

**ANALISIS TINGKAT PEMBOROSAN PADA PROSES
PRODUKSI *CRUDE PALM OIL* (CPO)
DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA*
DI PT MEGANUSA INTI SAWIT**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH:

**YOHANES NABABAN
20032010140**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2025

**ANALISIS TINGKAT PEMBOROSAN PADA PROSES
PRODUKSI CRUDE PALM OIL (CPO)
DENGAN METODE LEAN SIX SIGMA
DI PT MEGANUSA INTI SAWIT**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri**



**Diajukan Oleh:
YOHANES NABABAN
NPM.20032010140**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

SKRIPSI

**ANALISIS TINGKAT PEMBOROSAN PADA PROSES
PRODUKSI CRUDE PALM OIL (CPO)
DENGAN METODE LEAN SIX SIGMA
DI PT MEGANUSA INTI SAWIT**

Disusun Oleh:

YOHANES NABABAN

20032010140

**Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3**

**Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya
Pada Tanggal : 22 Juli 2025**

Tim Penguji :

1.

Enny Ariyani, ST., MT.
NIP. 197009282021212002

Pembimbing :

1.

Ir. Rr. Rochmoeljati, MMT.
NIP. 196110291991032001

2.

Sinta Dewi, ST., MT.
NIP. 21219880830285

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya**

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P
NIP. 19650403 199103 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Yohanes Nababan

NPM : 20032010140

Program Studi : Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil

Telah telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi *~~) PRA-RENCANA (DESAIN) /
SKRIPSI / ~~TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Juli, TA 2024/2025.

Dengan judul : ANALISIS TINGKAT PEMBOROSAN PADA PROSES
PRODUKSI CRUDE PALM OIL (CPO) DENGAN METODE
LEAN SIX SIGMA DI PT MEGANUSA INTI SAWIT

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Ir. Rr. Rochmoeljati, MMT.
2. Enny Aryanni, ST., MT.
3. Sinta Dewi, ST., MT.

()
()
()

Surabaya, 22 Juli 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Rr. Rochmoeljati, MMT.
NIP. 196110291991032001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yohanes Nababan
NPM : 20032010140
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 22 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



Yohanes Nababan
NPM. 20032010140

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kasih karunia dan rahmat-Nya, penulis berhasil menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Tingkat Pemborosan Pada Produksi *Crude Palm Oil* (CPO) Dengan *Lean Six Sigma* Di PT Meganusa Inti Sawit” dengan baik.

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi jenjang sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik Dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat dukungan, bimbingan, serta arahan dari dosen pembimbing, pembimbing lapangan, dan berbagai pihak yang telah membantu selama proses penyusunan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., IPU sebagai Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. sebagai Dekan Fakultas Teknik Dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, MT. sebagai Koordinator Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Ir. Rr. Rochmoeljati, MMT. sebagai dosen pembimbing yang senantiasa memberikan gagasan, masukan, dorongan semangat, serta membimbing saya sepanjang proses penyusunan tugas akhir ini.

5. Bapak Zulkifli sebagai maneger di PT Meganusa Inti Sawit yang telah memberikan izin untuk meneliti di Perusahaan ini.
6. Seluruh dosen dan staff tenaga pendidik dari Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah membantu dapat proses perkuliahan dalam memberikan ilmu.
7. Ayah saya Ely Nababan dan Ibu saya Romaida Nainggolan yang selalu menjadi kontribusi besar bagi saya untuk menyelesaikan perkuliahan saya, menasehati saya, mendidik saya dan selalu mendoakan saya agar dapat menyelesaikan perkuliahan saya untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik.
8. Kepada Uda John dan Nanguda Septina terimakasih atas tempat tinggal yang diberikan kepada saya dan semua nasehat yang telah diberikan semoga sukses dan sehat selalu.
9. Abang saya Yakub Nababan yang sudah menjadi panutan saya dalam dunia pendidikan agar saya berhasil dalam karir saya dan adik saya Yohana Nababan dan Yonathan Nababan yang sudah mendukung saya untuk mendapatkan gelar ini.
10. Timothy, Simon, Bagus, Rizki, Daniel, Noviar, Boriski dan teman-teman sejurusan saya dalam perkuliahan ini terimakasih sudah menjadi teman yang baik dan saling menolong.
11. Kepada kontrakan ABISS terimakasih sudah menjadi tempat saya bermain dan tempat saya singgah semoga Tuhan membalas kebaikan kalian semua dengan kesuksesan.

12. Kepada GSM HKBP Manyar Ester Silaban, Maria Simanjuntak, Ruth Siahaan, Cia Sibarani, Dhinda Br. Capah, Febrina Lumbangaol, Prycilia Panjaitan dan yang lain terimakasih sudah menjadi teman saya di penghujung perkuliahan saya baik dalam pelayanan maupun berteman semoga sukses selalu menghampiri kalian semua.
13. Dan yang terakhir, saya ingin berterima kasih kepada diri saya sendiri atas kerja keras yang selama ini saya berikan, dedikasi, keringat, ketekunan, penderitaan selama proses perkuliahan berlangsung dan hal yang patut diperjuangkan selama proses perkuliahan. Semua tidak ada yang mudah, namun karna-Nya lah saya berjuang untuk melewati tantangan yang ada selama proses perkuliahan untuk menggapai masa depan.

Penulis mengakui bahwa tugas akhir ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan masukan dan kritik yang bersifat membangun untuk penyempurnaan di masa yang akan datang. Harapan penulis, tugas akhir ini dapat memberikan manfaat serta kontribusi positif bagi para pembaca dan perkembangan ilmu di bidang teknik industri.

Surabaya, 22 Juli 2025

Yohanes Nababan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Asumsi.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Kelapa Sawit.....	9
2.1.1 <i>Crude Palm Oil</i> (CPO).....	10
2.1.2 Standar Mutu CPO.....	11
2.2 Konsep <i>Lean</i>	12
2.2.1 Klasifikasi Aktivitas.....	15
2.2.2 <i>Seven Waste</i>	16

2.3	<i>Six Sigma</i>	18
2.4	<i>Lean Six Sigma</i>	19
2.5	Pemecahan Masalah DMAIC	20
2.6	<i>Process Activity Mapping</i>	23
2.7	<i>Big Picture Mapping</i>	25
2.8	<i>Value Stream Mapping</i>	28
2.9	<i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i>	31
2.10	<i>Diagram Fishbone</i>	37
2.11	<i>Failure Mode And Effect Analysis</i>	39
2.12	Kuisiner	44
2.13	<i>Risk Priority Number (RPN)</i>	47
2.14	Penelitian Terdahulu	49
BAB III METODE PENELITIAN		53
3.1	Tempat Dan Waktu Penelitian	53
3.2	Identifikasi dan Defenisi Operational Variabel	53
3.2.1	Variabel Terikan (<i>Dependent</i>)	53
3.2.2	Variabel Bebas (<i>Independent</i>)	53
3.3	Langkah-Langkah Pemecahan Masalah	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		63
4.1	Pengumpulan Data	63
4.1.1	Data Aliran Proses	64
4.1.2	Data Kecacatan Produk	67
4.1.3	Data Jenis Pemborosan	68

4.2	Pengolahan Data.....	69
4.2.1	Penggambaran <i>Big Picture Mapping</i> Awal.....	69
4.2.2	Kuisisioner	82
4.2.3	<i>Define</i>	96
4.2.4	<i>Measure</i>	97
4.2.5	<i>Analyze</i>	110
4.2.6	<i>Improvement</i>	117
4.2.7	<i>Control</i>	127
4.3	Hasil Dan Pembahasan.....	128
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		131
5.1	Kesimpulan.....	131
5.2	Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA.....		133

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Simbol Big Picture Mapping.....	27
Gambar 2. 2 Contoh Gambar dari Value Stream Mapping.....	28
Gambar 2. 3 Contoh Fishbone Diagram.....	39
Gambar 3. 1 Langkah-Langkah Penyelesaian Masalah.....	57
Gambar 4. 1 Aliran Proses Produksi CPO.....	64
Gambar 4. 2 Big Picture Mapping Awal Proses Produksi CPO.....	70
Gambar 4. 3 Kertas Saring Hasil Penyaringan Kotoran CPO.....	81
Gambar 4. 4 Mesin Penghitung Kandungan DOBI.....	82
Gambar 4. 5 Persentase Frekuensi dan Hasil Waktu Awal Tiap Aktivitas.....	88
Gambar 4. 6 Peta Kendali X FFA.....	107
Gambar 4. 7 Peta Kendali R FFA.....	108
Gambar 4. 8 Diagram Sebab Akibat Kadar FFA.....	110
Gambar 4. 9 Diagram Sebab Akibat Kadar Air.....	112
Gambar 4. 10 Diagram Sebab Akibat Kadar Kotoran.....	114
Gambar 4. 11 Diagram Sebab Akibat Kadar DOBI.....	116
Gambar 4. 12 Big Picture Mapping Usulan Proses Produksi CPO.....	126

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 contoh Process Activity Mapping.....	24
Tabel 2. 2 Value Stream Analysis Tool.....	36
Tabel 2. 3 Contoh perhitungan VALSAT	36
Tabel 2. 4 Contoh Penentuan tools VALSAT	37
Tabel 2. 5 FMEA Worksheet.....	44
Tabel 2. 6 Contoh kasus dengan menggunakan Improvement FMEA.....	44
Tabel 2. 7 Contoh tabel kuisisioner.....	46
Tabel 2. 8 Skala Penilaian Severity	47
Tabel 2. 9 Skala Penilaian Occurrence.....	48
Tabel 2. 10 Skala Penilaian Detection.....	48
Tabel 2. 11 Klasifikasi RPN.....	48
 Tabel 4. 1 Waktu Proses Produksi CPO.....	 65
Tabel 4. 2 Data Karakteristik Mutu CPO	67
Tabel 4. 3 Rata-Rata Jumlah Dan Jenis Cacat Produk CPO	68
Tabel 4. 4 Waktu dan Jenis Aktivitas Proses Produksi CPO	74
Tabel 4. 5 CTQ Crude Palm Oil (CPO).....	78
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner Pemborosan	83
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner Berdasarkan Perangkingan.....	83
Tabel 4. 8 Value Stream Analysis Tools.....	84

Tabel 4. 9 Perhitungan Skor VALSAT	84
Tabel 4. 10 Penentuan Ranking Tools VALSAT	85
Tabel 4. 11 Perhitungan Jumlah Aktivitas Awal.....	86
Tabel 4. 12 Perhitungan Jumlah Waktu Awal	87
Tabel 4. 13 Process Activity Mapping	89
Tabel 4. 14 Perbandingan Jumlah Aktivitas Sebelum dan Sesudah Perbaikan	94
Tabel 4. 15 Perbandingan Jumlah Waktu Sebelum dan Sesudah Perbaikan	95
Tabel 4. 16 DPMO Dan Six Sigma Produk CPO Bulan Januari.....	99
Tabel 4. 17 Nilai DPO, DPMO, dan Level Sigma Produk CPO Bulan Januari-Juni 2024.....	99
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Proporsi Kecacatan Kadar FFA, CL, UCL, dan LCL Bulan Januari – Juni 2024.....	101
Tabel 4. 19 Perhitungan Risk Priority Number (RPN).....	119
Tabel 4. 20 Rekomendasi Perbaikan Berdasarkan Urutan RPN	120
Tabel 4. 21 Rekomendasi Tiap Jenis Pemborosan.....	122
Tabel 4. 22 Penyesuaian Waktu Proses Produksi	123

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Jumlah Dan Jenis Cacat Produk CPO

LAMPIRAN 2 Perhitungan DPO, DPMO, Dan Level Sigma

LAMPIRAN 3 Perhitungan Peta X Dan R

LAMPIRAN 4 Perhitungan VALSAT

LAMPIRAN 5 Process Activity Mapping

LAMPIRAN 6 Kuisisioner Pemborosan

ABSTRAK

PT Meganusa Inti Sawit adalah suatu perusahaan manufaktur yang bergerak dalam memproduksi *Crude Palm Oil* (CPO). Dalam proses produksinya masih banyak ditemukan pemborosan cacat pada produk CPO ini. Hal ini dapat dilihat dari parameter hasil produksi pada tahun Januari sampai Juni 2024. Dari pengambilan sampel sebanyak 137 kali selama 6 bulan ditemukan 132 sampel yang tidak memenuhi standar dari 4 parameter yang telah ditetapkan perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis pemborosan yang terjadi dalam proses produksi *Crude Palm Oil* (CPO), menghitung nilai sigma, serta memberikan rekomendasi untuk mengurangi aktivitas yang tidak bernilai tambah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Lean Six Sigma. Proses dimulai dengan identifikasi pemborosan dalam produksi CPO, di mana jenis pemborosan yang paling dominan adalah *defect*, *overproduction*, dan *waiting*. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kapabilitas sigma pada proses produksi CPO di PT XYZ adalah sebesar 2,20 dengan nilai DPMO sebesar 240.277,8, yang termasuk dalam kategori baik berdasarkan rata-rata industri kelapa sawit di Indonesia. Untuk menganalisis akar penyebab terjadinya *defect*, digunakan diagram fishbone, sedangkan usulan perbaikan disusun menggunakan alat bantu *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Melalui perancangan *Process Activity Mapping* (PAM) dan *Big Picture Mapping*, waktu proses (*lead time*) berhasil dikurangi dari 807,22 menit menjadi 728,88 menit.

Kata Kunci: Cacat Produk, CPO, *Six Sigma*, Pemborosan

ABSTRACT

PT Meganusa Inti Sawit is a manufacturing company engaged in the production of Crude Palm Oil (CPO). In its production process, a significant amount of waste due to product defects is still found. This can be seen from the production parameters recorded from January to June 2024. Based on 137 samples taken over six months, 132 samples did not meet the company's established standards across four parameters. This study aims to determine the types of waste occurring in the CPO production process, assess the sigma level, provide waste reduction recommendations, and minimize non-value-added activities. The study uses the Lean Six Sigma method. It begins by identifying waste in the CPO production process, with the most dominant forms being defects, overproduction, and waiting. The sigma level of the CPO production process at PT XYZ was found to be 2.20, with a DPMO (Defects Per Million Opportunities) of 240,277.8, which falls into the "good" category based on the average performance of the palm oil industry in Indonesia. Further analysis was conducted to identify the root causes of defects using a fishbone diagram. Improvement proposals were developed using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) tool. With the design of Process Activity Mapping (PAM) and Big Picture Mapping, the lead time was successfully reduced from 807.22 minutes to 728.88 minutes.

Keywords: CPO, Defect, Six Sigma, Waste