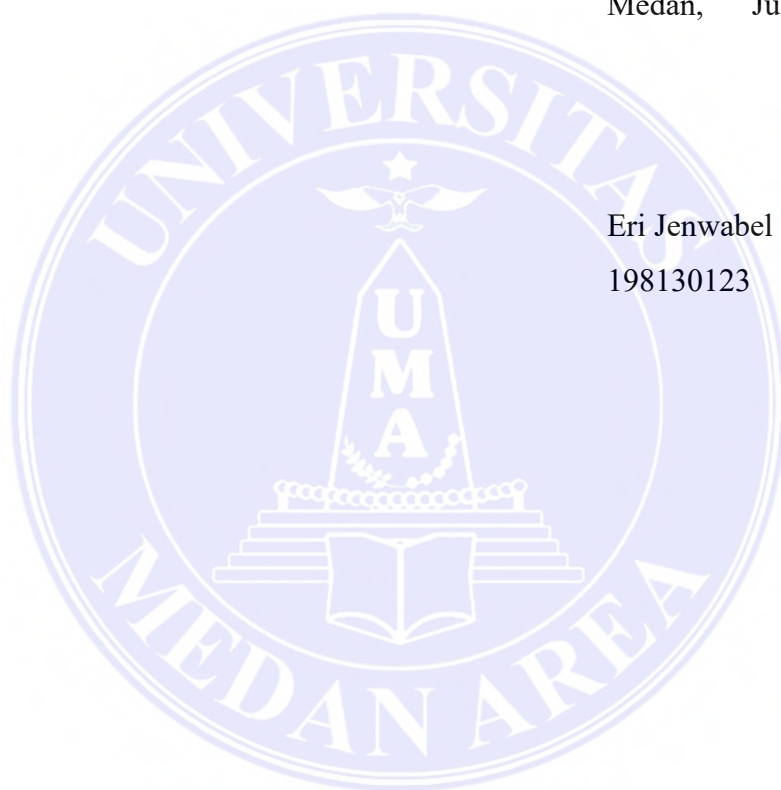
Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, Juli 2024

Eri Jenwabel Gultom

198130123



## **HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sevitans akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eri Jenwabel Gultom  
NPM : 198130123  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*non-exclusive- free right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: ANALISIS PROSES PENGENDALIAN KUALITAS KELAPA SAWIT (CPO) DENGAN METODE *SIX SIGMA*

beserta perangkat yang ada (jika di perlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini buat dengan sebenarnya.

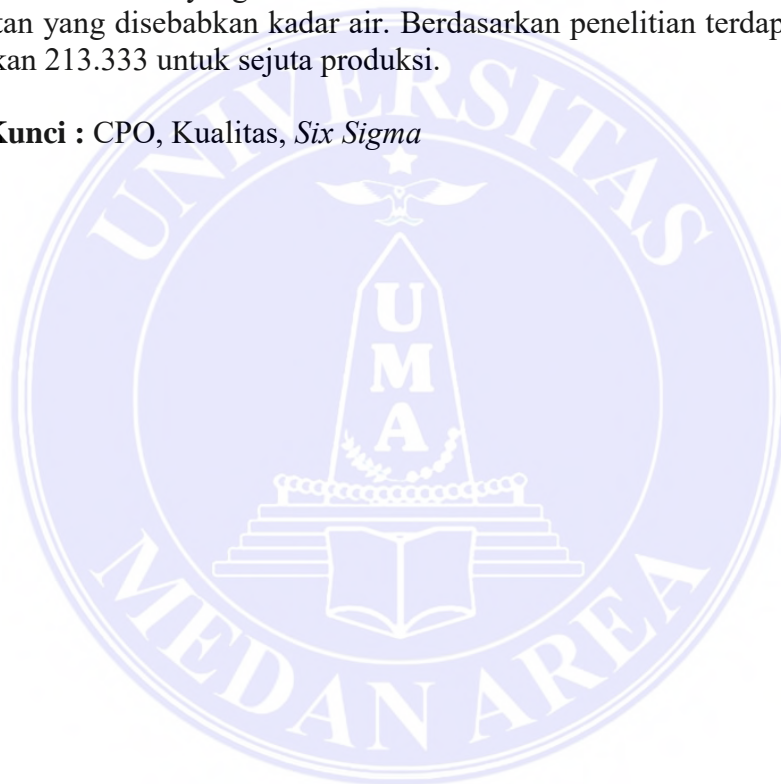
Di buat di : Medan  
Pada tanggal : Juli 2024  
Yang menyatakan

(Eri Jenwabel Gultom)  
198130123

## ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas hasil perkebunan dan ekspor Indonesia yang cukup penting dalam perekonomian Indonesia. Suatu CPO dapat dikatakan berkualitas apabila mampu memenuhi kebutuhan yang dispesifikasi. Hal ini memerlukan adanya pengendalian kualitas yaitu menggunakan metode kuantitatif. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah proses pengendalian kualitas CPO dengan metode *six sigma* dapat meminimalisasi produk gagal. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur, observasi yang dilakukan di lapangan dan melakukan pengumpulan data. Hasil yang didapatkan adalah terdapat 16 buah kecacatan yang disebabkan asam lemak bebas dan terdapat 8 buah kecacatan yang disebabkan kadar air. Berdasarkan penelitian terdapat kemungkinan kerusakan 213.333 untuk sejuta produksi.

**Kata Kunci :** CPO, Kualitas, *Six Sigma*



## **ABSTRACT**

*Palm oil is one of Indonesia's plantation and export commodities that is quite important in Indonesia's economy. CPO (Crude Palm Oil) can be said to be of quality if it is able to meet the specified needs. This requires quality control, namely using quantitative methods. The purpose of this study is to find out whether the CPO quality control process with the Six Sigma method can minimize product failure. The research methods used are literature study, field observation, and data collection. The results obtained show that there are 16 defects caused by free fatty acids and 8 defects caused by moisture content. Based on the research, there is a possibility of 213,333 defects per million productions.*

**Keywords:** *CPO, Quality, Six Sigma*





## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Rokan Baru Pada Tanggal 17 Januari 2001 dari ayah R. Gultom dan ibu S. Simatupang. Penulis merupakan anak kedua dari enam bersaudara. Tahun 2019 penulis lulus dari SMKN 1 PERCUT SEI TUAN dan terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Selama mengikuti perkuliahan, penulis menjadi mahasiswa selama perkuliahan pada tahun ajaran 2019 sampai tahun ajaran 2023. Penulis melaksanakan praktek kerja lapangan (PKL) di PMKS Siancimun di Padang Lawas.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala karuniaNya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah Analisis Proses Pengendalian Kualitas Minyak Kelapa Sawit (CPO) Dengan Metode Six Sigma.

Terima kasih penulis sampaikan kepada Dr.Eng. Supriatno, ST., MT. selaku pembimbing serta Muhammad Idris, S.T., M.T. yang telah banyak memberikan saran. Disamping itu penghargaan penulis sampaikan kepada ayah, ibu serta seluruh keluarga atas segala doa dan perhatiannya, ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada saudara kandung saya dan teman-teman yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir/skripsi/tesis ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir/skripsi/tesis ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan Pendidikan maupun masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Medan, Juli 2024  
Penulis,

Eri Jenwabel Gultom  
198130123

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	xx
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR NOTASI .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	13
1.1. Latar Belakang Masalah .....	13
1.2. Identifikasi dan Rumusan Masalah.....	15
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batas Masalah.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	18
2.1. Crude Palm Oil (CPO).....	6
2.2. Kualitas .....	21
2.3. <i>Six Sigma</i> .....	22
2.4. <i>SIPOC</i> .....	22
2.5. <i>Fishbone Diagram</i> .....	23
2.6. Proses dari Kebun Sawit ke Pabrik Sawit.....	23
2.7. Metode <i>Six Sigma</i> .....	25
2.8. Pengendalian Kualitas .....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	34
3.2. Bahan dan Alat.....	23
3.3. Metode Penelitian.....	24
3.4. Analisis Data .....	24
3.5. Populasi dan Sample .....	24
3.6. Prosedur Kerja.....	25
3.7. Diagram Alir Penelitian.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
4.1. Hasil Pengumpulan Data.....	27
4.2. Data Cacat Produk.....	27
4.3. Pembahasan.....	30
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	42
5.1. Simpulan .....	42
5.2. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43
LAMPIRAN .....	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komponen Penyusun Minyak Sawit	7
Tabel 2.2. Komposisi Asam Lemak pada Minyak Sawit Kasar	8
Tabel 2.3. Tingkat Sigma	17
Tabel 2.4. Standar Nasional Indonesia <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	21
Tabel 3.1. Jadwal Tugas Akhir	22
Tabel 4.1. Data Karakteristik Mutu CPO	27
Tabel 4.2. Data Kecacatan Produk <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	28
Tabel 4.3. CTQ <i>Crude Palm Oil</i> (CPO)	35



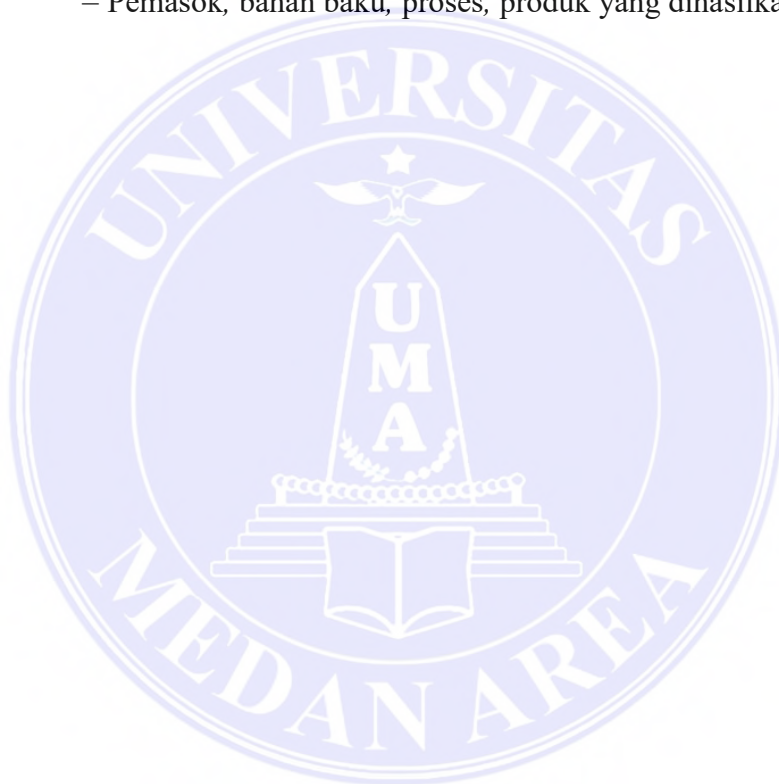
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Crude Palm Oil</i>	9
Gambar 2.2. Pemberondol di Kebun Kelapa Sawit	12
Gambar 2.3. Pengangkut TBS ke TPH Menggunakan Gerobak Sorong	12
Gambar 2.4. TBS dimuat ke atas Truk	13
Gambar 2.5. Truk Pembawa Sawit Menuju PKS	13
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 3.2. Minyak Kelapa Sawit (CPO)	22
Gambar 4.1. Diagram SIPOC Proses Produksi CPO	33
Gambar 4.2. Diagram Sebab-Akibat Kadar ALB	38



## DAFTAR NOTASI

CP	= Kapasitas proses
CPK	= Indeks kemampuan proses
CTQ	= Kunci karakteristik
DPMO	= Cacat per sejuta kesempatan
FFA	= Asam lemak bebas (%)
SIPOC	= Pemasok, bahan baku, proses, produk yang dihasilkan, pelanggan



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Menurut Badan Pusat Statistik (2017), kelapa sawit adalah salah satu komoditas hasil perkebunan dan ekspor yang paling signifikan bagi perekonomian Indonesia. Indonesia mampu memproduksi 51,828 juta ton minyak sawit pada tahun 2019—dengan 47,18 ton Crude Palm Oil (CPO) dan 4,648 ton Palm Kernel Oil (PKO)—menjadikannya negara penghasil minyak sawit terbesar di dunia (Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia, 2020). Dengan meningkatnya populasi di seluruh dunia, kebutuhan akan berbagai macam produk cenderung meningkat, yang tentunya berdampak pada permintaan minyak sawit sebagai bahan baku pembuatan produk pangan. Akibatnya, perusahaan harus terus menjadi lebih kompetitif untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi dan sesuai dengan preferensi pelanggan.

Salah satu perusahaan agribisnis adalah pabrik kelapa sawit. Produk yang dihasilkan, yaitu minyak goreng dan margarin, saat ini tersebar di seluruh Indonesia dan di luar negeri. Minyak goreng dibuat menggunakan bahan baku utama minyak kelapa sawit crude (CPO), yang berasal dari kelapa sawit. Produksi minyak goreng dilakukan secara kontinu melalui beberapa tahapan, seperti degumming (penghilangan getah), bleaching (pemucatan), dan deodorizing (penghilangan bau), yang menghasilkan minyak goreng.

*Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO)* kemudian dipisahkan melalui fraksinasi menjadi RBDPO Olein untuk minyak goreng dan RBDPO

Stearin untuk margarin (Ulfah, 2012). Kualitas produksi sangat penting bagi PKS (Pabrik Kelapa Sawit), karena perusahaan yang memproduksi CPO biasanya berfokus pada produk konsumen berbasis kelapa sawit. Suatu produk dianggap berkualitas apabila mampu memenuhi kebutuhan yang dispesifikasi (Gaspersz, 2005). Meskipun demikian, selama proses produksi minyak di suatu PKS, terkadang ada produk yang keluar dari spesifikasi, yang berarti tidak memenuhi spesifikasi yang diharapkan atau memiliki kualitas yang buruk, sehingga minyak harus diolah kembali. Menurut Ginting & Ulkhaq (2018), banyaknya minyak yang tidak memenuhi standar dapat meningkatkan biaya dan memperpanjang waktu produksi.

Ini pasti akan merugikan perusahaan. Oleh karena itu, untuk memenuhi persyaratan, perbaikan dan pengendalian kualitas harus dilakukan. Metode Six Sigma dengan tahapan Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control (DMAIC) adalah salah satu cara untuk mengendalikan kualitas produk (Sirine & Kurniawati, 2017). Sebuah gagasan statistik yang dikenal sebagai Six Sigma memiliki kemampuan untuk mengurangi variasi dan kesalahan hingga 3,4 kesalahan per juta peluang (Valles et al., 2009).

Salah satu cara untuk menilai kinerja sistem industri adalah dengan menggunakan Six Sigma. Nilai sigma yang lebih tinggi menunjukkan kinerja sistem industri yang lebih baik (Lestari, 2020). Nilai sigma semula untuk plat konstruksi baja dapat ditingkatkan menjadi 2,1 setelah pengelasan (Rohimudin et al., 2016). Selain itu, appliance rumah dapat mengurangi kecacatan sebesar 4,39 persen (Ahmed et al., 2018).

Dengan pertumbuhan industri pabrik kelapa sawit ini, ada persaingan yang



sangat kompetitif di antara perusahaan. Setiap perusahaan harus melakukan pemeriksaan yang ketat terhadap kualitas produk untuk menghadapi persaingan yang sangat ketat ini (Naibaho, 1996). Kualitas produk CPO dapat ditentukan oleh beberapa parameter atau karakteristik, seperti banyak atau sedikitnya ALB, kadar air, dan kadar kotoran yang terkandung dalam CPO. Setiap aktivitas produksi pabrik harus memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi standar. (Naibaho, 1996). Suatu produk dianggap memiliki kualitas jika sesuai dengan standar kualitas yang telah ditentukan. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan dianggap memiliki kualitas yang baik oleh produsen, sedangkan produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi standar yang telah ditentukan dan menghasilkan produk yang rusak (Crosby, 1979).

Asam lemak bebas (ALB), kadar air, dan kadar kotoran adalah cacat produk CPO di PKS. Untuk menjamin kualitas CPO tetap baik dan stabil, pengendalian kualitas harus dilakukan melalui proses statistik yang dikenal sebagai tujuh alat. Tujuh alat adalah metode grafik paling sederhana untuk menyelesaikan masalah, termasuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan CPO agar dapat mempertahankan dan memperbaiki kualitas produk sesuai dengan yang diharapkan. Kerusakan minyak kelapa sawit ini dapat disebabkan oleh bahan baku, manusia, lingkungan, mesin, dan metode kerja.

Dengan kondisi di atas, maka perlu diadakan penelitian –Analisis Proses Pengendalian Kalitas Minyak Kelapa Sawit (CPO) dengan Metode Six Sigma”

## **1.2. Identifikasi dan Rumusan Masalah**

Perumusan masalah penelitian ini adalah apakah metode six sigma untuk

pengendalian kualitas minyak kelapa sawit (CPO) dapat mengurangi kegagalan produk?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah proses pengendalian kualitas minyak kelapa sawit (CPO) dengan metode *six sigma* dapat meminimalisasi produk gagal (*defect*).

### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah pengendalian kualitas minyak kelapa sawit (CPO) dengan metode *six sigma* di PKS PT. Paluta Inti Sawit Desa Siancimun Kec. Halongonan Timur, Kab. Padang Lawas Utara.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Untuk perusahaan sebagai bahan masukan dan bahan pertimbangan untuk membuat keputusan tentang produksi, terutama tentang standar kualitas produk yang dibuat oleh perusahaan.
2. Untuk penulis sebagai penerapan teori yang mereka pelajari di kelas.
3. Untuk pembaca sebagai acuan atau masukan untuk melakukan penelitian yang serupa di masa depan.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. *Crude Palm Oil (CPO)*

*Crude Palm Oil (CPO)* merupakan minyak kelapa sawit mentah yang diperoleh dari hasil ekstraksi daging buah kelapa sawit yang belum mengalami pemurnian. *CPO* memiliki warna kemerahan karena memiliki kandungan beta-karoten yang tinggi. Beta-karoten merupakan senyawa awalan vitamin A yang juga memiliki pigmen warna merah-jingga pada tumbuhan. Minyak sawit secara alami berwarna merah karena kandungan beta-karoten yang tinggi. Minyak sawit berbeda dengan minyak inti kelapa sawit (*palm kernel oil*) yang dihasilkan dari inti buah yang sama. Minyak kelapa sawit juga berbeda dengan minyak kelapa yang dihasilkan dari inti buah kelapa (*Cocos nucifera*). Perbedaan ada pada warna (minyak inti sawit tidak memiliki karotenoid sehingga tidak berwarna merah), dan kadar lemak jenuhnya. Minyak sawit mengandung 41% lemak jenuh, minyak inti sawit 81%, dan minyak kelapa 86%. (Harold McGee, 2004)

Minyak sawit kasar (*Crude Palm Oil*) merupakan minyak kelapa sawit mentah yang diperoleh dari hasil ekstraksi atau dari proses pengempaan daging buah kelapa sawit dan belum mengalami pemurnian. Minyak sawit biasanya digunakan untuk kebutuhan bahan pangan, industri kosmetik, industri kimia, dan industri pakan ternak. Kebutuhan minyak sawit sebesar 90% digunakan untuk bahan pangan seperti minyak goreng, margarin, *shortening*, pengganti lemak kakao dan untuk kebutuhan industri roti, cokelat, es krim, biskuit, dan makanan ringan. Kebutuhan 10% dari minyak sawit lainnya digunakan untuk industri

oleokimia yang menghasilkan asam lemak, *fatty alcohol*, gliserol, dan metil ester serta surfaktan.

Asam lemak bersama-sama dengan gliserol merupakan penyusun utama minyak nabati dan hewani. Asam lemak yang terkandung di dalam CPO sebagian besar adalah asam lemak jenuh yaitu asam palmitat. Asam lemak jenuh hanya memiliki ikatan tunggal diantara atom-atom karbon penyusunnya, sedangkan asam lemak tak jenuh mempunyai paling sedikit satu ikatan rangkap diantara atom-atom karbon penyusunnya. Asam lemak jenuh bersifat lebih stabil dari pada asam lemak tak jenuh. Ikatan ganda pada asam lemak tak jenuh mudah bereaksi dengan oksigen (mudah teroksidasi). Keberadaan ikatan ganda pada asam lemak tak jenuh menjadikannya memiliki dua bentuk.

Sifat fisika-kimia minyak kelapa sawit meliputi warna, bau, *flavor*, kelarutan, titik cair dan *polymorphism*, titik didih (*boiling point*), titik nyala dan titik api, bilangan iod, dan bilangan penyabunan. Sifat ini dapat berubah tergantung dari kemurnian dan mutu minyak kelapa sawit. Beberapa sifat fisika dan kimia dari minyak kelapa sawit dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.1. Komponen Penyusun Minyak Sawit

Komponen	Komposisi (%)
Trigliserida	95,62
Asam lemak bebas	4,00
Air	0,20
Phosphatida	0,07
Karoten	0,03
Aldehyd	0,07

Sumber : Gunstone (1997)

Tabel 2.2. Komposisi Asam Lemak Pada Minyak Sawit Kasar

Jenis Asam Lemak	Komposisi (%)
Larutan (C12:0)	<1,2
Miristat (C14:0)	0,5 – 5.9
Palmitat (C16:0)	32 – 59
Palmitoleat (C16:1)	<0,6
Stearat (C18:0)	1,5 – 8
Oleat (18:0)	27 – 52
Linoleat (C18:2)	5,0 – 14
Linolenat (C18:3)	<1,5

Sumber : Godin dan Spensley (1971) dalam Salunkhe et al. (1992)

Minyak sawit termasuk minyak yang memiliki kadar lemak jenuh yang tinggi. Minyak sawit berwujud setengah padat pada temperatur ruangan dan memiliki beberapa jenis lemak jenuh asam laurat (0.1%), asam miristat (1%), asam stearat (5%), dan asam palmitat (44%). Minyak sawit juga memiliki lemak tak jenuh dalam bentuk asam oleat (39%), asam linoleat (10%), dan asam alfa linoleat (0.3%). Seperti semua minyak nabati, minyak sawit tidak mengandung kolesterol meski konsumsi lemak jenuh diketahui menyebabkan peningkatan kolesterol lipoprotein densitas rendah dan lipoprotein densitas tinggi akibat metabolisme asam lemak dalam tubuh. Minyak sawit juga *GMO free*, karena tidak ada kelapa sawit termodifikasi genetik (GMO) yang dibudidayakan untuk menghasilkan minyak sawit.

Warna minyak ditentukan oleh adanya pigmen yang masih tersisa setelah proses pemucatan. Bau dan *flavor* dalam minyak terdapat secara alami, juga terjadi akibat adanya asam-asam lemak berantai pendek akibat kerusakan minyak. Ketengikan terjadi karena asam lemak pada suhu ruang dirombak akibat hidrolisis atau oksidasi menjadi hidrokarbon, alkanal, atau keton. Untuk mencegah terjadinya proses ketengikan pada minyak, CPO yang dihasilkan disimpan di

dalam *storage tank*, dimana suhu di *storage tank* dijaga pada suhu 50-55° C dan kadar air CPO harus rendah, karena adanya sejumlah air didalam minyak dapat menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis yang dapat mengakibatkan ketengik.



Gambar 2.1. *Crude Palm Oil*

## 2.2. Kualitas

Kualitas adalah karakteristik yang harus dimiliki dalam suatu produk ataupun jasa. Kualitas telah menjadi salah satu faktor keputusan konsumen dalam memilih produk atau jasa. Kualitas merupakan suatu proses perbaikan secara terus menerus yang dapat diukur, baik secara individual dan organisasi. Kualitas adalah segala sesuatu yang mampu memenuhi keinginan atau kebutuhan pelanggan (*meeting the needs of customers*) (Gaspersz, 2005) Konsep kualitas harus bersifat menyeluruh, baik produk maupun prosesnya. Yang termasuk kualitas produk adalah bahan baku dan barang jadi, sedangkan yang termasuk kualitas proses adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan proses produksi itu sendiri, baik manufaktur maupun jasa (Nonthaleerak & Henry, 2008). Kualitas adalah ukuran kemampuan suatu barang atau jasa dalam memenuhi kebutuhan *customer* sesuai dengan standar tertentu yang telah ditetapkan. Standar-standar tersebut dapat

berkaitan dengan waktu, material, kinerja, keandalan, atau kuantitas karakteristik lainnya (Montgomery, 2009).

Pengendalian kualitas secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu system yang mempertahankan tingkat kualitas yang diinginkan, melalui umpan balik pada karakteristik produk/jasa dan pelaksanaan tindakan perbaikan, memumpuk sifat-sifat seperti itu dari standar yang ditetapkan (Amitava, 2016).

### 2.3. *Six Sigma*

*Six Sigma* merupakan suatu cara untuk mengukur kemungkinan perusahaan dapat membuat atau menghasilkan berbagai jumlah unit yang ditentukan dari suatu produk atau jasa dengan jumlah cacat nol (zero defects). Six Sigma adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan dalam persejuta kesempatan (Stamatis, 2004).

Pendekatan yang sering digunakan dalam *six sigma* adalah pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, and Control*) (Basu & Wright, 2003).

### 2.4. *SIPOC*

*SIPOC* (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) adalah suatu diagram yang menggambarkan seluruh elemen-elemen yang terlibat dalam suatu proses bisnis (Evans, James, & William, 2007). *Supplier* adalah *input* yang mendukung proses seperti orang, sistem atau perusahaan. *Input* merupakan suatu yang dibutuhkan untuk jalannya suatu proses baik itu material, manusia, metode dan mesin. *Process* adalah aktivitas yang dilakukan untuk memproses *input* menjadi



*output* yang dihasilkan untuk diberikan pada *customer*. *Output* merupakan produk yang diinginkan oleh *customer*. *Customer* merupakan pihak yang menggunakan *output*.

## 2.5. *Fishbone Diagram*

*Fishbone* merupakan salah satu cara meningkatkan kualitas yang ditemukan oleh ilmuwan Jepang pada tahun 1960-an (Murnawan, Heri, & Mustofa, 2014). *Fishbone* diagram sering disebut juga diagram sebab-akibat. Diagram ini menggambarkan garis dan simbol-simbol yang menunjukkan hubungan antara penyebab dan akibat dalam suatu permasalahan (Umar, 2002). Dikatakan Diagram Fishbone (Tulang Ikan) karena memang berbentuk mirip dengan tulang ikan yang moncong kepalanya menghadap ke kanan. Diagram ini akan menunjukkan sebuah dampak atau akibat dari sebuah permasalahan, dengan berbagai penyebabnya. Efek atau akibat dituliskan sebagai moncong kepala. Sedangkan tulang ikan diisi oleh sebab-sebab sesuai dengan pendekatan permasalahannya.

## 2.6. Proses dari Kebun Sawit ke Pabrik Sawit

Tandan Buah Segar (TBS) mencapai kematangan optimal pada saat berondolan mulai lepas dari janjang yang telah terbentuk sempurna pada kelapa sawit. Di titik ini, asam lemak bebas (FFA) juga mulai terbentuk seiring memar pada tandan yang terjadi selama proses pemanenan dan pengangkutan. FFA ini menurunkan produktivitas dan kualitas akhir CPO yang dihasilkan di pabrik. Itulah alasan utama mengapa TBS yang telah dipanen harus segera dikirim ke

pabrik kelapa sawit (PKS) untuk diolah lebih lanjut dalam waktu 24 jam. Semakin cepat buah dihancurkan dalam proses pengolahan, semakin sedikit FFA yang terbentuk dan sebagai hasilnya semakin baik pula tingkat produktivitas dan mutu CPO. Pemanen akan menggunakan gerobak sorong untuk membawa hasil TBS yang telah dikutip ke TPH.



Gambar 2.2. Pemberondol di Kebun Kelapa Sawit



Gambar 2.3. Pengangkut TBS Ke TPH Menggunakan Gerobak Sorong

Di tempat pengumpulan, TBS dan berondolan kemudian dimuat baik secara langsung ke atas truk maupun ke dalam bak penampung yang kemudian ditarik oleh traktor *prime mover*. Begitu berat muatan TBS yang dibawa

kendaraan pengangkut sudah mencapai bobot angkut optimal yaitu 6-7 ton, truk pun siap untuk mulai menuju PKS.



Gambar 2.4. TBS Dimuat Ke Atas Truk



Gambar 2.5. Truk Pembawa Sawit Menuju PKS

Truk sampai di pabrik dan menurunkan muatan TBS yang kemudian diproses dengan berbagai langkah hingga menghasilkan CPO. PKS mengolah TBS setelah kiriman TBS diterima.

## 2.7. Metode Six Sigma

*Six Sigma* merupakan konsep yang relatif baru bagi banyak organisasi. *Six*

*Sigma* bukan merupakan program kualitas yang berpegang pada *zero defect* (tanpa cacat), tetapi memberi toleransi kesalahan hanya 3,4 per sejuta peluang (Brue, 2004). Di samping itu juga memberikan pengukuran-pengukuran skala statistik untuk membantu mengukur proses-proses perbaikan produk.

Di dalam penerapan *Six Sigma* ada 5 langkah yang disebut DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Berikut perincian dari tahapan DMAIC :

### 1. *Define*

Mendefinisikan masalah atau penyebab defect yang menjadi paling potensial dalam menghasilkan kualitas Crude Palm Oil (CPO) (Alfiansyah, dkk, 2019). Pada tahap ini akan dilakukan 2 identifikasi yaitu :

- a. Mengidentifikasi karakteristik kritis-ke-kualitas (CTQ) pelanggan yang dipengaruhi oleh proyek.
- b. Mengidentifikasi Diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output and Customer*)

Diagram SIPOC adalah peta proses tingkat tinggi. SIPOC adalah singkatan dari *Suppliers, Input, Process, Output, and Customers*, yang didefinisikan sebagai :

- a. Pemasok adalah mereka yang memberikan informasi, materi, atau item lain yang dikerjakan dalam proses tersebut.
- b. Input adalah informasi atau materi yang diberikan.
- c. Proses adalah sekumpulan langkah yang sebenarnya diperlukan untuk melakukan pekerjaan

d. Output adalah produk, layanan, atau informasi yang dikirim ke pelanggan.

e. Pelanggan adalah pelanggan eksternal atau langkah selanjutnya dalam bisnis internal.

Diagram SIPOC memberikan gambaran sederhana tentang suatu proses dan berguna untuk memahami dan memvisualisasikan elemen proses dasar. Mereka sangat berguna terutama dalam pengaturan non-manufaktur dan dalam sistem layanan secara umum, di mana gagasan tentang proses atau pemikiran proses seringkali sulit untuk dipahami.

## 2. Measure

*Measure* merupakan tindak lanjut logis terhadap langkah *define* dan merupakan sebuah jembatan untuk langkah berikutnya. Menurut (Pande, Pete and Hollp, 2002) langkah *measure* mempunyai dua sasaran utama yaitu :

a. Mendapatkan data untuk memvalidasi dan mengkualifikasikan masalah dan peluang. Biasanya ini merupakan informasi kritis untuk memperbaiki dan melengkapi anggaran dasar proyek yang pertama.

b. Memulai menyentuh fakta dan angka-angka yang memberikan petunjuk tentang akar masalah *Measure* merupakan langkah operasional yang kedua dalam program peningkatan kualitas *six sigma*.

Terdapat hal pokok yang harus dilakukan dalam tahap *Measure*, yaitu :

a. Menetapkan karakteristik *Critical To Quality* (CTQ)

Karakteristik *Critical To Quality* (CTQ) yang ditetapkan seyogyanya berhubungan langsung dengan kebutuhan spesifik dari pelanggan,

penetapan harus disertai pengukuran yang dapat di kuantifikasikan dalamangka-angka. Hal ini bertujuan agar tidak menimbulkan persepsi dan interpretasi yang dapat saja salah bagi setiap orang dalam proyek *Six Sigma* dan menimbulkan kesulitan dalam pengukuran karakteristik kualitas keandalan.

b. Mengembangkan rencana pengumpulan data

Pengukuran karakteristik kualitas dapat dilakukan pada tingkat,yaitu

1. Pengukuran pada tingkat proses (*process level*)

Mengukur setiap langkah atau aktivitas dalam proses dan karakteristik kualitas input yang diserahkan oleh pemasok (*supplier*) yang mengendalikan dan mempengaruhi karakteristik kualitas output yang diinginkan.

2. Pengukuran pada tingkat *output* (*output level*)

Mengukur karakteristik kualitas *output* yang dihasilkan dari suatu proses dibandingkan dengan spesifikasi karakteristik kualitas yang diinginkan oleh pelanggan.

*Six sigma* adalah suatu *framework* atau sistem yang komperhensif dan fleksibel untuk melakukan proses perbaikan yang berkesinambungan. *Six Sigma* secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap kebutuhan pelanggan. Salah satu ciri dari sistem pengendalian kualitas modern adalah bahwa di dalamnya terdapat aktivitas yang berorientasi pada tindakan pencegahan kerusakan, dan bukan berfokus pada upaya untuk mendeteksi kerusakan saja.

Tahap pengukuran *Six Sigma* dan *Defect Per Million Opportunities*

(DPMO) Untuk mengukur tingkat *Six Sigma* dari hasil produksi CPO dapat dilakukan dengan cara yang dilakukan oleh Gaspersz (2007) yang dikutip oleh ( Alfiansyah, dkk, 2019) dengan langkah sebagai berikut :

a. Menghitung DPMO (*Defect Per Million Opportunities*)

$$\text{DPMO} = \frac{\text{Total Cacat Produksi}}{\text{Jumlah Produksi} \times \text{CTQ}} \times 1.000.000$$

b. Mengkonversikan hasil perhitungan DPMO dengan tabel *Six Sigma* untuk mendapatkan hasil *Sigma*.

Tabel 2.3. Tingkat *Sigma*

Tingkat Pencapaian Sigma	DPMO
1-Sigma	691.462 (sangat tidak kompetitif)
2-Sigma	308.538 (rata-rata industri Indonesia)
3-Sigma	66.807
4-Sigma	6.210 (rata-rata industri USA)
5-Sigma	233
6-Sigma	3.4 (industri kelas dunia)

Sumber : Vincent Gaspersz (2002)

3. Analyze merupakan tahap untuk mengukur dan menganalisa penyebab timbulnya masalah atau cacat. Hasil dari tahap ini berupa informasi mengenai penyebab cacat produk.

4. Improve. Setelah mengetahui penyebab terjadinya cacat produk, maka tahap selanjutnya adalah dengan menentukan usulan perbaikan. Pada tahap ini bisa dilakukan usulan perbaikan dengan melakukan pelatihan bersama manajer, supervisor, dan pemimpin tim. Melalui kolaborasi ini, diharapkan bisa memberi usulan perbaikan yang tepat untuk perusahaan.

5. Control. Tahap terakhir dalam Six Sigma adalah upaya pengawasan. Tahap ini berupa pengawasan kinerja, khususnya setelah dilakukan perbaikan agar tidak terjadi *rejection* atau penolakan barang karena kecacatan produksi. Pada tahap ini juga dibuat laporan kualitas yang disebarluaskan ke setiap unit perusahaan agar setiap pihak yang berkepentingan bisa menindaklanjuti hasil yang dicapai.

## 2.8. Pengendalian Kualitas

Kualitas produk menurut Kotler (2004), kualitas adalah semua fitur dan karakteristik produk atau jasa yang mempengaruhi kemampuan untuk memenuhi kebutuhan tertentu atau yang dirasakan. Sedangkan Definisi kualitas menurut (Gasperz, 2005) adalah seperangkat fitur produk yang mendukung kemampuannya untuk memenuhi kebutuhan spesifik atau terapan. Suatu produk dan jasa dapat dikatakan berkualitas jika produk tersebut telah memenuhi spesifikasi atau kriteria yang ditetapkan oleh perusahaan dan sesuai dengan keinginan dari konsumen (Fithri, 2019). Oleh karena itu organisasi/perusahaan perlu mengenal konsumen atau pelanggannya dan mengetahui kebutuhan dan keinginannya (Yasmin & Hastarina, 2019). Berdasarkan beberapa pendapat peneliti tersebut, dapat disimpulkan bahwa kualitas adalah spesifikasi atau standar dari suatu produk atau jasa yang harus dipenuhi berdasarkan keinginan/kebutuhan klien (pasar).

Pengendalian kualitas menurut Ishikawa yang dikutip oleh (Alkatiri et al., 2015) pengendalian mutu adalah suatu bentuk pengendalian khusus yang menggunakan metode khusus yang digunakan untuk menganalisis, mengumpulkan



data, mengendalikan keputusan dalam proses produksi guna mencapai mutu produk berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan. Dalam pengendalian mutu juga dapat mengidentifikasi dan menentukan penyebab ketidaksesuaian pada produk, yang pada akhirnya akan menjadi bahan pertimbangan untuk peningkatan mutu, sehingga produk memenuhi standar mutu yang diharapkan.

Sedangkan menurut (Assauri, 2008), pengendalian mutu (*quality control*) adalah kegiatan untuk memastikan bahwa kebijakan mutu (standar) dapat tercermin dalam hasil akhir. Dengan kata lain, pengendalian kualitas adalah upaya untuk menjaga kualitas produk yang dihasilkan agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditentukan berdasarkan kebijakan manajemen perusahaan. Pengendalian kualitas memerlukan perbaikan, yaitu pemilihan produk yang memenuhi spesifikasi atau standar yang ditentukan. Pengendalian kualitas bertujuan untuk meningkatkan mutu, menjaga mutu dan mengurangi jumlah produk cacat (*defect*) (Ekoanindiyo, 2014).

Kualitas sangat erat kaitannya dengan produk dan jasa karena menunjuk langsung ke sifat-sifat produk tertentu. Standar mutu adalah bagian dari standar produk atau layanan, perencanaan standar produk adalah bagian dari perencanaan produksi perusahaan secara keseluruhan, baik dalam industri manufaktur maupun jasa. Perusahaan akan berusaha untuk memproduksi produk yang sesuai dengan kebutuhan pasar. Namun, jika memenuhi kebutuhan tanpa memperhatikan kualitas yang dihasilkan, maka dapat menambah kerugian bagi perusahaan karena produk tidak dapat bersaing dipasaran. Berbagai upaya telah dilakukan perusahaan untuk meningkatkan kualitas, terutama untuk memasuki pasar domestik dan internasional.

Produk yang berkualitas adalah produk yang memenuhi standar, standar dipahami sebagai upaya untuk mendefinisikan dan memperoleh ukuran, bentuk, sifat kimia, kualitas, fungsi produksi dan fitur lain dari barang manufaktur dan pada saat yang sama proses produksi. Minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) memegang peranan penting pada perekonomian Indonesia sebagai bahan baku pangan, industri kosmetik, industri kimia, industri pakan dan lain-lain (Susila, 2001). Standar mutu penting merupakan hal yang penting untuk menentukan minyak yang bermutu. Oleh karena itu, mutu menjadi aspek utama yang diperhatikan dalam perdagangan CPO. Terdapat beberapa aspek yang wajib diperhatikan dalam menjaga mutu CPO yaitu kadar *Free Fatty Acid* (FFA)/Asam Lemak Bebas, kadar *Moist*/Air, dan kadar *Dirt*/ Kotoran

Berikut merupakan penjelasan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi mutu minyak kelapa sawit atau CPO :

- a. Kadar *Free Fatty Acid* (FFA)/Asam Lemak Bebas dapat terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisis lemak selama proses pengolahan dan penyimpanan. Tingginya kadar FFA dapat menyebabkan turunnya kualitas minyak, sehingga minyak yang dihasilkan akan mengalami ketengikan dan jika dikonsumsi dapat menimbulkan rasa gatal ditenggorakan (Lutfian et al., 2017).
- b. Kadar *Moist*/Air adalah jumlah air yang terkandung dalam minyak yang menentukan kualitas minyak. Semakin rendah kadar air, semakin baik kualitas minyak. Hal ini karena adanya air dalam minyak dapat memicu reaksi hidrolisis yang menurunkan kualitas minyak (Sumarna, 2014).

- c. Kadar *Dirt*/Kotoran adalah bahan-bahan yang tak larut dalam minyak, yang dapat disaring setelah minyak dilarutkan dalam suatu pelarut dalam kepekatan 10%.

Berikut merupakan standar mutu CPO berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Tabel 2.4. Standar Nasional Indonesia *Crude Palm Oil* (CPO)

No	Karakteristik	Standar Mutu
1	Kadar <i>Free Fatty Acid</i> (FFA)/Asam Lemak Bebas	$\leq 5,0\%$
2	Kadar <i>Moist</i> /Air	$\leq 0,50\%$
3	Kadar <i>Dirt</i> /Kotoran	$\leq 0,50\%$

Sumber : (BSN, 2006)

### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan 12 Februari 2024 sampai dengan 12 Maret 2024. Penelitian ini akan dilaksanakan di PKS PT. Paluta Inti Sawit Desa Siancimun, Kec. Halongonan Timur, Kab. Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatra Utara.

Tabel 3.1 Jadwal Tugas Akhir

Aktivitas	2023			2024		
	Mei - Juni	Jul - Nov	Des	Feb - Maret	Apr - Mei	Juni-juli
Pengajuan Judul	■					
Penulisan Proposal		■				
Seminar Proposal			■			
Proses Penelitian				■		
Pengolahan Data					■	
Penyelesaian Laporan						■
Seminar Hasil						■
Evaluasi dan Persiapan Sidang						■
Sidang Sarjana						■

### 3.2. Bahan dan Alat

#### 3.2.1. Bahan

##### 1. Minyak Kelapa Sawit (CPO)

Minyak kelapa sawit merupakan minyak kelapa sawit mentah yang dihasilkan dari pengempaan atau ekstraksi mesocarp atau daging buah kelapa sawit.



Gambar 3.1. Minyak kelapa Sawit (CPO)

#### 3.2.2. Alat

1. *Petri Dish*
2. *Tabung Erlenmeyer*
3. *Gelas Ukur*
4. *Microwave*
5. *Timbangan Analitik*
6. *Buret Otomatis*

### 3.3. Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan beberapa metode pencarian data, antara lain :

1. Studi literatur: Ini adalah cara untuk mendapatkan referensi dan informasi tentang penelitian yang dilakukan. Ini mencakup teori-teori yang berkaitan dengan penelitian serta penjelasan tentang metode yang digunakan dan penelitian yang dilakukan. Literatur dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti buku dan jurnal.
2. Observasi lapangan adalah metode penelitian yang dilakukan secara langsung pada subjek penelitian dengan mengamati subjek langsung untuk mendapatkan data yang diperlukan.
3. Pengumpulan data adalah teknik yang digunakan untuk mengumpulkan sejumlah besar data dengan menggunakan dokumen, foto, atau video yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

### 3.4. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode Six Sigma DMAIC, di mana analisis merupakan tahap pertama diskusi tentang pengelolaan data saat ini. Tahap ini termasuk pendefinisian (Define), pengukuran (Measure), analisis (Analyze), perbaikan (Improve), dan pengendalian (Control).

### 3.5. Populasi dan Sampel

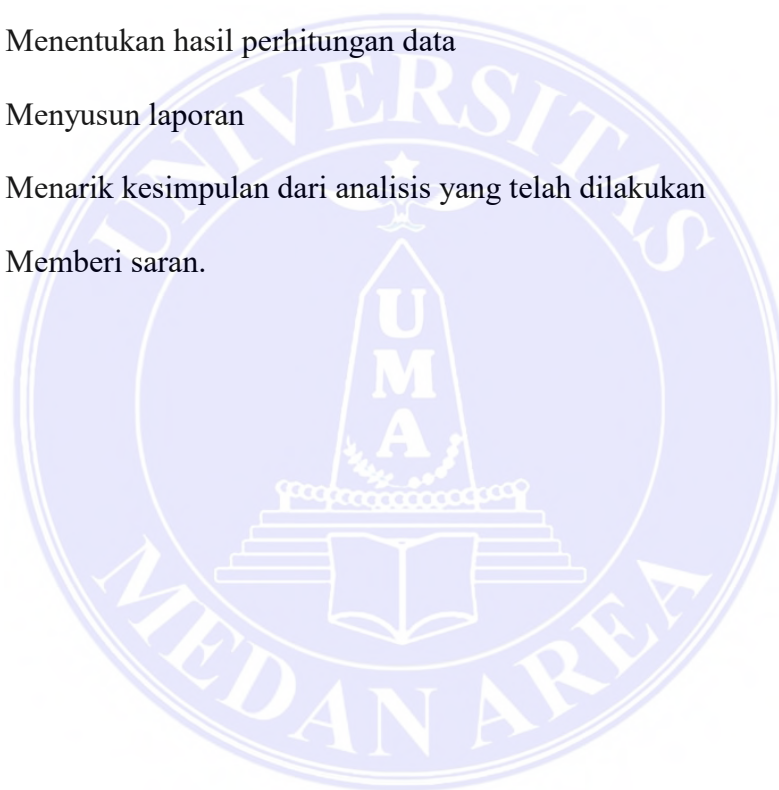
Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan adalah analisis. Setelah mengamati objek dan mengunjungi lokasi penelitian, peneliti mencatat data yang diperlukan untuk menyusun tugas akhir.

### 3.6. Prosedur Kerja

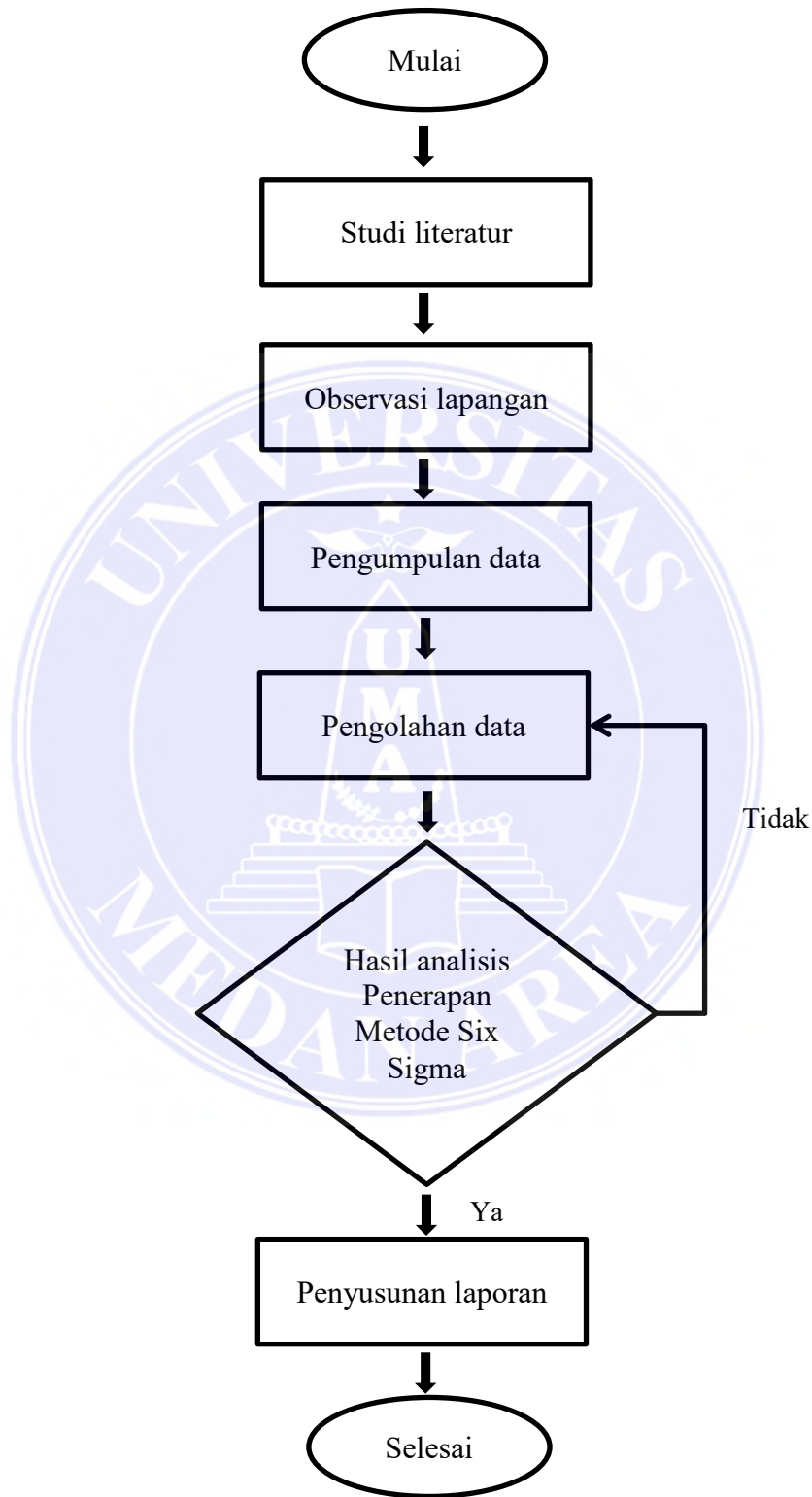
1. Mengumpulkan literatur sebagai bahan referensi penelitian

Melakukan observasi lapangan pengamatan di PT. Paluta Inti Sawit Desa Siancimun, Kec. Halongonan Timur, Kab. Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara.

2. Mengumpulkan data yang akan dibutuhkan dalam penelitian
3. Menganalisis perhitungan data yang diperoleh
4. Menentukan hasil perhitungan data
5. Menyusun laporan
6. Menarik kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan
7. Memberi saran.



### 3.7. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian



## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

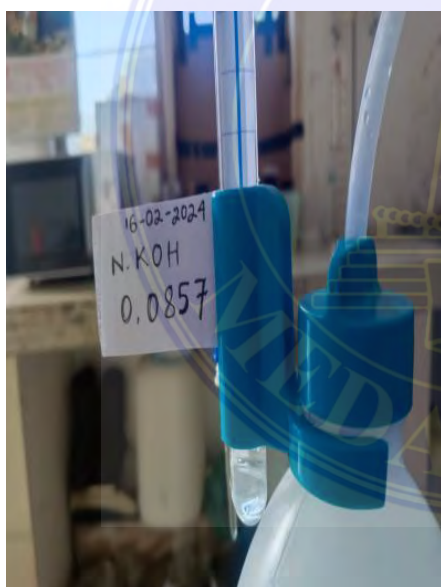
#### **5.1. Simpulan**

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PT. Paluta Inti Sawit memiliki potensi kerusakan 213.333 untuk sejuta produksi (DPMO). Ini belum mencapai visi six sigma, yang mencakup peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan persejuta kesempatan DPMO dan upaya keras menuju keunggulan.
2. Produksi CPO PT. Paluta Inti Sawit mengalami kerusakan karena kadar asam lemak bebas (ALB) yang tinggi karena melampaui ambang batas 4,80 hingga 5% dan kadar air yang tinggi karena melampaui ambang batas 0,20%. Faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan produk CPO adalah bahan baku, manusia, mesin, dan lingkungan.

#### **5.2. Saran**

Ada beberapa rekomendasi yang dapat diberikan kepada perusahaan untuk membantu mereka memperbaiki diri di masa depan, seperti: perusahaan diharapkan dapat menerapkan solusi yang diberikan untuk meminimalkan kenaikan kadar asam lemak bebas. Secara umum, penyebab utama kerusakan atau kecacatan produk CPO berasal dari faktor material, manusia, dan mesin. Oleh karena itu, untuk mencegah kerusakan, dilakukan inspeksi terhadap bahan baku yang diterima dari supplier, pelatihan dan evaluasi kerja, toleransi waktu istirahat untuk karyawan untuk menghindari kelelahan saat bekerja, dan perawatan pencegahan mesin.

## LAMPIRAN



## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri Sofian. *Manajemen Produksi dan Operasi (edisi revisi)*. Lembaga Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta. 1999.
- Astuti, W.Y. *Aplikasi Statistik Kendali Mutu Pada Proses Pengukuran Kadar Air Dalam Tembakau*, UNS, Semarang, 2007
- Basiron, Y. *Baileys Industrial Oil and Fat Products*. Hoboken, 2005.
- Crosby, philip B. *“Quality is free”*. Penguin, 2003.
- Denny Dwinata Herianto. *Analisa Daya Saing Industri CPO Indonesia Di Pasar Internasional*. Institut Pertanian Bogor, 2008.
- Fitriyono, Ayustaningwarno. *Proses Pengolahan dan Aplikasi Minyak Kelapa Sawit Merah Pada Industri Pangan*. Universitas Diponegoro, 2012.
- Haming. *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa*. Bumi Aksara, Jakarta, 2007.
- Hilda, Julia. *Analisis Konsistensi Mutu dan Rendemen CPO di Pabrik kelapa Sawit Tamiang PT. Padang Palma Permai*. Sumatra Utara (Medan), 2009.
- Semangun. *Manajemen Agrobisnis Kelapa Sawit*. UGM-Press, Yogyakarta, 2003.
- Indriyo, Gitosudarmo. *Management Produksi*. Badan Penerbit Fakultas Ekonomi. Yogyakarta, 1986.
- Ivanto, Muhammad. *Pengendalian Kualitas Produksi Koran Menggunakan Seven Tools Pada PT. Akcaya Pariwara Kabupaten Kubu Raya*. Program Studi Teknik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, 2013.
- Ketaren, S. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak*. UI-Press, Jakarta, 1986.

