

**ANALISIS PENGGUNAAN *PROGAMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)*  
PADA STATION REBUSAN UNTUK MENGOPTIMALISASI WAKTU  
PRODUKSI DAN MENGURANGI BIAYA PRODUKSI PADA PABRIK  
KELAPA SAWIT PT. BAKRIE OLEOCHEMICAL**

**SKRIPSI**

**DISUSUN OLEH :  
SUPRIANTO  
198150098**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/12/25

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)9/12/25

**ANALISIS PENGGUNAAN *PROGAMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)*  
PADA STATION REBUSAN UNTUK MENGOPTIMALISASI WAKTU  
PRODUKSI DAN MENGURANGI *OVERCOST* PRODUKSI PADA PABRIK  
KELAPA SAWIT PT. BAKRIE OLEOCHEMICAL**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

**OLEH:**

**SUPRIANTO**

**198150098**

**DISUSUN OLEH :**

**SUPRIANTO**

**198150098**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**MEDAN**

**2025**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

-----  
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 9/12/25

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)9/12/25

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi :Analisis Penggunaan *Progammable Logic Controller* (PLC)  
Pada *Station* Rebusan Untuk Mengoptimalkan Waktu dan  
Mengurangi Biaya Produksi Pada Pabrik Kelapa Sawit PT  
Bakrie Oleochemical.

Nama :Suprianto  
NPM :198150098  
Fakultas/ Prodi :Teknik Industri

**Disetujui Oleh:**

**Dosen Pembimbing**



**Sirmas Munte ST, MT.**

(NIDN:0109026601)

**Diketahui Oleh:**

**Dekan**



**Dra. Eng. Supriatno, S.T,M.T.**  
(NIDN:0102027402)

**Ketua Program Studi**



**Nukhe Andri Silviana ST., MT**  
(NIDN:0127038802)

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya mahasiswa program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : SUPRIANTO

NIM : 198150098

Judul Skripsi : Analisis Penggunaan *Progammable Logic Controller (PLC)*  
Pada *Station Rebusan* Untuk Mengoptimalkan Waktu dan  
Mengurangi Biaya Produksi Pada Pabrik Kelapa Sawit PT  
Bakrie Oleochemical.

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang saya susun tidak plagiat dari  
karya tulis orang lain kecuali yang telah disebutkan sumbernya. Jika terbukti, Skripsi  
yang saya susun tersebut dinyatakan batal dan gelar Sarjana yang saya peroleh  
dengan sendirinya dibatalkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila  
dikemudian hari terbukti melakukan kebohongan maka saya sanggup menanggung  
segala konsekuensinya

Medan, 23 September 2025



SUPRIANTO  
NPM. 198150098

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "**Analisis Penggunaan Progamable Logic Controller (PLC) Pada Station Rebusan Untuk Mengoptimalkan Waktu Produksi dan Mengurangi Biaya Produksi Pada Pabrik Kelapa Sawit PT Bakrie Oleochemical.**". Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu persyaratan program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Maedan Area.

Dalam penulisan Skripsi ini ternyata tidak dapat terlepas bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng, Supriatno, ST, MT, M. Kom selaku Dekan Universitas Medan Area.
2. Ibu Nukhe Andri Silviana ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.
3. Bapak Sirmas Munte ST., MT selaku dosen pembimbing Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Kepada pihak perusahaan yang telah mengizinkan penulis melaksanakan penelitian di PKS. Bakrie Oleo Chemical. Serta seluruh karyawan PKS. Bakrie Oleo Chemical atas segala bantuananya selama pelaksanaan penelitian.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberi dukungan moril, spiritual, dan materil sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian Skripsi ini.

Namun demikian, penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis berharap kritik dan saran yang mengarah ketingkat sempurna.

Medan, 23 September 2025



SUPRIANTO  
NPM. 198150098

## ABSTRAK

Suprianto,198150098 "Analisis Penggunaan Progamable Logic Controller (PLC) Pada Station Rebusan Untuk Mengoptimalkan Waktu dan Mengurangi Biaya produksi Pada Pabrik Kelapa Sawit PT Bakrie Oleochemical. Dibimbing oleh Sirmas Munte, ST. MT

PT. Bakrie Oleo Chemical. PT. Bakrie Oleochemical merupakan salah satu perusahaan sawit ternama di Sumatera Utara. Bisnis pabrik kelapa sawit mulai di Indonesia Khususnya di Sumatera Utara. Pada tahun 1972 PT Bakrie Grup sudah memulai bisnis *Palm Oil Mills* di Asahan Sumatera Utara. Pada penelitian ini digunakannya PLC (*Programable logic Controller*) yang merupakan alat otomatis yang bertujuan untuk meminimalisir waktu dan biaya. Seperti pada umumnya proses produksi selalu memiliki beban waktu dan biaya. Adapun metode yang digunakan yaitu OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) merupakan metode yang digunakan untuk menghitung total waktu yang digunakan selama proses produksi dari awal bahan baku hingga akhir produk. Hal pertama yang akan dilakukan adalah menghitung nilai *Availability*, dilanjutkan menghitung nilai *Performance efficiency*, menghitung nilai *quality* dan tahap selanjutnya menghitung nilai *OEE*. Pada hasil perhitungan pada saat mesin *sterilizer* menggunakan PLC nilai *OEE* yang di dapat pada bulan Desember 2023 yaitu 43,7 %, Januari 2024 yaitu 48,5% dan Januari 50,9% dimana nilai *OEE* sebelum menggunakan PLC lebih rendah yaitu September 2023 16,4 %, Oktober :23,5 % dan November 2023: 18,8 %. Hal ini menyatakan adanya kenaikan kinerja mesin dan performance setelah menggunakan PLC. Selain menurunkan waktu, biaya lebur dan biaya maintainace pada kondisi normal menurun dari Rp 133.023.00 (3 bulan sebelum menggunakan PLC) menjadi Rp 13.924.000 (3bulan setelah menggunakan PLC).

Kata Kunci : Total Buah Masuk, Waktu operasional, *Down time*, *Loading time*, *Biaya produksi* dan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE).

## ABSTRACT

Suprianto,198150098 "Analisis Penggunaan Progamable Logic Controller (PLC) Pada Station Rebusan Untuk Mengoptimalkan Waktu dan Mengurangi biaya produksi Pada Pabrik Kelapa Sawit PT Bakrie Oleochemical. Dibimbing oleh Sirmas Munte, ST. MT

PT. Bakrie Oleo Chemical. PT. Bakrie Oleochemical is one of the well-known palm oil companies in North Sumatra. The palm oil mill business started in Indonesia, especially in North Sumatra. In 1972 PT Bakrie Group started the *Palm Oil Mills* business in Asahan, North Sumatra. In this study, PLC (*Programable logic Controller*) was used which is an automatic tool that aims to minimize time and cost. As in general, the production process always has a burden of time and cost. The method used, namely OEE (*Overall Equipment Effectiveness*), is a method used to calculate the total time used during the production process from the beginning of raw materials to the end of the product. The first thing to be done is to calculate the *Availability* value, then calculate the *Performance efficiency* value, calculate the quality value and the next stage to calculate the *OEE* value. In the results of the calculation when the *sterilizer* machine uses PLC, the *OEE* value obtained in December 2023 is 43.7%, January 2024 is 48.5% and January 50.9% where the *OEE* value before using PLC is lower, September 2023 16.4%, October: 23.5% in November 2023: 18.8%. In addition to reducing time, overtime costs and maintenance costs under normal conditions decreased from IDR 133,023.00 (3 months before using PLC) to IDR 13,924,000 (3 months after using PLC).

Keywords: *Total Fruit , Operational Time, Down time, Loading time, Production cost and Overall Equipment Effectiveness (OEE)*.

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Sistematik Penulisan .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Pengertian Proses Produksi .....	7
2.1 Kegagalan Produksi ( <i>Losses</i> ) Pada Pabrik Kelapa Sawit .....	7
2.3 Biaya Produksi.....	8
2.4 Unsur -Unsur Biaya Produksi .....	9
2.5 Station Rebusan ( <i>Sterilizer Station</i> ).....	11
2.6 <i>Programable Logic Controller (PLC)</i> .....	13
2.7 <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> .....	14
2.8 Fase dan Fungsi metode <i>OEE</i> .....	17
2.9 Penelitian Terlebih Dahulu .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	20
3.2 Identifikasi Masalah .....	20
3.3 Batasan Masalah .....	20
3.4 Sumber Data dan Jenis Penelitian .....	20
3.4.1 Jenis Penelitian .....	20
3.4.2 Sumber Data .....	21
3.5 Variabel Penelitian .....	22

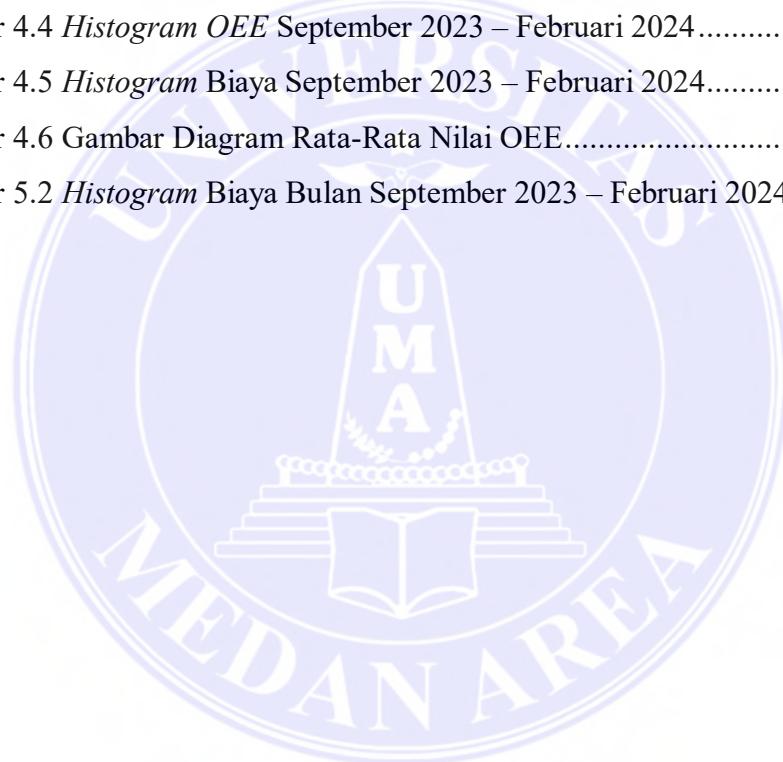
3.6 Teknik Pengumpulan Data .....	22
3.7 Teknik Pengolahan Data .....	23
3.8 Kerangka Berfikir .....	25
3.9 <i>Flow chart</i> Penelitian .....	26
<b>BAB IV PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>28</b>
4.1 Pengumpulan Data .....	28
4.1.1 Data <i>operation time</i> sebelum menggunakan PLC .....	28
4.1.2 Data <i>Break Down</i> .....	28
4.1.3 Data <i>Down Time</i> .....	29
4.1.4 Data <i>Loading Time</i> .....	30
4.1.5. Data Hasil Produksi .....	30
4.1.6 Biaya Produksi .....	31
4.2 Pengumpulan Data Setelah Menggunakan PLC .....	32
4.2.1 Data <i>operation Time</i> .....	32
4.2.2 Data <i>Down Time</i> .....	32
4.2.3 Data <i>Loading Time</i> .....	32
4.2.4 Data Hasil Produksi .....	33
4.2.5 Biaya Produksi .....	33
4.3 Pengolahan Data .....	33
4.3.1 Perhitungan Nilai <i>Availability</i> .....	34
4.3.2 perhitungan Nilai <i>Performance</i> .....	35
4.3.3 Perhitungan Nilai <i>Quality</i> .....	36
4.3.4 Perhitungan Nilai <i>OEE</i> .....	37
4.4 Analisa Hasil .....	38
4.4.1 Analisa Hasil <i>Availability</i> .....	38
4.4.2 Analisa Hasil <i>Performance</i> .....	39
4.4.3 Analisa Hasil <i>Quality</i> .....	40
4.4.4 Analisa Nilai <i>OEE</i> .....	41
4.4.4 Analisa Hasil Biaya Produksi .....	42
4.5 Pengujian Hipotesa .....	43
<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran .....	47

**DAFTAR PUSTAKA.....48**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Produksi PT BAKRIE OLEOCHEMICAL .....	7
Gambar 2.2 <i>Sterilizer</i> .....	12
Gambar 3.1 <i>Hardware PLC</i> .....	13
Gambar 3.2 Kerangka Berfikir .....	25
Gambar 3.3 <i>Flow chart</i> Penelitian .....	26
Gambar 4.1 <i>Histogram Availability</i> September 2023 – Februari 2024 .....	38
Gambar 4.2 <i>Histogram Performance</i> September 2023 – Februari 2024 .....	39
Gambar 4.3 <i>Histogram Quality</i> September 2023 – Februari 2024 .....	40
Gambar 4.4 <i>Histogram OEE</i> September 2023 – Februari 2024 .....	41
Gambar 4.5 <i>Histogram Biaya</i> September 2023 – Februari 2024 .....	42
Gambar 4.6 Gambar Diagram Rata-Rata Nilai OEE .....	43
Gambar 5.2 <i>Histogram Biaya</i> Bulan September 2023 – Februari 2024 .....	46



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Break Down</i> dan <i>Start Up</i> .....	2
Table 1.2 Waktu Produksi .....	2
Tabel 1.3 Biaya Produksi .....	3
Tabel 2.1 Nilai <i>Ideal OEE</i> .....	17
Tabel 2.2 Referensi Penelitian .....	18
Table 4.1 Data <i>Operation Time</i> September 2023-November 2023.....	28
Tabel 4.2. Data Waktu <i>Break Down</i> dan <i>Set Up</i> Mesin .....	29
Tabel 4.3 Data <i>Down Time</i> .....	30
Tabel 4.4 Data <i>Loading Time</i> .....	30
Tabel 4.5 Data Hasil Produksi .....	31
Tabel 4.6 Data Biaya Produksi September 2023-November 2023 .....	31
Tabel 4.7. Data <i>Operation Time</i> Setelah Menggunakan PLC .....	32
Tabel 4.8. Data <i>Down time</i> Setelah Menggunakan PLC .....	32
Tabel 4.9. Data <i>Loading Time</i> Setelah Menggunakan PLC.....	32
Tabel 4.10. Data Hasil Produksi Sebelum Menggunakan PLC .....	32
Tabel 4.11. Data Hasil Produksi Setelah Menggunakan PLC .....	33
Tabel 4.12 Data Perhitungan <i>Availiblity</i> Sebelum Menggunakan PLC .....	34
Tabel 4.13 Data Perhitungan <i>Availiblity</i> Sesudah Menggunakan PLC .....	34
Tabel 4.14 Data Perhitungan <i>Performance</i> Sebelum Menggunakan PLC .....	35
Tabel 4.15 Data Perhitungan <i>Performance</i> Sesudah Menggunakan PLC .....	35
Tabel 4.16 Data Perhitungan <i>Quality</i> Sebelum Menggunakan PLC .....	36
Tabel 4.17 Data Perhitungan <i>Quality</i> Sesudah Menggunakan PLC .....	36
Tabel 4.18 Perhitungan Nilai <i>OEE</i> Sebelum Menggunakan PLC .....	37
Tabel 4.19 Perhitungan Nilai <i>OEE</i> Sesudah Menggunakan PLC .....	37
Tabel 4.20 Rata-Rata Nilai <i>OEE</i> .....	43
Tabel 4.21 Perbandingan Waktu Sebelum dan Sesudah Menggunakan PLC...	43
Tabel 4.22 Perbandingan Biaya Produksi .....	43
Tabel 5.1 Waktu Produksi Sebelum Menggunakan PLC .....	45
Tabel 5.2 Waktu Produksi Sesudah Menggunakan PLC .....	45

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Dalam dunia manufaktur selama proses produksi, mesin atau peralatan yang digunakan sering mengalami gangguan sehingga mengganggu proses produksi. Gangguan ini dapat mengurangi laba perusahaan dan mengurangi jumlah waktu kerja aktif yang dapat digunakan untuk proses produksi, jika mesin mengalami kerusakan untuk memperbaiki peralatan akan menghilangkan banyak waktu, biaya dan tenaga. Perawatan diperlukan untuk mengoptimalkan komponen peralatan dan sistem untuk memastikan kondisi mesin produksi selalu dalam kondisi baik.

Penggunaan mesin yang berkelanjutan harus didukung oleh perawatan mesin yang tepat agar pengoperasian mesin tidak terganggu selama proses produksi dan agar kerusakan keseluruhan mesin dapat diminimalkan. Keausan, korosi, dan kelelahan adalah beberapa sumber kerusakan mesin. karena itu untuk meningkatkan produktivitas alat berat, berbagai strategi digunakan, termasuk keahlian, teknologi, manajemen, informasi, dan berbagai sumber daya yang mendukung kegiatan perusahaan. Tujuannya adalah untuk memperpanjang umur ekonomis mesin produksi saat ini dan memastikan bahwa peralatan produksi selalu dalam kondisi terbaik.

PT. Bakrie Oleo Chemical merupakan salah satu perusahaan sawit ternama di Sumatera Utara dimana produksi terbesar adalah pengolahan pabrik kelapa sawit. Dalam proses produksi PT BAKRIE OLEOCHEMICAL memiliki standart dan indikator-indikator dalam mencapai hasil produksi hal itu seperti waktu kerja, randemen dan hasil produksi. maka daripada itu saya turut melampirkan hasil pengumpulan data dari perusahaan berupa indikator yang dapat kita lihat sebagai

berikut :

- A. Data buah masuk
- B. Waktu perebusan
- C. Hasil produksi
- D. Biaya -biaya tambahan setiap bulan
- E. Waktu perbaikan (*Break time*) dan *Set -Up*

Salah satu penyebab tidak tercapainya produktifitas mesin karena *down time*, dan produk yang dihasilkan tidak maksimal yang disebabkan dari mesin *sterilizer* atau mesin rebusan tandan buah segar mengalami permasalahan selama proses produksi. Hal ini mengakibatkan pengisian bahan baku (TBS) dan pengiriman buah terlambat. Berikut merupakan tabel data hasil produksi dan *down time* dan *start up* pada mesin *sterilizer* pada September 2023 - Novemeber 2023:

**Table 1.1 Break Down & Start Up**

<b>Bulan</b>	<b>Break Down Menit ( D )</b>	<b>Set Up Mesin (Menit) (E)</b>	<b>Down Time (Menit) (F)=(D)+(E)</b>
September	4.620	1.500	6.120
Oktober	5.915	1.345	7.260
November	5.891	1.789	7.680
<b>Total</b>	<b>16.426</b>	<b>4.634</b>	<b>21.060</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>5.475</b>	<b>1.544</b>	<b>7.020</b>

Sumber: PT BAKRIE OLEOCHEMICAL 2023

**Table 1.2 Waktu Produksi**

<b>Bulan</b>	<b>Total TBS Masuk (Ton)</b>	<b>Ideal Cycle Time ( Menit )</b>	<b>Standart Waktu Rebus (Total Buah/Kapasits Pabrik) X Ideal Cycle Time (Menit)</b>	<b>Actual Total Waktu Rebus</b>	<b>Selisih Waktu Standart VS actual</b>
September	9.856	90	14.874	17.720	2.846
Oktober	10.987	90	16.481	18.580	2.099
November	14.532	90	21.798	25.340	3.542
<b>Total</b>	<b>35.375</b>	<b>180</b>	<b>53.153</b>	<b>61.640</b>	<b>8.487</b>
<b>Rata</b>	<b>11.792</b>	<b>60</b>	<b>17.718</b>	<b>20.547</b>	<b>2.829</b>

Sumber: PT BAKRIE OLEOCHEMICAL 2023

Dari hasil pengamatan dan kedua tabel diatas dapat dilihat target waktu rebus untuk pengolahan TBS pada bulan September sampai November 2023 dengan total rata-rata buah masuk sebanyak 35.375 ton membutuhkan waktu produksi rata-rata 61.640 Menit dari bulan September – November 2023. Jumlah waktu rebus yang digunakan pada pengolahan TBS melebihi target waktu yang diharapkan oleh PT BAKRIE OLEO CHEMICAL yaitu 53.153 menit. Hal ini disebabkan oleh *down time* mesin *sterilizer* yang sangat tinggi. Hal ini berpengaruh pada waktu olah produksi dan penambahan biaya operasional yang dikarenakan operator harus bekerja lembur sehingga perusahaan harus mengeluarkan biaya tambahan jam kerja atau *overcost*. Berikut adalah tabel untuk biaya operasional dan biaya lembur:

**Tabel 1.3 Biaya Produksi**

<b>Bulan</b>	<b>Total Biaya Produksi</b>	<b>Biaya Lembur</b>	<b>Biaya Part Sterilizer</b>
September	19.450.957.314	30.624.000	252.595.000
Oktober	11.574.957.900	58.377.000	189.749.700
November	12.983.701.480	44.022.000	135.465.000
<b>Total</b>	<b>44.009.616.694</b>	<b>133.023.000</b>	<b>577.809.700</b>
<b>Rata -Rata</b>	<b>14.669.872.231</b>	<b>44.341.000</b>	<b>192.603.233</b>

*Sumber: PT BAKRIE OLEOCHEMICAL 2023*

Dari tabel diatas rata-rata biaya lembur mencapai Rp.44.341.000, angka ini menunjukan besarnya pengeluaran biaya lembur dalam 3 bulan operasional. Tingginya biaya produksi (khususnya biaya lembur) yang diakibatkan dari *down time* mengakibatkan produktivitas yang menurun hal ini mengharuskan *Mill Manager* melakukan perbaikan-perbaikan atas waktu yang terbuang (*loss time*) dan mengurangi biaya yang terjadi pada PT. Bakrie Oleochemical. yang terjadi pada PT. Bakrie Oleochemical.

Penelitian ini akan menganalisa penggunaan sistem *Programable Logic Controller* (PLC) sebagai alat yang dapat membantu pekerjaan manual menjadi otomatis. Tujuan penggunaan PLC adalah untuk mengurangi *loss time* juga agar dapat

meminimalisir biaya produksi pada proses perebusan. Diharapkan penelitian ini dapat menganalisis radius waktu yang dapat diminimalisir saat menggunakan PLC dan berapa jumlah biaya yang efesien setelah menggunakan PLC. Adapun metode yang digunakan dalam menanggulangi *loss time* adalah Metode *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*, dimana: Metode *OEE* merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metric) dalam penerapan program guna menjaga peralatan pada kondisi ideal.

## 1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang di atas adalah:

1. Seberapa besar waktu dan biaya produksi yang dapat diminimalisirkan setelah menggunakan PLC pada *station sterilizer* pada Di PKS PT. Bakrie Oleochemical?
2. Keuntungan apa saja yang diperoleh dari penggunaan PLC pada *station sterilizer* di PKS PT Bakrie Oleochemical?

## 1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui jumlah penurunan waktu dan biaya produksi yang dapat diminimalisirkan setelah menggunakan PLC pada *station sterilizer* pada Di PKS PT. Bakrie Oleochemical
2. Untuk mengetahui keuntungan keuntungan apa saja yang diperoleh dari penggunaan PLC pada *station sterilizer* di PKS PT Bakrie Oleochemical.

## 1.4. Batasan Masalah dan Asumsi

Batasan Masalah dari penelitian ini antara lain :

1. Penelitian di PT. Domas Bakrie *Oleochemical* Pada bulan November 2023.
2. Penelitian ini berfokus pada mesin produksi di *Station Sterilizer Systems* di PT. Domas Bakrie *Oleochemical*.

3. Penelitian ini hanya merujuk waktu *down time* dan biaya produksi.
4. Data yang diperoleh berasal dari PT. Domas Bakrie *Oleochemical*.

Asumsi- asumsi yang digunakan antara lain :

1. Proses produksi berjalan normal selama penelitian.
2. Tidak terjadi perubahan sistem produksi selama penelitian.
3. Semua data yang didapatkan dari perusahaan dianggap *valid*.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

#### **A. Bagi Mahasiswa**

Mahasiswa mampu meningkatkan kemampuannya dalam menerapkan teori diperoleh selama mengikuti perkuliahan dengan mengaplikasikannya untuk memecahkan masalah menambah keterampilan serta pengalaman dalam memahami dunia kerja.

#### **B. Bagi Universitas**

Mempererat hubungan antara pihak universitas dan perusahaan serta menambah koleksi literatur di perpustakaan Universitas Medan Area.

#### **C. Bagi Perusahaan**

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan bagi perusahaan untuk memperbaiki sistem kerja, kerusakan dan kekurangan Pada mesin *Sterilizer*.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Hasil penelitian disusun secara sistematik dalam beberapa bab sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan hal-hal yang menjadi latar belakang, rumusan permasalahan, tujuan, manfaat, batasan dan asumsi dalam penelitian serta sistematika penulisan skripsi.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi kajian keilmuan yang menjadi topik penelitian. Yang diperoleh dari beberapa sumber, teori, jurnal yang terkait.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan metodologi penelitian yang digunakan. Metodologi penelitian terdiri dari pendekatan penelitian, definisi operasional dan tahapan pengolahan data.

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi pengumpulan data dan pengolahan data yang telah dikumpulkan. Hasil penelitian nantinya akan dibandingkan dengan hasil yang ada di lintasan faktual.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

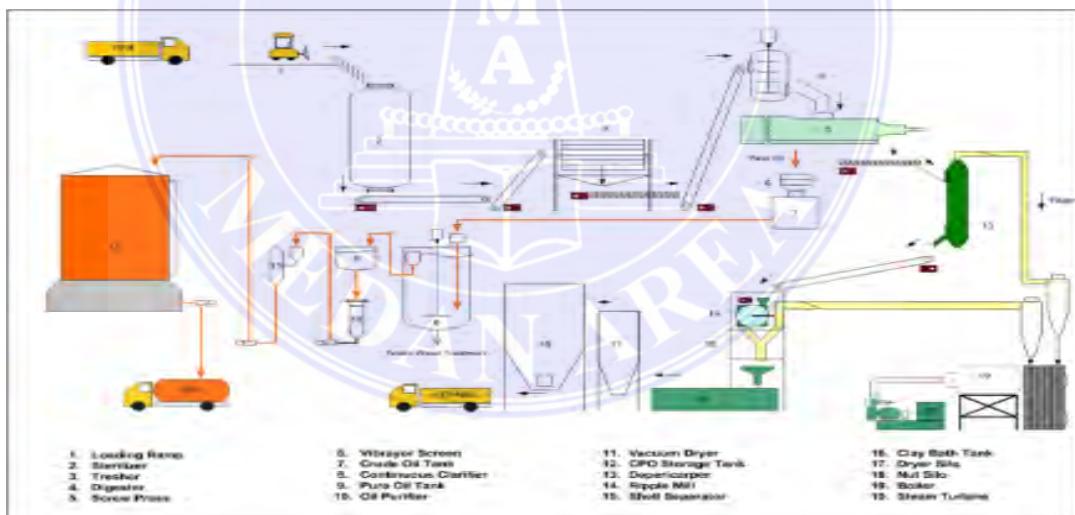
Pada bab terakhir ini berisi tentang kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian yang dilakukan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pengertian Proses Produksi

Proses produksi ialah cara atau metode dan teknik menciptakan atau menambahkan kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber seperti mesin, tenaga kerja dan bahan baku yang ada (Assauri, 2011). Pada kesempatan ini penelitian dilakukan pada pabrik kelapa sawit, jadi proses produksi pada pabrik kelapa sawit merupakan serangkaian kegiatan untuk menghasilkan minyak *Crude Palm Oil* (CPO) dari buah sawit atau sering disebut dengan tandan buah segar (TBS) sebagai bahan bakunya dengan proses yang cukup panjang yang diperbantukan oleh tenaga manusia dan mesin. Berikut alur proses TBS pada PKS Bakrie Oleochemical:



**Gambar 2.1 Proses Produksi PT BAKRIE OLEOCHEMICAL**

#### 2.2. Kegagalan Produksi (*Losses*) Pada Pabrik Kelapa Sawit

*Losses* dalam bahasa Inggris berarti kehilangan atau kegagalan. Jadi *losses* pada pabrik kelapa sawit ialah kegagalan/kehilangan minyak CPO hasil proses produksi yang diakibatkan dari banyak faktor sehingga perusahaan mengalami kerugian pada keuangan/ keuntungan. *Losses* di pabrik kelapa sawit terdiri dari

3 jenis yaitu *Oil losses*, *Time losses* dan *Cost losses*. Akan tetapi pada penelitian ini kita akan menganalisis kegagalan produksi pada *time losses* dan *cost losses*.

#### **A. Time Losses**

*Oil losess* dan *time losess* dalam pengertiannya sama, yaitu salah satu faktor penyebab terjadinya *oil losses*. Jadi *oil losses* ialah kehilangan minyak, sementara *time losess* ialah kehilangan waktu saat produksi, dapat diartikan *over time* dalam memproduksi produk atau jasa yang diakibatkan karena terlambatnya material atau sistem (mesin/pekerja) dalam sebuah proses produksi. Hal- hal yang menjadi penyebab terjadinya *time loses* adalah: Kelalaian dari Operator, Terlambatnya material yang dikirim ke *station* pengolahan selanjutnya, Sistem mesin yang *error*, sistem mesin yang manual.

#### **B. Cost Losses**

*Cost Losses* atau kerugian biaya produksi umumnya merupakan hal yang wajar dalam proses pengolahan kelapa sawit. *Cost losses* merupakan pengeluaran atau berlebihnya biaya produksi yang terjadi diluar perencanaan pada saat produksi. Hal- hal yang menjadi penyebab terjadinya *cost losses* karena: Kelebihan waktu produksi, Jam lembur pekerja, *Maintenance* dan lain-lain.

### **2.3 Biaya Produksi**

Menurut Hansen dan Mowen (2012) menjelaskan bahwa “Biaya (*cost*) adalah nilai kas atau setara kas yang dikorbankan untuk mendapatkan barang atau jasa yang diharapkan memberi manfaat saat ini atau di masa depan bagi organisasi“.

Berdasarkan definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa biaya adalah pengorbanan kas atau setara kas yang diukur dalam satuan uang dengan tujuan untuk memperoleh manfaat di masa kini dan mendatang. Pada perusahaan industri, proses mengubah bahan baku menjadi barang jadi disebut dengan proses produksi yang

sudah tentu akan mengeluarkan biaya untuk proses tersebut. Perhitungan biaya tersebut dinamakan dengan biaya produksi.

#### 2.4 Unsur-Unsur Biaya Produksi

Biaya produksi atau sering juga disebut biaya produk adalah biaya-biaya yang terjadi dalam hubungannya dengan proses produksi yaitu terdiri dari:

##### A. Biaya Bahan Baku Langsung (*Direct Material Cost*)

Bahan baku merupakan bahan yang membentuk bagian menyeluruh produk jadi. Bahan baku yang digunakan pada perusahaan manufaktur dapat diperoleh dari pembelian lokal, impor (pembelian yang berasal dari luar negeri) ataupun dari pengolahan sendiri. Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi biasanya dikelompokkan atas bahan baku langsung dan bahan baku tidak langsung. Bahan baku langsung merupakan keseluruhan bahan baku yang diolah menjadi barang jadi dan ditetapkan langsung pada harga pokok barang jadi.

Oleh karena itu biaya bahan baku langsung ini dapat dibebankan secara langsung kepada produk karena pengamatan fisik dapat dilakukan untuk mengukur kuantitas (jumlah) yang dikonsumsi oleh setiap produk. Berbeda dengan bahan baku langsung, bahan baku tidak langsung juga digunakan dalam proses produksi tetapi pemakainnya dalam jumlah yang sedikit dan tidak begitu kompleks serta tidak dapat ditelusuri langsung pada setiap produk. Bahan baku tidak langsung ini sifatnya hanya membantu proses pembuatan suatu produk.

Oleh karena itu bahan baku tidak langsung ini sering disebut sebagai bahan pembantu atau bahan penolong dan akan dikelompokkan bersama dengan biaya tidak langsung pabrik. Ketiadaan bahan baku tidak langsung ini tidak akan menghentikan jalannya proses produksi tetapi hanya mengurangi kualitas barang yang akan dihasilkan.

## B. Biaya Tenaga Kerja Langsung (*Direct Labour Cost*)

Tenaga kerja langsung adalah semua pekerja yang secara langsung ikut serta dalam memproduksi bahan baku menjadi produk jadi, yang jasanya dapat diusut secara langsung pada produk yang dihasilkan”.

Biaya tenaga kerja merupakan harga yang dibebankan untuk penggunaan tenaga kerja yang melakukan proses produksi. Biaya tenaga kerja langsung juga dapat diamati secara fisik untuk mengukur kuantitas tenaga kerja dalam menghasilkan suatu produk.

Biaya tenaga kerja pada dasarnya berkaitan dengan upah langsung. Upah tenaga kerja langsung akan diperhitungkan langsung sebagai unsur biaya produksi. Sedangkan upah tenaga kerja tidak langsung akan dibebankan melalui biaya overhead pabrik.

Pada umumnya, biaya upah langsung terdiri atas :

1. Gaji pokok (*Original Wages*) yaitu upah yang harus dibayarkan kepada tenaga kerja sesuai dengan kontrak kerja.
2. Uang lembur (*Overtime*) yaitu upah tambahan yang diberikan kepada tenaga kerja yang melebihi jam kerja yang telah ditetapkan sebelumnya.
3. Bonus (*Incentive*) yaitu upah tambahan yang diberikan kepada tenaga kerja karena menunjukkan prestasi kerja melebihi dari apa yang telah ditetapkan.

## C. Biaya Overhead Pabrik (*Factory Overhead Cost*)

Biaya *overhead* pabrik merupakan semua biaya dalam proses produksi kecuali biaya bahan baku langsung dan biaya tenaga kerja langsung. Biaya ini juga sering disebut biaya produksi tidak langsung karena biaya *overhead* pabrik ini sulit diidentifikasi secara fisik.

Menurut para ahli menjelaskan bahwa beberapa biaya produksi yang dapat digolongkan dalam biaya *overhead* pabrik adalah sebagai berikut :

1. Biaya bahan penolong adalah bahan yang tidak menjadi bagian produk jadi atau bahan yang meskipun menjadi bagian produk jadi tetapi tetap nilainya relatif kecil bila dibandingkan dengan harga pokok produksi tersebut. Contohnya kardus pembungkus gelas.
2. Biaya reparasi dan pemeliharaan adalah biaya suku cadang (*spareparts*), biaya yang habis dipakai (*factory suplies*) dan harga perolehan jasa dari pihak luar perusahaan untuk keperluan perbaikan dan pemeliharaan aktiva tetap yang digunakan untuk keperluan pabrik.
3. Biaya tenaga terja tidak langsung adalah biaya tenaga kerja yang upahnya tidak dapat diperhitungkan langsung ke produk. Contohnya upah pekerja di departemen pergudangan.
4. Biaya yang timbul sebagai akibat penilaian aktiva tetap biaya-biaya yang termasuk dalam kelompok ini antara lain biaya biaya *depresiasi aktiva tetap* yang digunakan pabrik. Contohnya biaya *depresiasi* mesin.
5. Biaya *overhead* pabrik lainnya yang secara langsung memerlukan pengeluaran uang tunai biaya yang termasuk ke dalam kelompok ini adalah biaya reparasi yang diserahkan kepada pihak luar perusahaan, biaya listrik, biaya kepemudaan dan lainnya.

## 2.5 STASIUN PEREBUSAN (STERILIZER STATION)

*Sterilizer* adalah alat yang digunakan dalam proses perebusan TBS dengan menggunakan panas dari steam yang bertekanan secara konveksi dan konduksi. Baik buruknya mutu dan jumlah hasil oleh suatu PKS, terutama ditentukan oleh keberhasilan rebusan. Steam yang digunakan adalah saturated steam dengan

tekanan 2,8 – 3,0 kg/cm<sup>2</sup> dengan temperatur 120 – 140 °C yang diinjeksi dari *Back Pressure Vessel* (BPV). Proses ini sangat penting karena akan berpengaruh pada proses-proses selanjutnya. Yang digunakan pada PT. Bakrie oleocemical POM (Pam Oil Mil) adalah type *vertical sterilizer*.



**Gambar2.2 Sterilizer**

- |                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| 1. Rail Track pintu     | 7. Safety Valve               |
| 2. Pintu Pemasukan lori | 8. Ketel rebusan              |
| 3. Manometer            | 9. Pintu keluar lori          |
| 4. Lori                 | 10. Rail trak didalam rebusan |
| 5. Pipa inlet Steam     | 11. Pondasi ( kaki rebusan )  |
| 6. Exchause Steam       | 12. Pipa pembuangan air       |

Adapun tujuan dari perebusan adalah sebagai berikut

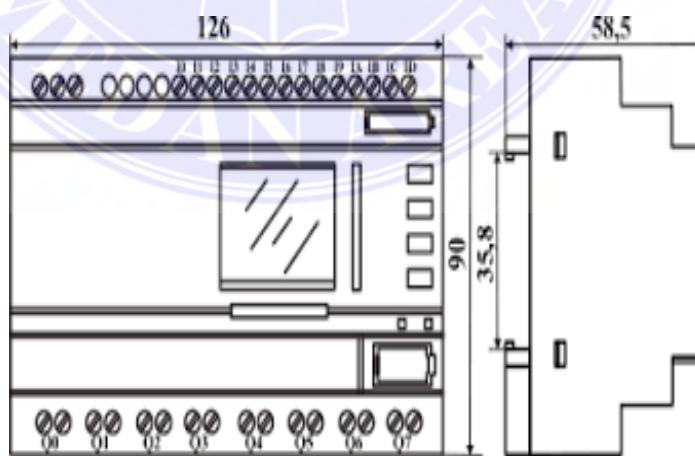
- Menonaktifkan enzim-enzim lipase yang dapat mempercepat laju kenaikan asam lemak bebas (ALB).
- Melunakkan brondolan untuk memudahkan pelepasan daging buah darinut pada proses digester.
- Memudahkan proses pemisahan molekul minyak dari daging buah (proses

*pressing).*

- D. Mengurangi kadar air dari dalam buah.
- E. Mengurangi kadar air dari dalam nut sehingga memudahkan proses pemisahan cangkang dan kernel (proses pemecahan nut).
- F. Untuk suplai bagi ketersediaan buah terebus (*cooking fruit bunch* = CFB). CFB (*Cooking Fruit Bunch*) atau ketersediaan buah terebus yang menjadi kapasitas stasiun rebusan (ton/jam) yang dapat mempengaruhi kapasitas station berikutnya .

## 2.6 *Programable Logic Controller (PLC)*

*Programmable logic controller* merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian *relay* yang dijumpai pada proses kontrol konvensional. *Programmable logic controller* memiliki perangkat *input* dan *output* yang dapat berhubungan dengan perangkat luar seperti *sensor*, *kontaktor*, *relay*, dan lain-lain. Bahasa pemrograman yang digunakan oleh PLC adalah *ladder* yang berisi *input – process – output* (Syahputra et al., 2022).



**Gambar 2.3 Hardware PLC**

Dari gambar diatas memiliki tiga komponen utama yaitu *input*, *Central Processing Unit* (CPU), dan *output*. Komponen *input* adalah alat yang digunakan untuk mengoperasikan sistem seperti tombol, sensor, dan saklar, sedangkan

komponen output adalah sistem yang dikontrol contohnya adalah aktuator, motor, kontaktor, lampu, sedangkan CPU untuk mengontrol perangkat luar yang terhubung dengan modul output.

### **2.7 Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

Menurut (Nakajima, 1988) *OEE* merupakan ukuran menyeluruh yang mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dari kinerja secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu ditingkatkan produktivitasnya ataupun efisiensi mesin/peralatan dan juga dapat menunjukkan area *bottleneck* yang terdapat pada proses produksi. *OEE* juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin/peralatan.

*Overall equipment effectiveness (OEE)* adalah sebuah metrik yang berfokus pada efektivitas suatu operasi produksi yang dijalankan. Hasil dinyatakan dalam bentuk yang bersifat umum sehingga memungkinkan perbandingan antara unit manufaktur di industri yang berbeda. Pengukuran *OEE* juga biasa digunakan sebagai indikator kinerja untuk *key performance indicator* (KPI) dalam implementasi *lean manufacturing* untuk memberikan indikator keberhasilan. *OEE* bukan hal yang baru dalam dunia industri dan manufaktur, teknik pengukurannya sudah dipelajari dalam beberapa tahun dengan tujuan penyempurnaan perhitungan.

Tingkat keakuratan *OEE* dalam pengukuran efektivitas memberikan kesempatan kepada semua usaha bidang manufaktur untuk mengaplikasikan sehingga dapat melakukan usaha perbaikan terhadap proses itu sendiri. *OEE* merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengidentifikasi tingkat produktivitas mesin/peralatan dan kinerjanya secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan produktivitas

ataupun efisiensi mesin/peralatan dan juga dapat menunjukkan *area bottleneck* yang terdapat pada lintasan produksi.

*Overall equipment effectiveness (OEE)* adalah ukuran untuk menjaga pemeliharaan dalam kondisi ideal dengan menghilangkan enam kerugian besar. Dalam menentukan efektivitas peralatan di suatu pabrik, perlu diasumsikan bahwa peralatan tersebut dapat dioperasikan secara efektif dan efisien (Muhaemin & Nugraha, 2022).

Hal yang mempengaruhi pengukuran *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*:

#### A. *Availability*

*Availability* adalah suatu rasio yang menunjukkan waktu yang tersedia untuk mengoperasikan mesin. *Availability* merupakan perbandingan antara waktu operasi mesin actual dengan waktu yang operasi mesin yang telah direncanakan. Semakin tinggi nilai *availability*-nya maka semakin baik, dapat dicari menggunakan rumus (Sibarani et al., 2020)

$$A = \frac{\text{loading time} - \text{Over time}}{\text{loading time}} \times 100\% \dots \dots \dots \text{Rumus 2.1}$$

Unsur -unsur *availability* ialah

1. *Down time* dimana peralatan mengalami *break down* dan tidak menghasilkan *output*.
2. *Set-up and adjustment* ialah kerugian karena *set up* dan *adjustment* adalah semua waktu *set up* termasuk waktu penyesuaian (*adjustment*) dan juga waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan kegiatan mengganti suatu jenis produk ke jenis produk berikutnya untuk produksi selanjutnya.

### ***B. Performance***

*Performance* faktor yang menyebabkan proses produksi tidak sesuai dengan kecepatan maksimum yang seharusnya ketika di operasikan. *Performance* yang diharapkan perusahaan yaitu tidak ada penurunan kecepatan mesin standar dibandingkan dengan aktual. dapat di cari menggunakan rumus (Muhaemin & Nugraha, 2022).

$$FE = \frac{\text{Product result} \times \text{ideal time}}{\text{process time}} \times 100\% \dots \text{Rumus 2.2}$$

### ***C. Quality***

*Quality* merupakan perbandingan antara produk yang lolos *quality control* dengan total produksi. Pada perusahaan ini, produk yang lolos *quality control* disebut dengan produk baik. Sedangkan produk yang tidak lolos *quality control* disebut dengan produk *reject* dan *pending* karena produk tersebut akan langsung diperbaiki dengan dilakukan sortir. Apabila sudah lolos *quality control* maka produk siap untuk diserahkan ke Gudang, dapat di cari menggunakan rumus (Dewanti & Putra, 2019)

$$\text{Quality} = \frac{\text{Total Produksi} - \text{product defect}}{\text{total produksi}} \times 100\% \dots \text{Rumus 2.3}$$

### ***D. Standar Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE)***

Setiap perusahaan menginginkan peralatan dapat bekerja secara maksimal, tidak ada waktu yang terbuang, tetapi kenyataannya hal tersebut tidaklah mudah. Untuk itu maka pengukuran terhadap *Overall Equipment Effectiveness* dapat dihitung dengan rumus:

$$OEE = \text{Availability} \times \text{Performance Rate} \times \text{Quality} \dots \text{Rumus 2.4}$$

Adapun standar standar *world class* untuk nilai *OEE* adalah sebagai

berikut:

**Tabel 2.1** Nilai Ideal Perhitungan *OEE*

Deskripsi	Nilai
<i>Availability</i>	>90%
<i>Performance</i>	>95%
<i>Quality</i>	>99%
<i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	>85%

## 2.8 Fase dan *Langkah Implementasi OEE*

Penerapan nilai *OEE* diperusahaan manufaktur melewati beberapa fase untuk memastikan efektifitas dimpabrik manufaktur.berikut beberapa fase implementasi *OEE*.

### A. Fase *Implementasi OEE*

Adapun fase dalam penerapan nilai *OEE* yaitu dengan cara dibawah ini :

1. Fase persiapan
2. Fase pengumpulan data
3. Fase perhitungan dan analisis nilai *OEE*
4. Fase perbaikan
5. Fase pemantauan

### B. Fungsi Metode *Overall Equipment Effectiveness*

Adapun fungsui *OEE* dalam dunia industri ialah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah
2. Mengoptimalkan fungsi mesin
3. Memaksimalkan produktivitas
4. Meningkatkan kualitas product

## 2.9 Penelitian Terdahulu (Referensi)

Beberapa penelitian yang ada terdapat jurnal-jurnal yang telah membahas tentang *overall equipment effectiviness*. Penelitian terdahulu yang dijadikan referensi dan pertimbangan untuk memulai dan menyelesaikan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

**Table 2.2** Referensi Penelitian Mengenai OEE.

No	Judul Penelitian	Peneliti	Permasalahan	Metode	Hasil
1	Analisis Pencapaian dan perbaikan target <i>Overall Equipment Effectiviness (OEE)</i> pada Mesin <i>Injection</i>	Supriyati , Ade Nurul Hidayat	Rendahnya nilai <i>availability rate</i> (92,55%) yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE pada <i>mesin injection</i> sehingga berpengaruh pada ketercapaian target hasil produksi yang tentunya harus dilakukan dalam ketiga aspek yaitu <i>availability, perfomance</i> juga <i>quality rate</i> -nya.	Metode <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	Pencapaian Nilai OEE rata-rata sebesar 90,26% dengan target yang ditetapkan sebesar 98%, nilai terendah terdapat pada <i>availability</i> sebesar 92,55%, perbaikan yang dilakukan fokus terhadap jenis cacat terbesar yaitu cacat <i>silver</i> , hasil perbaikan menghasilkan penurunan cacat <i>silver</i> sebesar 0,009%, perbaikan <i>performance focus</i> pada percepatan <i>cycle time</i> , perbaikan pada <i>availability</i> fokus pada <i>loss</i> waktu perbaikan dan hasilnya penurunan waktu <i>loss dandory</i> sebesar 3870 menit / 53,69%, perbaikan <i>mold</i> 26,5% kerusakan robot menurun 59,84%.
2	Analisa Efektivitas Mesin Tenun C1037 Menggunakan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> (Studi)	Argiawid Arsyia Ambara, Novi Marlyana , Akhmad Syakhroni, 2020	Tingginya <i>downtime</i> yang lebih besar dari 3% pada <i>Mesin Tenun Air Jet Loom</i> di PT Apac Inti Corpora yang menyebabkan	Metode <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	Hasil perhitungan metode OEE pada ke sembilan mesin <i>toyodha Air Jet Loom</i> produksi kain C1037 menghasilkan enam mesin yang nilainya tidak memenuhi standar yaitu Mesin 509 sebesar 76,997%, Mesin 610 sebesar 82,8%, Mesin 709 sebesar 81,7%, Mesin 606 sebesar 84,6%, Mesin 508 sebesar 84% Mesin 706 sebesar 84,56.

	Kasus: PT. Apac Inti Corpora)		kerugian- kerugian pada saat berjalanya proses produksi seperti <i>mesin</i> <i>Toyodha</i> <i>Air Jet</i> <i>Loom</i> produksi kain C1037 menghasilk an enam mesin yang nilai OEE tidak memenuhi		Faktor <i>losses</i> yang paling mempengaruhi efektivitas dari hasil perhitungan <i>six big losses</i> adalah <i>breakdown losses</i> dengan persentasi sebesar 8,04%. Berdasar dari <i>Fishbone Diagram</i> dapat diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya nilai <i>breakdown losses</i> yaitu disebabkan dari faktor manusia, material, lingkungan kerja serta mesin.
3	Analisa <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) Mesin Screw Press PT. Sisirau dengan <i>Metode Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	M. Sabri, Gebririna HS	Kerusakan <i>Screw Press</i> pada PT. Sisirau yang menyebabkan terhentinya proses produksi yang akan berimbas pada kerugian ekonomi karena tidak tercapainya target produksi dan harus dilakukan perbaikan secara intens sampai mesin dapat beroperasi kembali.	Metode <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, dapat kita ketahui bahwa tingkat <i>availability ratio</i> dari mesin <i>screw press</i> 3 sangat rendah dibanding dengan mesin <i>screw press</i> lainnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa mesin <i>screw press</i> 3 adalah mesin screw press yang paling tidak produktif dan tidak digunakan dengan efisien dan akan mempengaruhi nilai OEE mesin tersebut. Nilai OEE mesin screw press pada PT. Sisirau masih jauh lebih rendah dengan nilai yang dianjurkan menurut industri kelas dunia ( <i>word class</i> ) yaitu sebesar 15% untuk mesin screw press 1 dan 3, serta 16% untuk mesin <i>screw press</i> 2 sehingga harus segera dilakukan perbaikan untuk meningkatkan nilai OEE

## BAB III

### METODOLOGI

#### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di pabrik kelapa sawit PT Bakrie Oleochemical Unit POM (Palm Oil Mills). PT Bakrie Oleo Chemical beralamat di Unnamed, Kabupaten Batu Bara, 21258, Lalang, Medang Deras, Batu Bara Regency, Sumatera Utara. keterangan jarak tempuh 101 KM dari kota medan untuk mencapai pabrik PKS PT Bakrie Oleochemical.

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 10 November -10 Desember 2023 dan di fokuskan pada *station Sterilizer* .

#### 3.2 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, dilakukan pencarian informasi mengenai penggunaan waktu rebus pada *station sterilizer* dan biaya lembur karyawan. Masalah yang sedang diteliti melalui pengamatan berguna untuk merumuskan masalah yang menghambat proses produksi, yaitu ketidakefisienan mesin *sterilizer* pada pabrik kelapa sawit PT Bakrie Oleochemical.

#### 3.3 Batasan Masalah

Batasan penelitian ini dilakukan supaya tidak melebar dan masih dalam lingkup yang ditentukan. Batasan masalah hanya pada dilakukan di *station rebusan* dan biaya produksi .

#### 3.4 Jenis Penelitian dan Sumber Data

##### 3.4.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dimana penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang memiliki kriteria yang sistematis, berstruktur, dan telah direncanakan dengan jelas sejak penelitian belum dilaksanakan. Dalam pengertian

lain, penelitian kuantitatif disebut sebagai penelitian yang menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, analisis dari data, sampai dengan penyampaian hasil dan kesimpulannya.

Penelitian ini juga menggunakan metode *deskriptif* dimana menggunakan metode pendekatan dengan mendeskripsikan perhitungan - perhitungan yang dapat menghasilkan efektifitas mesin dan hasil produksi yang diinginkan.

### 3.4.2 Sumber Data

Berisi tentang penjelasan sumber data yang diperoleh selama penelitian berlangsung dan membahas jenis penelitian yang dilakukan.

Jenis data dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

#### A. Data primer

Data primer berupa data yang diperoleh langsung penelitian diperusahaan. Data premier berupa data wawancara dan pengamatan secara langsung. Dalam hal ini peneliti akan mengambil data sebagai berikut:

1. Data gambaran perusahaan: seperti lokasi, Kapasitas dan lainnya
2. Data produksi seperti: data Buah masuk, jam operasional, jumlah Karyawan, mesin yang digunakan, mesin yang digunakan khususnya di *sterilizer systems*.
3. Biaya produksi / biaya lembur dalam beberapa bulan.

#### B. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang bersumber dari hasil penelitian sebelumnya dan mempunyai kaitan dengan objek yang akan di teliti, untuk memperoleh data sekunder dapat di lakukan dengan riset kepustakaan atau metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengambil bahan dari buku/literatur/dokumen dari perusahaan serta keterangan lain yang terkait dengan objek penelitian. Data pemeliharaan mesin, *produk reject* setiap bulan selama 6 bulan terakhir.

### 3.5 Variabel Penelitian

Pengertian variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel adalah sebagai berikut:

#### A. Variabel Dependen

Variabel Dependen adalah variabel terikat yang nilainya dipengaruhi variabel lain: Adapun variabel dependen pada penelitian ini adalah:

1. Analisis perhitungan waktu terbuang dalam satu hari produksi pada saat dilakukan perebusan (*time losses*).
2. Analisis penggunaan mesin *steilizer* tanpa PLC dan menggunakan PLC serta membandingkan nya .
3. Data waktu rebusan dan biaya produksi selama beberapa bulan untuk mengetahui apakah dapat mengurangi waktu yang terbuang dan menurunkan biaya produksi.

B. Variabel Independen adalah variabel bebas yang dapat mempengaruhi variabel dependen baik secara positif dan negatif. Adapun variabel independen pada penelitian ini adalah:

1. Waktu perebusan buah sawit (TBS) dalam 1 siklus.
2. Biaya- biaya yang dikeluarkan dalam satu bulan.

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penulisan laporan dilakukan dengan cara sebagai berikut:

#### A. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi yang langsung dari pihak

terkait untuk menejelaskan objek yang diteliti. Sumber yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Data kerusakan mesin bulan September 2023 - Feb 2024.
2. Data *set up* mesin bulan September 2023 - Feb 2024.
3. Data *down time*, Data produksi, Data, Data *Loading time*, Data *Operation time* bulan September 2023 Feb 2024.
4. Biaya produksi pada bulan September 2023-Feb 2024, Mencakup biaya lembur, pembelian part dan lain -lain.

B. *Observasi*

Melakukan pengumpulan data penelitian secara langsung Di PT Bakrie Oleochemical (unit PMKS) khususnya di *station sterilizer* pada bulan September 2023- Februari 2024. Tujuan nya adalah untuk mendapatkan data yang dibutuhkan pada penelitian.

C. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan tujuan untuk membantu peneliti menguasai konsep dan teori yang berkaitan dengan masalah penelitian, dengan cara membaca dan mempelajari referensi yang ada seperti dokumen, laporan ilmiah, kajian dan artikel ilmiah yang selanjutnya dapat dijadikan sebagai landasan teori untuk penelitian ini.

### 3.7 Teknik Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu:

A. *Perhitungan Nilai Availability*

*Availability* adalah suatu rasio yang menunjukkan waktu yang tersedia untuk

mengoperasikan mesin. *Availability* merupakan perbandingan antara waktu operasi mesin aktual dengan waktu yang operasi mesin yang telah direncanakan. Semakin tinggi nilai *availability*-nya maka semakin baik, dapat dicari menggunakan rumus (Sibarani et al., 2020)

$$A = \frac{\text{loading time} - \text{Over time}}{\text{loading time}} \times 100\% \dots \text{Rumus 3.1}$$

#### B. Perhitungan Nilai *Performance*

*Performance* mempertimbangkan faktor yang menyebabkan proses produksi tidak sesuai dengan kecepatan maksimum yang seharusnya ketika dioperasikan. *Performance rate* yang diharapkan perusahaan yaitu tidak ada penurunan kecepatan mesin *standart* dibandingkan dengan *actual*, dapat dicari menggunakan rumus (Nurul Hidayat, 2022):

$$FE = \frac{\text{Product result}}{\text{ideal time} - \text{process time}} \times 100\% \dots \text{Rumus 3.2}$$

#### C. Perhitungan Nilai *Quality*

*Quality* merupakan perbandingan antara produk yang lolos *quality control* dengan total produksi. Pada perusahaan ini, produk yang lolos *quality control* disebut dengan produk *ok*. Sedangkan produk yang tidak lolos *quality control* disebut dengan produk *reject* dan *pending* karena produk tersebut akan langsung diperbaiki dengan dilakukan sortir. Apabila sudah lolos *quality control* maka produk siap untuk diserahkan ke gudang, dapat dicari menggunakan rumus (Dewanti & Putra, 2019):

$$\text{Quality} = \frac{\text{Total Produksi} - \text{product defect}}{\text{total produksi}} \times 100\% \dots \text{Rumus 3.3}$$

#### D. Perhitungan Nilai *Overall Equipment Effectiveness*

Setelah Nilai *Availability*, *Performance* dan *Quality* didapatkan maka perhitungan nilai *OEE* adalah sebagai berikut (Anthony, 2019):

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \dots \dots \dots \text{Rumus 3.4}$$

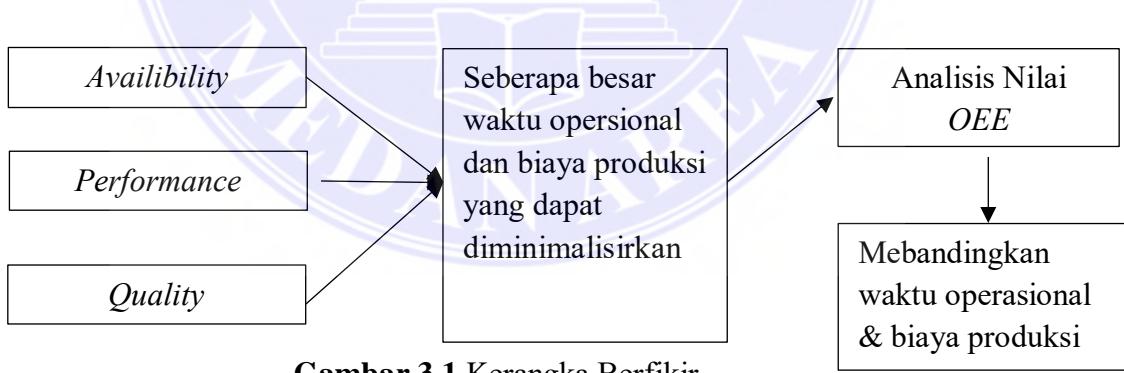
### E. Menghitung dan Membandingkan Biaya Produksi.

1. Perbandingan Biaya Produksi, Biaya produksi pada penelitian ini untuk membandingkan biaya: lembur dan pembelian part.
2. Analisis hasil produksi sebelum dan sesudah menggunakan PLC dalam beberapa bulan.
3. Perhitungan nilai *OEE* dan membandingkan hasil dalam beberapa bulan.
4. Pengujian hipotesa

### 3.8 Kerangka Berfikir

Dalam penelitian ini, peneliti akan mengamati beberapa hal mulai dari waktu, biaya, dan lain dari operator yang ada. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan data-data pendukung untuk dilakukan perhitungan -perhitungan nilai *OEE*. Dimana nilai *OEE* tersebut sebagai alat analisis perhitungan waktu dan biaya.

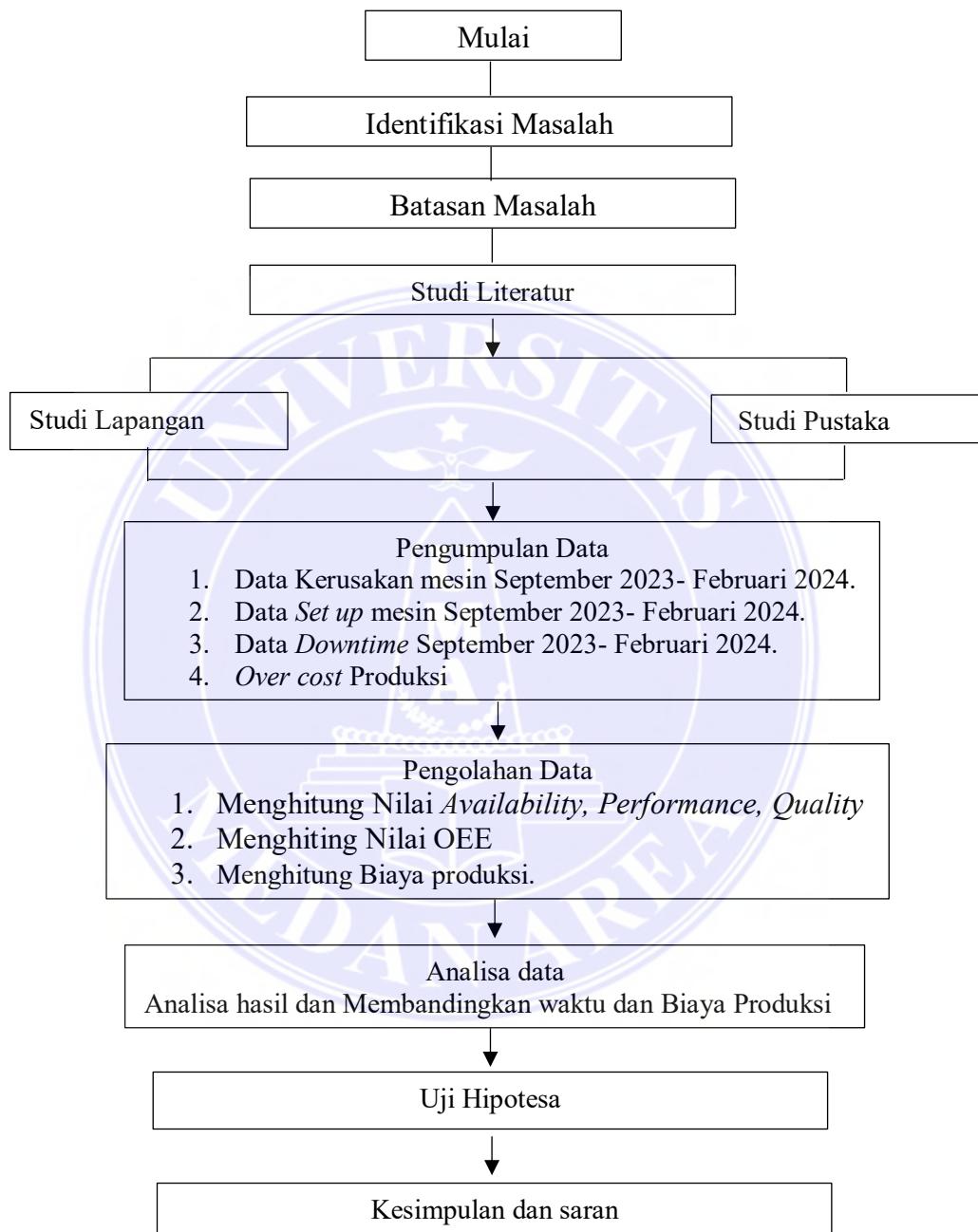
Adapun kerangka berfikir dalam penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 3.1** Kerangka Berfikir

### 3.9 Flow Chart Penelitian

Adapun Langkah -langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat dari gambar dibawah ini:



**Gambar 3.2 Flow Chart Penelitian**

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah di lakukan pada bulan November 2023 - Februari 2024, maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan PLC sangat efektif untuk mengurangi waktu *down time* dan *loading time* yang berdampak pada waktu rebus lebih cepat dan mengurangi waktu produksi 10-15%. Perbandingan waktu rebus sebelum dan sesudah menggunakan PLC dapat dilihat dari tabel 5.1 dan tabel 5.2 dibawah ini:

**Table 5.1** Waktu Produksi Sebelum Menggunakan PLC

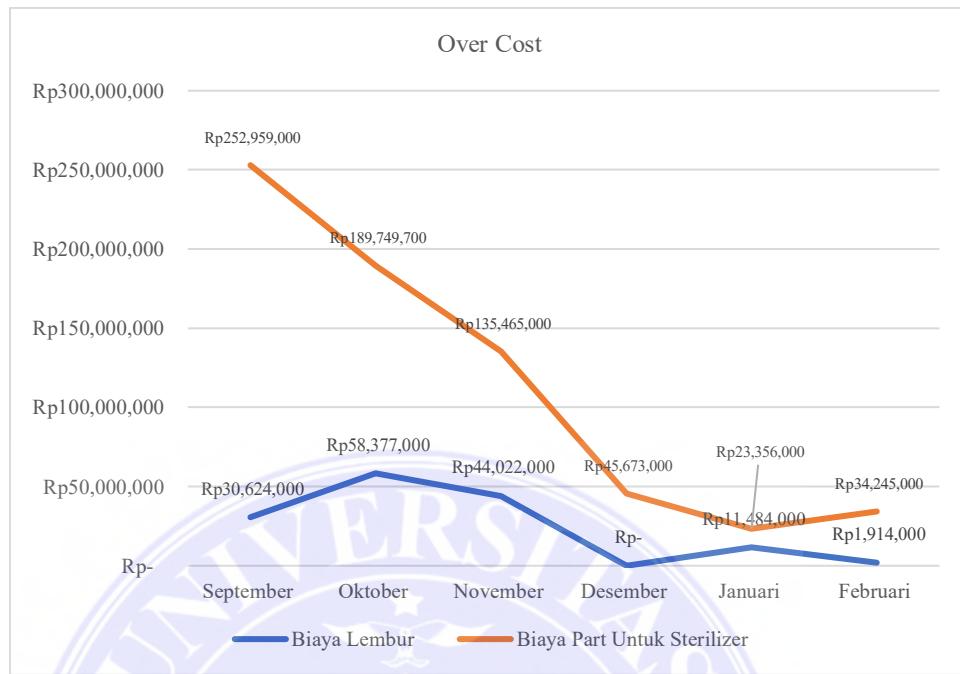
Bulan	TBS Masuk (Ton)	Ideal Cycle Time (Menit)	Standard Waktu Rebus	Actual Waktu Rebus	Selisih Waktu	%
September	9.856	90	14.874	17.720	2.846	16%
Okttober	10.987	90	16.481	18.580	2.099	11%
November	14.532	90	21.798	25.340	3.542	14%
<b>Total</b>	<b>35.375</b>	<b>270</b>	<b>53.153</b>	<b>61.640</b>	<b>8.487</b>	<b>41%</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>11.792</b>	<b>90</b>	<b>17.718</b>	<b>20.547</b>	<b>2.829</b>	<b>14%</b>

**Table 5.2** Waktu Produksi Setelah Menggunakan PLC

Bulan	TBS Masuk (Ton)	Ideal Cycle Time (Menit)	Standard Waktu Rebus	Actual Waktu Rebus	Selisih Waktu	%
Desember	17.089	90	25.634	25.964	330	1%
Januari	15.675	90	23.513	24.876	1.363	5%
Februari	15.114	90	22.671	23.511	840	4%
<b>Total</b>	<b>47.878</b>	<b>270</b>	<b>71.818</b>	<b>74.351</b>	<b>2.533</b>	<b>10%</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>15.959</b>	<b>90</b>	<b>23.939</b>	<b>24.784</b>	<b>844</b>	<b>3%</b>

Penggunaan PLC pada *stasion sterilizer* juga dapat menurun biaya lembur dan biaya pembelian part. Salah satu contoh nya Pada bulan september biaya lembur mencapai Rp.30.624.000/bulan sebelum menggunakan PLC sedangkan pada bulan Desember 2023 menurun menjadi Rp 0. Perbandingan biaya produksi 3 bulan sebelum menggunakan PLC dan sesudah menggunakan PLC

dapat dilihat dari gambar dibawah ini:



**Gambar 5.2 Histogram Biaya Produksi Bulan September - Februari**

2. Penggunaan PLC pada *sterilizer* memberikan beberapa keuntungan pada perusahaan yaitu:
  - a. waktu rebus menjadi lebih cepat sehingga perusahaan mengurangi waktu produksi yang berlebih (*over time/ lembur*) untuk mengolah buah sawit dalam 1 hari.
  - b. Biaya yang ditimbulkan karena *over time / lembur* berkang sangat signifikan hal ini memungkinkan perusahaan dapat *safe cost* hingga ratusan juta dalam beberapa bulan dari pengurangan waktu produksi yang berlebihan atau lembur.
  - c. Dengan menggunakan PLC, Sterilizer pada pabrik menjadi mesin semi otomatis dan memiliki proteksi yang lebih baik dari sebelumnya. Hal ini berdampak pada biaya pembelian part yang menurun karena PLC bisa

menjadi sensor jika mesin *strilizer* berjalan tidak normal. Sehingga operator dapat mendeteksi sebelum terjadi kerusakan.

## B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang diberikan kepada perusahaan anatara lain

1. Dalam proses produksi banyak hal yang akan menghambat jalannya proses produksi salah satunya berasal dari mesin dan sumber daya manusia. Hal ini membutuhkan pengamatan- pengamatan yang bersifat teratur agar dapat mengetahui permasalahan yang terjadi dilapangan sebelum terjadinya kerugian.
2. Butuhnya *training* atau *study* untuk menambah ilmu pengetahuan terhadap mesin yang akan dijalankan/ dioperasikan oleh operator agar dapat berjalan sesuai dengan kemampuan dari mesin tersebut sehingga perusahaan tidak mengalami kerugian.
3. Meningkatkan *preventive maintenance* untuk menjaga kondisi mesin agar selalu dalam kondisi optimal dan terawat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, M. B. (2019). Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Overall Equipment Efectiveness (OEE) Dan Six Big Losses Pada Mesin Cold Leveller PT. KPS. *Jurnal JATI UNIK*, 2(2), 94–103
- Copyright © 2019, the Author. Published by QUERY: JURNAL SISTEM INFORMASI This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).
- Journal Industrial Manufacturing Vol. 6, No. 1, Februari 2021, pp. 01-18 P-ISSN: 2502-4582, E-ISSN: 2580-3794.
- Amalia, R. et al. (2019) ‘Perubahan Tutupan Lahan Akibat Ekspansi Perkebunan Kelapa Sawit: Dampak Sosial, Ekonomi dan Ekologi’, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), p. 130. doi:10.14710/jil.17.1.130-139.
- Ewaldo, E. (2015) ‘Analisis ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia’, *Industri dan Moneter*, 3(1), pp. 2303–1204.
- Laila, L. and Alamsyah, S. (2020) ‘Kajian Pengaruh Tekanan Kerja Steam pada Mesin Steam Heater terhadap Kadar Air Kernel di Pabrik Kelapa Sawit Pendahuluan Tinjauan Pustaka’, 2(2), pp. 1–8.
- Nurmalita, V. and Wibowo, A.P. (2019) ‘Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia ke India.’, *Economic Education Analysis Journal*, 8(2), pp. 605–618. doi:10.15294/eeaj.v8i2.31492.
- Ulimaz, A., Hidayah, S.N. and Ningsih, Y. (2021) ‘Analisis Oil Losses pada Proses Pengolahan Minyak Inti Kelapa Sawit di PT . XYZ dengan Metode Seven Tools Oil Losses
- Munandar, A. (2021) ‘ANALISA DAN USULAN PERBAIKAN KINERJA MESIN

MARUBENI DI PT.INDUSTRI NUKLIR INDONESIA (PERSERO)  
DENGAN PENDEKATAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS  
(OEE)'.

Sabri, M., & Geubrina, H. S. (2022). Analisis Total Productivity Maintenance (TPM) Mesin Screw Press PT. Sisirau dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). Prosiding SNTTM XX, 255–259.

Nurdin, F. F. (2023). Peningkatan Produktivitas Peralatan dan Perawatan Mesin Total Productive Maintenance (TPM) Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). Prosiding SAINTEK : Sains Dan Teknologi Ke 2 Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa, 2(1), 388–399

