

**OPTIMALISASI PERSEDIAAN BAN ALAT BERAT
DENGAN METODE *LAGRANGE MULTIPLIER*
DI PT XYZ**

SKRIPSI



**Diajukan Oleh:
RANGGA DHIKA SYAHPUTRA
22032010108**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2026**

**OPTIMALISASI PERSEDIAAN BAN ALAT BEKAT
DENGAN METODE LAGRANGE MULTIPLIER**

DI PT XYZ

SKRIPSI

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



Diajukan Oleh
RANGGA DHIKA SYAHPUTRA
NPM. 22032010108

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

SKRIPSI

**OPTIMALISASI PERSEDIAAN BAN ALAT BERAT
DENGAN METODE *LAGRANGE MULTIPLIER*
DI PT XYZ**

Disusun Oleh

RANGGA DHIKA SYAMPUTRA
22032010108

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 : 19 Februari 2026

Tim Penguji :

1.

Ir. Rr. Rochmoeljati, M.MT.
NIP. 196110291991032001

2.

Ir. Iriani, M.MT
NIP. 196211261988032001

Pembimbing :

1.

Enny Arvanny, S.T., M.T.
NIP. 197009282021212002

Mengetahui,

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

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P
NIP. 196504031991032001



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 : Rangga Dhika Syahputra

NPM : 22032010108

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 Februari, TA 2025/2026.

Dengan judul : **OPTIMALISASI PERSEDIAAN BAN ALAT BERAT DENGAN
METODE LAGRANGE MULTIPLIER DI PT XYZ**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Enny Aryanny, S.T., M.T.
2. Ir. Rr. Rochmoeljati, M.MT.
3. Ir. Iriani, M.MT.

()
()
()

Surabaya, 19 Februari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Enny Aryanny, S.T., M.T.

NIP. 197009282021212002

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 : Rangga Dhika Syahputra
NPM : 22032010108
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 untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 20 Februari 2026

Yang Membuat Pernyataan


A0ANX276318510

Rangga Dhika Syahputra

NPM.22032010108

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat, serta Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Optimalisasi Persediaan Ban Alat Berat dengan Metode *Lagrange Multiplier* di PT XYZ”.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini masih terdapat berbagai keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran serta kritik yang membangun dari pembaca guna penyempurnaan tugas akhir.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa penyelesaian karya ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, bimbingan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT., 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 Enny Aryanny, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini dan selalu memberikan masukan, ide-ide, nasihat, motivasi dan bimbingan terhadap penulis selama penelitian ini dimulai hingga selesai. Semoga beliau diberikan kesehatan dan rezeki sekarang hingga kemudian hari.
5. Ibu Ir. Rr. Rochmoeljati M.MT. dan Ibu Ir. Iriani, M.MT. selaku dosen penguji yang membantu penulis dalam perbaikan serta menyempurnakan tugas akhir.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan ilmunya kepada saya serta staff yang membantu proses administrasi penulis untuk mencapai tugas akhir ini.
7. Bapak Candra selaku Senior Manager Logistik di PT XYZ dan seluruh staff logistik di PT XYZ yang telah membantu, mengarahkan, dan membimbing penulis selama melaksanakan penelitian skripsi.
8. Yang utama kepada kedua orang tua yang saya cintai, ayah Hadi dan Ibu Kalim. Terima kasih telah memberikan dan mengusahakan segalanya baik cinta, kasih sayang dan fasilitas untuk selalu mendukung serta mendoakan penulis. Terimakasih atas segala nasihat yang diberikan meski terkadang tidak sejalan, terimakasih atas kesabaran dan kebesaran hatinya.
9. Kepada pendamping setia selama masa perkuliahan, terima kasih atas segala dukungan dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini dari awal hingga akhir. Terima kasih selalu mendampingi selama perkuliahan dari awal hingga akhir. Semoga diberikan kelancaran untuk setiap proses yang dilakukan.

10. Teman-teman terdekat dengan label ‘Awes Arek’e Drama’ yang senantiasa memberi dukungan dan membantu penulis selama perkuliahan dari awal semester 1 hingga penyelesaian tugas akhir. Semoga selalu diberikan kebahagiaan dan kelancaran untuk kedepannya.
11. Seluruh teman-teman Enzigo, Teknik Industri Angkatan 2022, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam setiap proses penyelesaian tugas akhir ini.
12. Terakhir, Terimakasih kepada diri sendiri yang berhasil untuk tidak menyerah dengan keadaan yang ada dan mampu bertanggung jawab untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga kedepannya tetap rendah hati dan jauh lebih baik.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan serta ilmu pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu kritik serta saran membangun sangat diperlukan penulis untuk kearah yang lebih baik. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah wawasan bagi setiap pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 13 Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Asumsi-asumsi	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Persediaan.....	8
2.1.1 Tujuan Persediaan	9
2.1.2 Fungsi Persediaan	9
2.1.3 Jenis-jenis Persediaan	12

2.1.4 Faktor-faktor Penyebab Persediaan	14
2.1.5 Biaya-biaya Persediaan	16
2.2 Pengendalian Persediaan	20
2.2.1 <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)	21
2.2.2 <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) <i>Multi Item</i>	23
2.2.3 <i>Safety Stock</i>	24
2.2.4 <i>Reorder Point</i> (Titik Pemesanan Kembali)	25
2.3 Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	26
2.3.1 Langkah-langkah Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	27
2.4 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	30
2.4.1 Fungsi Peramalan	31
2.4.2 Jenis-jenis Peramalan	32
2.4.3 Metode Peramalan <i>Time Series</i>	33
2.4.4 Pola Data	35
2.4.5 Akurasi Hasil Peramalan	38
2.4.6 Verifikasi Peramalan	42
2.5 Penelitian Terdahulu	44
BAB III METODE PENELITIAN	49
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	49
3.2 Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel	49

3.2.1 Variabel Terikat (<i>Dependent</i>)	49
3.2.2 Variabel Bebas (<i>Independent</i>)	49
3.3 Langkah-langkah Pemecahan Masalah	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Pengumpulan Data.....	61
4.1.1 Data Pembelian dan Penjualan Ban Alat Berat.....	61
4.1.2 Data Biaya Persediaan	62
4.1.3 Harga Masing-masing Ban Alat Berat	63
4.1.4 Kapasitas Penyimpanan Gudang.....	64
4.1.5 Data <i>Safety Stock</i>	64
4.1.6 Data <i>Lead Time</i> Ban Alat Berat.....	65
4.1.7 Data <i>Order Quantity</i>	65
4.2 Pengolahan Data.....	66
4.2.1 Pengendalian Persediaan dengan Metode Perusahaan.....	66
4.2.1.1 Perhitungan Total Ruang Penyimpanan dengan Metode Perusahaan.....	66
4.2.1.2 Perhitungan Total Biaya Persediaan dengan Metode Perusahaan (TC_P)	67
4.2.2 Pengendalian Persediaan dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	69

4.2.2.1 Perhitungan Persediaan Tanpa Kendala dengan Metode EOQ.....	70
4.2.2.2 Perhitungan Total Ruang Penyimpanan Baru dengan EOQ.....	71
4.2.2.3 Perhitungan dengan Kendala Kapasitas Persediaan menggunakan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	72
4.2.2.4 Perhitungan Total Ruang Penyimpanan Baru dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	73
4.2.2.5 Perhitungan Total Biaya Persediaan dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	75
4.2.3 Perbandingan Total Biaya Persediaan.....	76
4.2.4 Perencanaan Persediaan dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i> Bulan Januari Hingga Desember 2025.....	77
4.2.4.1 Plot Data Kebutuhan Ban Alat Berat Januari Hingga Desember 2025.....	77
4.2.4.2 Penetapan Beberapa Metode Peramalan	79
4.2.4.3 Perhitungan Peramalan Penjualan Ban Alat Berat Bulan Januari hingga Desember 2026.....	79
4.2.4.4 Perhitungan Kesalahan Peramalan dan Pemilihan Metode dengan Kesalahan Terkecil.....	79

4.2.4.5 Verifikasi Peramalan dengan Uji <i>Moving Range Chart</i> (MRC)	80
4.2.4.6 Penetapan Hasil Peramalan dengan Metode Terpilih untuk Bulan Januari 2026 Hingga Desember 2026..	82
4.2.4.7 Pengendalian Persediaan dengan <i>Lagrange Multiplier</i> bulan Januari Hingga Desember 2026.....	83
4.2.4.7.1 Perhitungan Persediaan Tanpa Kendala dengan Metode EOQ.....	83
4.2.4.7.2 Perhitungan Total Ruang Penyimpanan Baru dengan EOQ	84
4.2.4.7.3 Perhitungan dengan Kendala Kapasitas Persediaan menggunakan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	85
4.2.4.7.4 Perhitungan Total Ruang Penyimpanan Baru dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	87
4.2.4.7.5 Perhitungan Total Biaya Persediaan dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	88
4.3 Hasil dan Pembahasan.....	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	92
5.1 Kesimpulan.....	92
5.2 Saran	92

DAFTAR PUSTAKA.....	94
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Pembelian dan Penjualan Ban 10.00-20 16PR	61
Tabel 4.2	Data Pembelian dan Penjualan Ban 11.00-20 16PR	62
Tabel 4.3	Data Pembelian dan Penjualan Ban 14.00-24 28PR	62
Tabel 4.4	Data Biaya Pesan Ban Alat Berat	63
Tabel 4.5	Data Biaya Simpan Ban Alat Berat	63
Tabel 4.6	Data Harga Ban Alat Berat	63
Tabel 4.7	Kapasitas Penyimpanan Gudang Ban Alat Berat	64
Tabel 4.8	Data <i>Safety Stock</i> Ban Alat Berat	65
Tabel 4.9	Data <i>Lead Time</i> Ban Alat Berat	65
Tabel 4.10	Data <i>Order Quantity</i> Ban Alat Berat	65
Tabel 4.11	Perbandingan Total Biaya Persediaan Metode Perusahaan dengan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	76
Tabel 4.12	Perbandingan Nilai MAD dari Masing-masing Metode Peramalan ..	80
Tabel 4.13	Peramalan Penjualan Ban Alat Berat	82
Tabel 4.14	Rekapitulasi Total Biaya Persediaan Metode Perusahaan dan Metode <i>Lagrange Multiplier</i>	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Sisa Persediaan Ban Selama Satu Tahun.....	2
Gambar 2.1 Grafik Model Persediaan EOQ	23
Gambar 2.2 Pola Data Horizontal	36
Gambar 2.3 Pola Data Musiman	36
Gambar 2.4 Pola Data Tipe Trend.....	37
Gambar 2.5 Pola Data Tipe Siklis	37
Gambar 2.6 Batas-batas <i>Moving Range Chart</i>	43
Gambar 3.1 Langkah-langkah Pemecahan Masalah	53
Gambar 4.1 Plot Data Penjualan Ban 10.00-20 16PR	77
Gambar 4.2 Plot Data Penjualan Ban 11.00-20 16PR.....	78
Gambar 4.3 Plot Data Penjualan Ban 14.00-24 28PR	78
Gambar 4.4 <i>Moving Range Chart</i> Ban 10.00-20 16PR	81
Gambar 4.5 <i>Moving Range Chart</i> Ban 11.00-20 16PR.....	81
Gambar 4.6 <i>Moving Range Chart</i> Ban 14.00-24 28PR	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Peramalan dengan <i>Software</i> Win-QSB.....	99
Lampiran 2. Perhitungan <i>Moving Range Chart</i> (MRC).....	104

ABSTRAK

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penyediaan suku cadang alat berat pelabuhan. Permasalahan yang dihadapi adalah terjadinya *overstock* pada beberapa jenis ban alat berat sehingga meningkatkan total biaya persediaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan persediaan ban alat berat sesuai kapasitas gudang guna meminimasi total biaya persediaan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Lagrange Multiplier*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total biaya persediaan dengan metode perusahaan sebesar Rp 134.142.000, sedangkan dengan metode *Lagrange Multiplier* sebesar Rp 127.643.500, sehingga diperoleh penghematan sebesar Rp 6.498.500 atau 4,84%. Strategi pemesanan ban bulan Januari 2026 hingga Desember 2026 adalah melakukan pemesanan ban 10.00-20 16PR sebanyak 58 unit setiap 16 hari kerja, ban 11.00-20 16PR sebanyak 32 unit setiap 24 hari kerja, serta ban 14.00-24 28PR sebanyak 9 unit setiap 18 hari kerja, dengan ruang penyimpanan sebesar 24,75 m³ dan total biaya persediaan sebesar Rp 125.985.500. Dengan demikian, metode *Lagrange Multiplier* lebih optimal dalam pengendalian persediaan dan meminimumkan total biaya persediaan dengan mempertimbangkan keterbatasan kapasitas gudang.

Kata Kunci: Ban, *Lagrange Multiplier*, Persediaan

ABSTRACT

PT XYZ is a company engaged in supplying heavy equipment spare parts for port operations. The problem faced by the company is the occurrence of overstock in several types of heavy equipment tires, which increases the total inventory cost. This study aims to optimize heavy equipment tire inventory in accordance with warehouse capacity in order to minimize total inventory costs. The method used in this research is the Lagrange Multiplier method. The results show that the total inventory cost using the company's existing method is Rp 134,142,000, whereas the Lagrange Multiplier method results in a total inventory cost of Rp 127,643,500, leading to cost savings of Rp 6,498,500 or 4.84%. The ordering strategy for the period of January to December 2026 recommends ordering 58 units of 10.00-20 16PR tires every 16 working days, 32 units of 11.00-20 16PR tires every 24 working days, and 9 units of 14.00-24 28PR tires every 18 working days, requiring storage space of 24.75 m³ with a total inventory cost of Rp 125,985,500. Therefore, the Lagrange Multiplier method is more optimal in controlling inventory and minimizing total inventory costs while considering warehouse capacity constraints.

Keywords: *Inventory, Lagrange Multiplier, Tire*