

**STUDI KOMPARATIF METODE ECONOMIC ORDER  
QUANTITY (EOQ) & MIN-MAX DALAM PERENCANAAN  
PERSEDIAN PELUMAS ENGINE PADA PT.X**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**HANDIKO TRIS NUGROHO**  
**202010215209**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Studi Komparatif Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) & Min-Max Dalam Perencanaan Persediaan Pelumas Engine Pada PT.X

Nama Mahasiswa : Handiko Tris Nugroho

Nomor Pokok Mahasiswa : 202010215209

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

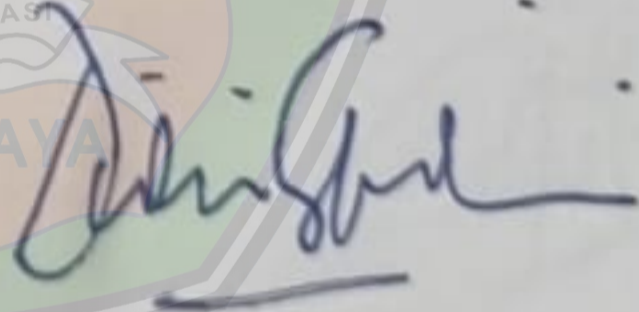
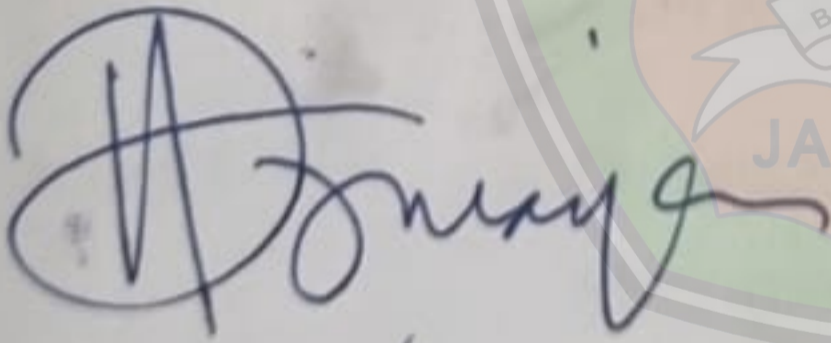
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Januari 2024

Bekasi, 26 Januari 2024

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Dede Rukmayadi, S.T., M.Si.

Didin Sjarifudin, S.T., M.T.

NIDN 0405056905

NIDN 0331126804

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Komparatif Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) & Min-Max Dalam Perencanaan Persediaan Pelumas Engine Pada PT.X

Nama Mahasiswa : Handiko Tris Nugroho

Nomor Pokok Mahasiswa : 202010215209

Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Januari 2024

Bekasi, 26 Januari 2024

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Rifda Ilahy Rosihan, S.T., M.Sc.

NIDN 0326029103

Penguji I : Dr. Ratih Kumalasari, S.Pd., M.Si.

NIDN 0330019001

Penguji II : Dr. Dede Rukmayadi, S.T., M.Si.

NIDN 0405056905

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi  
Teknik Industri

Ir. Zulkani Sinaga, M.T.

NIDN 0331016905

Dekan  
Fakultas Teknik

Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.

NIDN 0324047505

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul **Studi Komparatif Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) & Min-Max Dalam Perencanaan Persediaan Pelumas Engine Pada PT.X** ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 26 Januari 2024

Yang membuat pernyataan,



Handiko Tris Nugroho

NPM 202010215209

## ABSTRAK

**Handiko Tris Nugroho. 202010215209.** Studi Komparatif Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) & Min-Max Dalam Perencanaan Persediaan Pelumas Engine Pada PT.X

PT X mempunyai beberapa unit kerja pembangkit listrik di Indonesia, salah satu unit kerja PT X yaitu pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD X) yaitu unit pembangkitan listrik berkapasitas 10 MW (*Mega Watt*) yang terletak di salah satu kepulauan di pulau Bali dan beroperasi sejak tahun 2018. Dikarenakan adanya permasalahan yaitu besarnya nilai persediaan pelumas *engine* dan adanya kebijakan untuk efisiensi biaya pokok produksi (BPP) sehingga masalah ini harus dikaji kembali. Penelitian ini tentang studi perbandingan dalam perencanaan persediaan pelumas Engine pada PT X antara kondisi awal, dengan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) dan dengan pembanding metode Min-Max tujuannya untuk mendapatkan usulan metode pengelolaan pelumas engine yang optimal pada unit PLTD X. Metode yang dipergunakan adalah Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan Min-Max. Hasil perbandingannya menunjukkan apabila menggunakan metode EOQ akan mendapatkan hasil yang lebih optimal daripada kondisi awal dan metode min-max, dimana adanya efisiensi biaya sebesar Rp. 1.736.064.982 atau adanya penurunan sebanyak 36% dari kondisi awal atau selisih penghematan lebih baik EOQ sebesar Rp. 1.008.395.170 dari min-max. Frekuensi pemesanan yang lebih optimal apabila menggunakan metode EOQ dimana dalam periode 1 tahun hanya melakukan pemesanan sebanyak 4 kali sehingga jauh lebih optimal daripada menggunakan metode min-max dan kondisi awal yang sama-sama diangka 12 kali. Nilai *safety Stock* juga lebih optimal apabila menerapkan metode EOQ yang mana nilai *safety stock* sebesar 43 drum, sedangkan jika menggunakan metode min-max nilai *safety stock* dinilai 30 drum, sehingga apabila menggunakan nilai *safety stock* EOQ dapat lebih optimal untuk mengantisipasi kekurangan stok.

Kata kunci : EOQ, Min-Max, pelumas, PLTD

## ABSTRACT

**Handiko Tris Nugroho. 202010215209.** *Comparative Study of Economic Order Quantity (EOQ) & Min-Max method in engine lubricant Supply Planning at PT.X*

*PT X has several power plant work units in Indonesia, one of the work units of PT X is the diesel power plant (PLTD X), which is a 10 MW (Mega Watt) power generation unit located in one of the islands on the island of Bali and has been operating since 2018. Due to the problem of the amount of the value of engine lubricant inventories and the existence of policies for the efficiency of cost of production (BPP) so that this problem must be reviewed. This study is about a comparative study in the planning of engine lubricant inventories at PT X between the initial conditions, using the eoq (Economic Order Quantity) method and the Min-Max method comparator aims to obtain a proposed optimal engine lubricant management method at the PLTD X unit. The methods used are Economic Order Quantity (EOQ) and Min-Max. The comparison results show that when using the EOQ method will get more optimal results than the initial conditions and the min-max method, where the cost efficiency of Rp. 1,736,064,982 or a decrease of 36% from the initial condition or the difference in savings is better EOQ of Rp. 1,008,395,170 from min-max. Booking frequency is more optimal when using the EOQ method where in a period of 1 year only make a reservation as much as 7 times so it is much more optimal than using the min-max method and the initial conditions are the same diangka 12 times. The value of safety Stock is also more optimal when applying the EOQ method where the value of safety stock is 43 drums, while if using the min-max method the value of safety stock is assessed at 30 drums, so that when using the value of safety stock EOQ can be more optimal to anticipate stock shortages.*

*Keywords : EOQ, Min-Max, Engine Lubricants, Diesel Power Plant.*

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

### KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Handiko Tris Nugroho  
Nomor Pokok Mahasiswa : 202010215209  
Program Studi : Teknik Industri  
Jenis Karya : Skripsi / Tesis / Karya Ilmiah

Demi pengembangn ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Non-Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi yang berjudul:

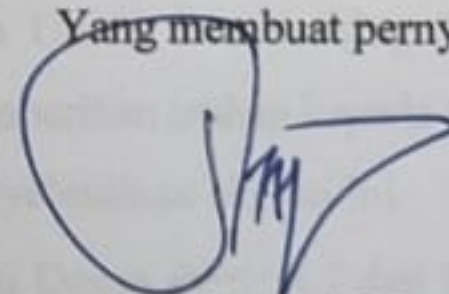
**STUDI KOMPARATIF METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (EOQ) & MIN-MAX DALAM PERENCANAAN PERSEDIAN PELUMAS ENGINE PADA PT.X**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebaga pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 26 Januari 2024

Yang membuat pernyataan,



Handiko Tris Nugroho

NPM 202010215209

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah berkenan melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul: “Studi Komparatif Metode Economic Order Quantity (EOQ) & Min-Max Dalam Perencanaan Persediaan Pelumas Engine Pada PT.X” dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis dengan rasa bangga dan bahagia menghaturkan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

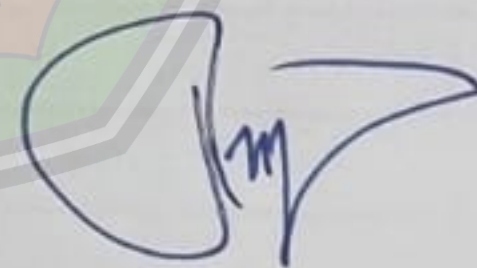
1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah mencurahkan berkat serta kasih-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada Bapak Sutrisno dan Ibu Bayinah selaku orang tua penulis yang tiada henti memberikan doa dan dukungannya kepada penulis dalam setiap proses yang dijalani oleh penulis.
3. Kepada Nurul Herminingtyas SE. selaku istri penulis yang tiada henti memberikan doa dan dukungannya kepada penulis dalam setiap proses yang dijalani oleh penulis.
4. Bapak Irjen Pol. (Purn). Prof. Dr., Drs. H. Bambang Karsono, SH., MM. selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
5. Ibu Dr Tulus Sukreni, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
6. Bapak Ir. Zulkani Sinaga, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan arahan dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan skripsi dengan baik.
7. Bapak Dr. Dede Rukmayadi, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Didin Sjarifudin, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II yang dengan segala kesabaran telah berkenan memberikan arahan kepada penulis hingga menjadi lebih sempurna dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Ibu Rifda Ilahy Rosihan, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji I dan Ibu Dr. Ratih Kumalasari, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Penguji yang dengan segala

kesabaran telah berkenan memberikan masukan dan arahan kepada penulis hingga menjadi lebih sempurna dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah banyak mengajarkan penulis ilmu pengetahuan yang tak ternilai harganya.
10. Karyawan PT X yang telah membantu penulis dalam pengambilan data, masukan serta koreksi buat penulis ununtuk melaksanakan penelitian sampai dengan karya ilmiah (skripsi) ini selesai.
11. Teman-teman fakultas Teknik Industri khususnya angkatan 2020 yang selalu memberikan semangat dan membantu penulis ketika mengalami kesulitan selama melaksanakan penelitian ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas bantuan, saran dan masukannya

Penulis menyadari, bahwa apa yang telah penulis tuang dan disajikan Ini masih jauh dari kata cukup yang banyak berisi kekurangan dan kekhilafan. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat menjadi sesuatu yang bermanfaat dan berguna terutama bagi penulis dan umumnya kepada para pembaca sekalian.

Bekasi, 26 Januari 2024



Handiko Tris Nugroho

202010215209

# DAFTAR ISI

Halaman

<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	vii
<b>KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	6
1.3 Rumusan Masalah .....	6
1.4 Batasan Masalah .....	6
1.5 Tujuan Penelitian .....	7
1.6 Manfaat Penelitian .....	7
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian .....	8
1.8 Metode Penelitian .....	8
1.8.1 Metode Pengumpulan Data .....	8
1.8.2 Objek Penelitian .....	9

x

1.8.3	Pengumpulan dan pengolahan data.....	9
1.8.4	Analisis dan Kesimpulan .....	9
1.9	Sistematika Penulisan .....	9
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>		<b>11</b>
2.1	Pengertian Pembangkit Listrik Tenaga Diesel.....	11
2.1.1	Kegunaan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel.....	12
2.1.2	Prinsip Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) .....	12
2.1.3	Generator.....	16
2.1.4	Bahan Bakar .....	16
2.2	Persediaan .....	17
2.2.1	Alasan Diadakannya Persediaan .....	20
2.2.2	Kerugian Dari Ketidakpastian Pengadaan Persediaan Bahan Baku.....	20
2.2.3	Fungsi-Fungsi Persediaan .....	22
2.2.4	Tujuan Pengendalian Persediaan .....	24
2.2.5	Fungsi Pengendalian Persediaan .....	25
2.2.6	Jenis-jenis Persediaan .....	26
2.2.7	Biaya-biaya Dalam Persediaan .....	27
2.3	Kebijakan Pengelolaan Persediaan .....	28
2.3.1	Penentuan Kuantitas Ekonomis Bahan Baku (EOQ) .....	28
2.3.2	Menentukan <i>Safety Stock</i> (Persediaan Pengamanan) .....	29
2.4	Pengendalian Persediaan.....	32
2.4.1	Penentuan Persediaan.....	32
2.4.2	METODE <i>Economic Order Quantity</i> .....	33
2.4.3	Total Biaya Persediaan.....	34
2.4.4	Persediaan Pengaman .....	35
2.4.5	Waktu Tunggu ( <i>Lead Time</i> ).....	35
2.5	Metode Min-Max .....	36
2.5.1	<i>Safety Stock</i> .....	38
2.5.2	Persediaan <i>Minimum (Minimum Inventory)</i> .....	39
2.5.3	Persediaan Maksimal ( <i>Maximum inventory</i> ).....	39
2.5.4	Tingkat <i>Reorder Point</i> (Titik Pemesanan kembali).....	39

2.6	Seven Tools.....	40
2.6.1	<i>Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)</i> .....	40
2.7	Penelitian Terdahulu .....	41
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>49</b>
3.1	Jenis Penelitian.....	49
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	49
3.3	Sumber Data.....	50
3.3.1	Data Primer .....	50
3.3.2	Data Sekunder .....	50
3.4	Teknik Analisis Data.....	50
3.5	Teknik Pengolahan Data .....	51
3.6	Kerangka Pemikiran.....	53
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>55</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	55
4.1.1	Data Pemakaian Pelumas .....	55
4.1.2	Biaya Pemesanan Pelumas Engine .....	56
4.1.3	Biaya Penyimpanan.....	57
4.2	Definisi Masalah .....	57
4.2.1	Mengenali Masalah .....	57
4.2.2	Prioritas Masalah.....	57
4.2.3	Rumusan Pernyataan Masalah .....	59
4.3	Analisa Penyebab .....	59
4.3.1	Identifikasi Penyebab.....	60
4.4	Rumusan Solusi .....	61
4.4.1	Alternatif Solusi .....	62
4.4.2	Penilaian Alternatif .....	64
4.4.3	Penetapan Solusi Terbaik.....	64
4.5	Rencana Tindakan.....	65
4.5.1	Ruang Lingkup Pekerjaan.....	65

4.5.2	Antisipasi Hambatan Utama .....	65
4.6	Pengolahan Data EOQ .....	66
4.6.1	<i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) .....	66
4.6.2	Total Biaya Persediaan Model EOQ .....	67
4.6.3	Persediaan Pengaman ( <i>Safety Stock</i> ) .....	68
4.6.4	<i>Reorder Point</i> (ROP) .....	71
4.6.5	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Kondisi Awal .....	72
4.7	Pengolahan data Min-Max .....	73
4.7.1	Analisis Perhitungan Min-Max .....	74
4.7.2	<i>Safety Stock</i> Min-Max .....	74
4.7.3	Persediaan Minimum .....	75
4.7.4	Persediaan Maksimum .....	76
4.7.5	<i>Reorder Point</i> Min-Max .....	77
4.7.6	Frekuensi Pembelian .....	77
4.7.7	<i>Quantity</i> Pembelian Metode Min-Max .....	78
4.7.8	Hasil dan dampak perhitungan Min-Max .....	79
4.8	Perbandingan hasil kondisi awal, Metode EOQ dan Min-Max .....	80
<b>BAB V PENUTUP</b> .....		83
5.1	Kesimpulan .....	83
5.2	Saran .....	84
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		85
<b>LAMPIRAN</b> .....		87

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Persediaan dan Pemakaian Pelumas Engine PLTD X .....	3
Tabel 1. 2 Biaya Persediaan dan Pemesanan Pelumas Engine PLTD X .....	4
Tabel 1. 3 Komponen Biaya Pengadaan Pelumas.....	4
Tabel 1. 4 Total biaya persediaan pelumas rata-rata dalam satu tahun.....	5
Tabel 4. 1 Data Pemakaian dan pembelian Pelumas periode Maret 2022 - Februari 2023.....	55
Tabel 4. 2 Biaya rata-rata pemesanan pelumas engine bulan maret 2022 s.d Februari 2023 .....	56
Tabel 4. 3 Biaya Penyimpanan Pelumas Engine bulan Maret 2022 s.d. Februari 2023.....	57
Tabel 4. 4 Prioritas Masalah.....	58
Tabel 4. 5 Pernyataan masalah dan kondisi yang diinginkan .....	59
Tabel 4. 6 Penilaian Alternatif - Paired Comparison .....	64
Tabel 4. 7 Antisipasi Hambatan Utama .....	66
Tabel 4. 8 Perhitungan Total Biaya Persediaan Model EOQ.....	67
Tabel 4. 9 Komponen Standar Deviasi Pelumas Engine bulan Maret 2022 s.d. Februari 2023 .....	68
Tabel 4. 10 ABC Analisis pelumas engine Shell Argina S4 40 PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel) X.....	69
Tabel 4. 11 Safety Stock Pelumas PLTD (Pembangkit Listrik Tenaga Diesel) X	71
Tabel 4. 12 Reorder Point pelumas engine PLTD X .....	72

Tabel 4. 13 Perbandingan total biaya persediaan pelumas engine PLTD X.....	72
Tabel 4. 14 Perbandingan hasil penelitian dengan kondisi awal .....	73
Tabel 4. 15 Persediaan dan pemakaian Pelumas Engine PLTD X .....	74
Tabel 4. 16 Total inventory cost metode Min-Max .....	79
Tabel 4. 17 Total inventory cost metode Min-Max .....	79
Tabel 4. 18 Hasil Analisis Min-Max dengan kondisi awal.....	79
Tabel 4. 19 Perbandingan antara kondisi awal, hasil penelitian EOQ dan Min-Max .....	81



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Pemakaian Pelumas Periode Maret 2022 - Februari 2023 .....	3
Gambar 2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Diesel .....	11
Gambar 2.2 Skema Diagram Alat Uji Pembangkit Listrik Tenaga Diesel .....	13
Gambar 2.3 Prinsip kerja mesin diesel empat langkah .....	15
Gambar 2.4 Safety Stoc.....	30
Gambar 2.5 Metode Economic Order Quantity .....	33
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	53
Gambar 4.1 Fishbone diagram Faktor penyebab tidak optimal ketersediaan pelumas engine pada PT X unit PLTD X.....	60
Gambar 4.2 Identifikasi Penyebab .....	60
Gambar 4.3 Alternatif Solusi .....	62
Gambar 4.4 Diagram Analisis Min - Max .....	80

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Biaya Komponen Pelumas Engine
- Lampiran 2. Perhitungan Komponen Biaya Pelumas 1 Tahun
- Lampiran 3. Data Pemakaian BBM dan Pelumas Kumulatif 1 Tahun
- Lampiran 4. Data Pemakaian BBM dan Pelumas Periode Maret 2022 – Juni 2022
- Lampiran 5. Data Pemakaian BBM dan Pelumas Periode Juli 2022 – Oktober 2022
- Lampiran 6. Data Pemakaian BBM dan Pelumas Periode November 2022 – Februari 2024
- Lampiran 7. Biodata Mahasiswa
- Lampiran 8. Kartu Bimbingan Mahasiswa
- Lampiran 9. Plagiarisme Checker

