

**OPTIMASI PENGELOLAAN PERSEDIAAN
SUKU CADANG DI PT PETROKIMIA GRESIK DENGAN PENDEKATAN
METODE *LAGRANGE MULTIPLIER***

SKRIPSI



Oleh:

MOCHAMMAD NOVRIZAL ADJIETAMA

21032010081

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

2025

**OPTIMASI PENGELOLAAN PERSEDIAAN
SUKU CADANG DI PT PETROKIMIA GRESIK DENGAN
PENDEKATAN METODE *LAGRANGE MULTIPLIER***

SKRIPSI

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



Diajukan Oleh:

MOCHAMMAD NOVRIZAL ADJIETAMA
NPM.21032010081

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

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

SKRIPSI

**OPTIMASI PENGELOLAAN PERSEDIAAN
SUKU CADANG DI PT PETROKIMIA GRESIK DENGAN
PENDEKATAN METODE *LAGRANGE MULTIPLIER***

Disusun Oleh:

MOCHAMMAD NOVRIZAL ADJIETAMA

210320100081

**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 : 16 Juni 2025**

Tim Penguji :

1.

Enny Arvanny, ST., MT.
NIP. 197009262021212002

2.

Isna Nugraha, ST., M.T., CSCA., CSSCP
NIP. 199503012024062002

Pembimbing :

1.

Ir. Sumiati, MT.
NIP. 196012131991032001

**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
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 : Mochammad Novrizal Adjietama

NPM : 21032010081

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

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

Dengan judul : **OPTIMASI PENGELOLAAN PERSEDIAAN SUKU
CADANG DI PT PETROKIMIA GRESIK DENGAN
PENDEKATAN METODE LAGRANGE MULTIPLIER**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Ir. Sumiati. MT.
2. Enny Ariyani, ST., MT.
3. Isna Nugraha, ST., M.T., CSCA., CSSCP

(Sumiati)
(Enny Ariyani)
(Isna Nugraha)

Surabaya, 16 Juni 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Sumiati. MT.

NIP. 196012131991032001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



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

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



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mochammad Novrizal Adjietama
NPM : 21032010081
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, 16 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan



Mochammad Novrizal Adjietama
NPM. 21032010081

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “*Optimasi Pengelolaan Persediaan Suku Cadang di PT Petrokimia Gresik dengan Pendekatan Metode Lagrange Multiplier*” Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, kontribusi, dan bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan motivasi, arahan, serta kesempatan bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir Akhmad Fauzi, MMT., IPU, selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Ir. Sumiati, MT. Selaku Dosen Pembimbing Saya yang telah membantu dalam penyusunan laporan dari awal hingga akhir sehingga mendapatkan hasil yang memuaskan.

5. Ibu Enny Aryanny, ST., MT. , selaku dosen penguji pertama, dan Ibu Isna Nugraha, ST., M.T., CSCA., CSSCP., selaku dosen penguji kedua, atas kontribusinya dalam memberikan kritik dan saran untuk penyempurnaan laporan skripsi ini.
6. Bapak Rozaq dan Bapak Andi selaku pembimbing lapangan di PT Petrokimia Gresik yang membantu saya dalam penyelesaian skripsi saya.
7. Keluarga saya yang tersayang, Papa Susanto SE., M.MT. dan Mama Anis Sulismiati atas segala bentuk doa yang tak pernah terputus, semangat, kasih sayang, serta dukungan moril dan materil yang luar biasa di setiap tahapan yang penulis lalui.
8. Teman hidup yang spesial, Zab yang telah hadir dan memberi dukungan dengan caranya sendiri. Kehadirannya, meskipun sederhana, seringkali membantu saya melewati rasa jenuh dan tekanan selama menyelesaikan tugas akhir ini. Dukungan tersebut menjadi salah satu hal yang membuat proses ini terasa lebih bisa dijalani, dan untuk itu, saya sangat menghargainya.
9. Teman – teman Sementara, Doa Ibu, Bismillah, Serta Howas Howes yang selalu membawa kebahagiaan, menjadi penghibur, serta setia menemani berbagai kisah dan perjuangan selama menjalani masa kuliah ini.
10. Seluruh rekan – rekan Teknik Industri Angkatan 2021 serta semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam setiap proses penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Keterbatasan wawasan, pengalaman, serta waktu yang tersedia menjadi

tantangan tersendiri dalam proses penyusunannya. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis membuka diri terhadap kritik dan saran yang membangun sebagai bekal untuk terus belajar dan memperbaiki diri ke depannya.

Besar harapan penulis, karya sederhana ini tidak hanya menjadi syarat akademis semata, tetapi juga dapat memberikan manfaat nyata bagi pembaca serta pihak-pihak yang terlibat dalam upaya mengoptimalkan proses pengadaan di dunia industri. Semoga setiap lembar dari skripsi ini dapat menjadi langkah kecil menuju perubahan yang lebih baik.

Surabaya, 23 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Asumsi Penelitian.....	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Pengendalian Persediaan	11
2.2 Persediaan.....	11
2.2.1 Jenis – Jenis Persediaan.....	12
2.2.2 Fungsi Persediaan.....	14
2.2.3 Tujuan Persediaan	16
2.2.4 Faktor – Faktor Penyebab Persediaan	17
2.2.5 Manfaat Pengelolaan Persediaan Barang	18

2.2.6	Biaya – Biaya Persediaan	19
2.3	<i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	19
2.3.1	<i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) <i>Multi Item</i>	20
2.3.2	Biaya Penyimpanan (<i>Holding Cost</i>)	21
2.3.3	Biaya Pemesanan (<i>Ordering Cost</i>)	22
2.3.4	Persediaan Pengaman (<i>Safety Stock</i>)	22
2.3.5	Titik Pemesanan Kembali (<i>Reorder Point</i>)	24
2.4	Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	25
2.4.1	Model Matematis <i>Lagrange Multiplier</i>	26
2.5	Perbedaan Metode Persediaan <i>Lagrange Multiplier</i> dengan <i>Min Max</i>	29
2.6	Peramalan (<i>Forecasting</i>)	30
2.6.1	Jenis – Jenis Peramalan <i>Time Series</i>	32
2.6.2	Jenis – Jenis Pola Peramalan	34
2.7	Peneliti Terdahulu	37
BAB III METODE PENELITIAN		43
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	43
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel	43
3.2.1	Variabel Terikat (<i>Dependent</i>)	43
3.2.2	Variabel Bebas (<i>Independent</i>)	43
3.3	Langkah – Langkah Pemecahan Masalah	45
3.4	Teknik Pengumpulan Data	53

3.4.1	Data primer.....	54
3.4.2	Data Sekunder	55
3.5	Teknik Pengolahan Data.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		57
4.1	Pengumpulan Data	57
4.1.1	Data Pembelian Bahan Suku Cadang Plat.....	57
4.1.2	Data Pemakaian Bahan Suku Cadang Plat.....	58
4.1.3	Biaya Persediaan	58
4.1.4	Data Harga Masing – Masing Bahan Suku Cadang Plat.....	59
4.1.5	Data Kapasitas Penyimpanan Gudang	59
4.1.6	Data <i>Lead time</i> Kedatangan Bahan Suku Cadang Plat	61
4.1.7	Data Jumlah Pemesanan.....	62
4.2	Pengolahan Data.....	62
4.2.1	Pengendalian Persediaan dengan Metode Perusahaan	62
4.2.1.1	Perhitungan Total Ruang Penyimpanan Metode Perusahaan.....	62
4.2.1.2	Perhitungan Total <i>Cost</i> Metode Perusahaan.....	63
4.2.2	Pengendalian Persediaan dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	66
4.2.2.1	Menghitung Persediaan Tanpa Kendala dengan Menggunakan Metode <i>Economic Order Quantity (Q_i *)</i>	66
4.2.2.2	Perhitungan Total Ruang Penyimpanan Dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	67

4.2.2.3 Menghitung Persediaan dengan Kendala Menggunakan Metode <i>Lagrange Multiplier</i> (QL_i^*)	68
4.2.2.4 Perhitungan Total Ruang Penyimpanan Baru Dengan <i>Lagrange Multiplier</i>	69
4.2.2.5 Perhitungan Total <i>Cost</i> Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	70
4.2.2.6 Perhitungan Pemesanan Kembali Menggunakan Hasil Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	71
4.2.2.7 Perbandingan Total Biaya Persediaan Metode Perusahaan dengan <i>Lagrange Multiplier</i>	72
4.3 Perencanaan Persediaan Dengan Menggunakan Metode <i>Forecasting</i> Periode Maret 2025 – Februari 2026	73
4.3.1 Plot Data	73
4.3.2 Menetapkan Metode Peramalan	75
4.4 Menghitung <i>Forecasting</i> Periode Maret 2025 – Februari 2026	76
4.4.1 Uji Kesalahan Masing – Masing Metode Peramalan	76
4.5 Perhitungan Perencanaan Persediaan Dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i> Periode Maret 2025 - Februari 2026.....	79
4.6 Perhitungan Persediaan Periode Maret 2025 – Februari 2026 dengan Menggunakan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	83
4.6.1 Perhitungan Total <i>Cost</i> Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	83
4.6.2 Perhitungan Total Ruang Penyimpanan Dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	84

4.6.3	Menghitung Persediaan dengan Kendala Menggunakan Metode <i>Lagrange Multiplier</i> (QL_i^*).....	85
4.6.4	Perhitungan Total Ruang Penyimpanan Baru Dengan <i>Lagrange Multiplier</i>	86
4.6.5	Perhitungan Total <i>Cost</i> Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	87
4.7	Hasil dan Pembahasan.....	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		91
5.1	Kesimpulan.....	91
5.2	Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA.....		93
LAMPIRAN.....		98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Plat 8mm, 10mm, dan 12mm	2
Gambar 2. 1 Fluktuasi Permintaan Berpola Musiman	34
Gambar 2. 2 Fluktuasi Permintaan Berpola Trend	35
Gambar 2. 3 Fluktuasi Permintaan Berpola Siklus	36
Gambar 2. 4 Fluktuasi Permintaan Berpola Horizontal	37
Gambar 3. 1 Langkah – Langkah Pemecahan Masalah	47
Gambar 4. 1 Plot Data Pemakaian Plat A-283 8mm	74
Gambar 4. 2 Plot Data Pemakaian Plat A-283 10mm	74
Gambar 4. 3 Plot Data Pemakaian Plat A-283 12mm	74
Gambar 4. 4 Uji MRC Plat 8mm	77
Gambar 4. 5 Uji MRC Plat 10mm	78
Gambar 4. 6 Uji MRC Plat 12mm	78
Gambar 4. 7 Perhitungan Perencanaan Persediaan Pada Plat 8mm	79
Gambar 4. 8 Perhitungan Perencanaan Persediaan Pada Plat 10mm	80
Gambar 4. 9 Perhitungan Perencanaan Persediaan Pada Plat 12mm	81

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data pembelian dan Penggunaan Plat Selama Setahun	3
Tabel 2. 1 Notasi <i>Lagrange Multiplier</i>	27
Tabel 4. 1 Data Pembelian Bahan Plat (Maret 2024 - Februari 2025).....	57
Tabel 4. 2 Data Pemakaian Bahan Plat (Maret 2024 - Februari 2025)	58
Tabel 4. 3 Data Biaya Persediaan Bahan Suku Cadang Plat.....	58
Tabel 4. 4 Data Biaya Persediaan Bahan Suku Cadang Plat.....	59
Tabel 4. 5 Data Media Penyimpanan Bahan Suku Cadang Plat, Kapasitas, dan Dimensi	61
Tabel 4. 6 Data <i>Lead time</i> Kedatangan Bahan Suku Cadang Plat	61
Tabel 4. 7 Data Jumlah Pemesanan.....	62
Tabel 4. 8 Perbandingan Total Biaya Persediaan Metode Perusahaan dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	72
Tabel 4. 9 Nilai Masing - Masing Metode Peramalan Pada Plat 8mm	76
Tabel 4. 10 Nilai Masing - Masing Metode Peramalan Pada Plat 10mm	76
Tabel 4. 11 Nilai Masing - Masing Metode Peramalan Pada Plat 12mm	76
Tabel 4. 12 Peramalan Pembelian Plat (Maret 2025 – Februari 2026)	82

ABSTRAK

Persediaan suku cadang merupakan salah satu komponen penting dalam mendukung kelancaran operasional perusahaan manufaktur, termasuk PT Petrokimia Gresik. Namun, dalam praktiknya, sering terjadi ketidakseimbangan antara kebutuhan aktual dan jumlah persediaan yang disimpan, seperti kasus overstock pada material plat A283-A berukuran 8mm, 10mm, dan 12mm. Overstock tersebut menimbulkan berbagai permasalahan, antara lain meningkatnya biaya penyimpanan dan inefisiensi ruang gudang. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan persediaan suku cadang dengan pendekatan metode *Lagrange Multiplier*. Penelitian dilakukan dengan menggunakan data pembelian dan pemakaian plat selama periode Maret 2024 hingga Februari 2025. Metode *Lagrange Multiplier* digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan optimal yang mempertimbangkan kendala kapasitas gudang, serta membandingkannya dengan metode perusahaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total biaya persediaan dengan metode perusahaan sebesar Rp185.458.780, sedangkan dengan metode *Lagrange Multiplier* sebesar Rp65.279.469. Artinya, terdapat penghematan biaya sebesar Rp120.179.311 atau sekitar 64,8%. Selain itu, dilakukan juga peramalan kebutuhan material untuk periode Maret 2025 hingga Februari 2026 sebagai dasar perencanaan pengadaan di masa depan. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dalam pengambilan keputusan pengelolaan persediaan yang lebih efisien serta dapat diterapkan pada sistem pengadaan suku cadang dengan karakteristik permintaan yang tidak teratur.

Kata kunci : *Biaya Persediaan, Kapasitas Gudang, Lagrange Multiplier, Overstock, Persediaan Suku Cadang*

ABSTRACT

Spare parts inventory is one of the critical components in supporting the operational continuity of manufacturing companies, including PT Petrokimia Gresik. However, in practice, there is often a mismatch between actual needs and the amount of inventory stored, such as the overstock issue found in A283-A plate materials with thicknesses of 8mm, 10mm, and 12mm. This overstock leads to several problems, including increased storage costs and inefficient warehouse space utilization. This study aims to optimize spare parts inventory management using the *Lagrange Multiplier* method. The research utilizes purchase and usage data of plate materials from March 2024 to February 2025. The *Lagrange Multiplier* method is applied to determine the optimal order quantity while considering warehouse capacity constraints, and the results are compared with the company's current inventory approach. The findings show that the total inventory cost using the company's method amounted to IDR 185,458,780, whereas using the *Lagrange Multiplier* method reduced the cost to IDR 65,279,469—resulting in a savings of IDR 120,179,311 or approximately 64.8%. Additionally, forecasting was carried out for the period of March 2025 to February 2026 to support future procurement planning. This research provides practical contributions for more efficient inventory decision-making and demonstrates the applicability of the *Lagrange Multiplier* method in managing spare parts with irregular demand patterns.

Keywords : *Inventory Cost, Lagrange Multiplier, Overstock, Spare Parts Inventory, Warehouse Capacity*