



**OPTIMALISASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG
MAINTENANCE REPAIR AND OPERATIONS (MRO)
PRASARANA KERETA DENGAN *PERIODIC REVIEW* DAN
SIMULASI MONTE CARLO PADA PT MRT JAKARTA**

SKRIPSI

ALISHA BUTETTA

2110312094

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2025**



**OPTIMALISASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG
MAINTENANCE REPAIR AND OPERATIONS (MRO)
PRASARANA KERETA DENGAN *PERIODIC REVIEW* DAN
SIMULASI MONTE CARLO PADA PT MRT JAKARTA**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

ALISHA BUTETTA

2110312094

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

2025

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

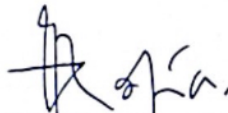
Nama : Alisha Butetta

NIM : 2110312094

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : OPTIMALISASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG
*MAINTENANCE REPAIR AND OPERATIONS (MRO) PRASARANA
KERETA DENGAN PERIODIC REVIEW DAN SIMULASI MONTE
CARLO PADA PT MRT JAKARTA.*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



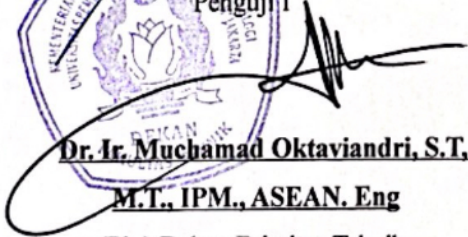
Ir. Siti Rohana Nasution, MT.

Penguji Utama



Dr. Yulizar Widyatama, M.Eng

Penguji I



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, S.T.

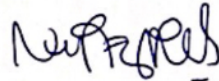
M.T., IPM., ASEAN. Eng

(Plt.) Dekan Fakultas Teknik



M. Rachman Waluyo, S.T, M.T

Penguji II



Ir. Nur Fajriah, S.T, M.T, IPM

Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 13 Maret 2025

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

OPTIMALISASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG *MAINTENANCE
REPAIR AND OPERATIONS* (MRO) PRASARANA KERETA DENGAN
PERIODIC REVIEW DAN SIMULASI MONTE CARLO PADA PT MRT
JAKARTA

Disusun Oleh :

Alisha Butetta
2110312094

Menyetujui,



M. Rachman Waluyo, ST, MT.
Pembimbing I



Ir. Lilik Zulaihah, M.Si
Pembimbing II

Mengetahui,



Ir. Nur Fajriah, ST, MT, IPM
Ketua Program Studi S1 Teknik Industri

HALAMAN PERTANYAAN ORISINALITAS

Skripsi tersebut merupakan hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun digunakan sebagai rujukan telah saya nyatakan benar.

Nama : Alisha Butetta

NIM : 2110312094

Program Studi : Teknik Industri

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 25 Juli 2025

Yang menyatakan,



(Alisha Butetta)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai *civitas academica* Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alisha Butetta

NIM : 2110312094

Program Studi : Teknik Industri

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“OPTIMALISASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG
MAINTENANCE REPAIR AND OPERATIONS (MRO) PRASARANA
KERETA DENGAN *PERIODIC REVIEW* DAN SIMULASI MONTE
CARLO PADA PT MRT JAKARTA”**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola (dalam bentuk pangkalan data), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Juli 2025

Yang menyatakan,



(Alisha Butetta)

**OPTIMALISASI PENGENDALIAN PERSEDIAAN BARANG
MAINTENANCE REPAIR AND OPERATIONS (MRO) PRASARANA
KERETA DENGAN *PERIODIC REVIEW* DAN SIMULASI MONTE
CARLO PADA PT MRT JAKARTA**

Alisha Butetta

ABSTRAK

PT MRT Jakarta memiliki peran penting dalam menyediakan transportasi massal modern yang cepat, aman, dan efisien bagi masyarakat Jakarta. Namun, pengelolaan persediaan prasarana menghadapi tantangan akibat pola permintaan yang tidak teratur. Salah satu permasalahan utama adalah adanya material *slow-moving* yang menyebabkan peningkatan biaya persediaan serta risiko *overstock* dan *stockout*, yang berdampak pada efisiensi operasional. Penelitian ini bertujuan optimalisasi pengendalian persediaan barang prasarana dengan menerapkan ABC *Analysis* untuk mengklasifikasikan material berdasarkan nilai penggunaannya, serta menggunakan model *Periodic Review* (R, s, S) yang disimulasikan dengan *Monte Carlo Simulation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ABC *Analysis* membagi material ke dalam tiga kategori, dengan Kategori A (26%) memiliki nilai penggunaan tertinggi. Implementasi model simulasi berhasil menurunkan biaya persediaan antara Rp 27 juta hingga Rp 95 juta per item, bergantung pada kategori material dan frekuensi penggunaannya. Selain itu, service level yang sebelumnya berkisar 51%-81% meningkat menjadi 100%, yaitu pada kategori A. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa kombinasi ABC *Analysis* dan model *Periodic Review* berbasis simulasi Monte Carlo dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan, menekan biaya penyimpanan, serta memastikan ketersediaan stok yang optimal untuk mendukung kelancaran operasional MRT Jakarta.

Kata Kunci: *Periodic, Review, Simulasi, Monte, Carlo.*

OPTIMIZATION OF MAINTENANCE, REPAIR, AND OPERATIONS (MRO) INFRASTRUCTURE INVENTORY CONTROL USING PERIODIC REVIEW AND MONTE CARLO SIMULATION AT PT MRT JAKARTA

Alisha Butetta

ABSTRACT

PT MRT Jakarta plays a crucial role in providing modern, fast, safe, and efficient mass transportation for the people of Jakarta. However, infrastructure inventory management faces challenges due to irregular demand patterns. One of the main issues is the presence of slow-moving materials, which lead to increased inventory costs and the risk of overstock and stockout, impacting operational efficiency. This study aims to optimize infrastructure inventory control by applying ABC Analysis to classify materials based on their usage value and implementing the Periodic Review (R, s, S) model, simulated using Monte Carlo Simulation. The results show that ABC Analysis categorizes materials into three groups, with Category A (26%) having the highest usage value. The implementation of the simulation model successfully reduced inventory costs by Rp 27 million to Rp 95 million per item, depending on the material category and usage frequency. Additionally, the service level, which previously ranged from 51%-81%, increased to 100%, particularly for Category A. The findings conclude that the combination of ABC Analysis and the Periodic Review model based on Monte Carlo Simulation effectively enhances inventory management efficiency, reduces storage costs, and ensures optimal stock availability to support the smooth operation of MRT Jakarta.

Keywords: Periodic, Review, Monte, Carlo, Simulation.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga pada kesempatan kali ini penulis bisa menyelesaikan tugas akhir skripsi. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi syarat untuk memperoleh gelas Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, UPN Veteran Jakarta.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan, serta inspirasi selama empat tahun perkuliahan, terutama dalam proses penyusunan tugas akhir ini, yaitu:

1. Kedua orang tua, dan saudara-saudara penulis yang selalu memberikan doa restu, dukungan, dan perhatian yang sangat berharga kepada penulis.
2. Ibu Ir. Nur Fajriah, S.T, M.T, IPM selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Bapak M. Rachman Waluyo, S.T, M.T, selaku dosen pembimbing satu yang telah membantu memberikan pencerahan serta bimbingan dan arahan yang mendukung penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Lilik Zulaihah, M.Si., IPM, selaku dosen pembimbing dua yang telah membantu memberikan arahan dalam penulisan skripsi ini menjadi sangat manis dilihat.
5. Perusahaan yang jadikan objek penelitian, khususnya Departemen *Supply Chain Management and Logistic* yang mencakup Mba Arsy, Mba Ghea, Mas Fauzan, dan Mba Olin sebagai kepala departemen, spesialis, sekaligus mentor diskusi saat penulis menjalani magang sampai menyusun skripsi.
6. Putri Nur Rizkia, sebagai teman magang yang banyak membantu penulis dalam penyusunan skripsi serta menemani di tengah kesibukan kantor yang menantang, namun tetap menyenangkan.
7. Seluruh anggota Mimuy, termasuk Syafa, Adelia, Amel, Ruth, Aurel, Khayla, Nafila, Nikita, dan Winni. Yang selalu menghibur, memberikan kritik dan masukan, serta menghadirkan drama yang mewarnai perjalanan perkuliahan selama empat tahun terakhir.

8. Deva dan Reza, yang selalu memberikan dukungan, keceriaan, serta meluangkan waktu untuk menemani penulis dalam menyelesaikan skripsi.
9. Syafa Marwah Anwar, sahabat seperjuangan yang selalu menemani penulis dalam setiap tantangan perkuliahan dan proses skripsi, saling mendukung, serta menjadi bagian tak tergantikan dalam perjalanan ini.
10. Adelia Butetta, saudara kembar penulis, yang selalu hadir sebagai pendukung setia, serta senantiasa memberikan motivasi untuk terus berkembang dan menjadi versi terbaik dari diri sendiri.
11. Teman-teman Teknik Industri UPN Veteran Jakarta Angkatan 2021 yang telah menciptakan kenangan berharga selama perkuliahan.
12. Pihak-pihak lainnya yang ikut mendukung dan membantu penulis selama menyusun skripsi yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikian kata pengantar ini penulis sampaikan. Penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, sehingga dengan senang hati menerima kritik dan saran untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan serta penerapannya dalam bidang manajemen inventori.

Jakarta, Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERTANYAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK	v
KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Manajemen Persediaan.....	10
2.2.1 Pengertian Manajemen Persediaan	10
2.2.2 Tujuan Manajemen Persediaan	11
2.2.3 Biaya – Biaya Persediaan.....	12
2.2.4 Mekanisme Pengendalian Persediaan	13
2.3 Klasifikasi Persediaan Probabilistik.....	16
2.3.1 Klasifikasi ABC	16
2.3.2 Klasifikasi <i>Continous</i> dan <i>Periodic</i>	17
2.3.3 <i>Rules of Thumb</i> Memilih Kebijakan Persediaan	18
2.4 <i>Periodic Review in an Order Point, Order Up To Level System (R, s, S)</i> ...	18
2.5 Simulasi Monte Carlo.....	21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Alur Penelitian	23
3.2 Tahap Persiapan	24
3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2.2 Jenis Penelitian.....	24
3.3 Tahap Pengumpulan Data	24

3.3.1 Jenis dan Sumber Data	24
3.3.2 Teknik Pengumpulan Data	25
3.4 Tahap Pengolahan Data	26
3.5 Tahap Analisis Hasil Perhitungan	31
3.6 Tahap Akhir Penelitian	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Pengumpulan Data	32
4.1.1 Data Permintaan Barang	32
4.1.2 Data <i>Lead Time</i>	33
4.1.3 Data Harga Komponen dan <i>Spare Part</i>	34
4.1.4 Biaya Pemesanan (<i>Ordering Cost</i>)	34
4.1.5 Biaya Penyimpanan (<i>Holding Cost</i>)	35
4.2 Pengolahan Data	35
4.2.1 Klasifikasi barang menggunakan <i>ABC Analysis</i>	35
4.2.2 Perhitungan biaya persediaan dan pemesanan kondisi <i>existing</i>	38
4.2.3 <i>Setting Parameter Input</i> dengan Periodic Review (R,s,S)	41
4.2.4 Perhitungan persediaan dan pemesanan dengan pendekatan <i>periodic review</i> (R,s,S)	42
4.2.5 Uji Normalitas untuk Dasar Simulasi Monte Carlo	44
4.2.6 Pembangkitan Bilangan Acak pada Simulasi Monte Carlo	45
4.2.7 Validasi Data Pembangkitan Bilangan Acak	48
4.2.8 Perhitungan persediaan dan pemesanan dengan pendekatan <i>periodic review</i> (R,s,S) dan simulasi monte carlo	50
4.2.9 Validasi Jumlah Replikasi	55
4.2.10 Analisis Hasil Perhitungan	56
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 <i>Iventory Cost</i>	2
Gambar 1. 2 Pola Permintaan	3
Gambar 1. 3 Stock Material terhadap Permintaan.....	3
Gambar 2. 1 Model Persediaan Probabilistik.....	15
Gambar 2. 2 Periodic review (R,s,S) system.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	23
Gambar 4. 1 Hasil Analisis Item 2000002060.....	57
Gambar 4. 2 Hasil Analisis Item 2000002061	58
Gambar 4. 3 Hasil Analisis Item 2000002063	59
Gambar 4. 4 Hasil Analisis Item 2000003863	60
Gambar 4. 5 Hasil Analisis Item 2000003865	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2. 2 Model Usulan Silver et al. (1998)	18
Tabel 4. 1 Data Permintaan Barang Jan 22 – Sept 24.....	32
Tabel 4. 2 Data Harga Komponen dan <i>Spare part</i>	34
Tabel 4. 3 <i>Holding Cost</i>	35
Tabel 4. 4 Permintaan komponen 2000002061	36
Tabel 4. 5 Hasil Klasifikasi ABC	37
Tabel 4. 6 Perhitungan Persediaan dan Pemesanan 2000002060 kondisi <i>existing</i> (Unit)	38
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Biaya Persediaan dan <i>Service Level</i> Kondisi <i>Existing</i>	41
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Parameter Input.....	42
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Persediaan dan Pemesanan 2000002060 ($s = 87$, $S = 93$).....	42
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Biaya Persediaan dan <i>Service Level</i> dengan <i>Periodic Review</i>	44
Tabel 4. 11 Uji Normalitas Data Sampel.....	45
Tabel 4. 12 Frekuensi	45
Tabel 4. 13 Frekuensi kumulatif dan probabilitas kumulatif	46
Tabel 4. 14 Interval Bilangan Acak.....	46
Tabel 4. 15 <i>Random Number</i>	47
Tabel 4. 16 Hasil Pembangkitan Bilangan Acak.....	47
Tabel 4. 17 Hasil Pembangkitan Bilangan Acak 2000002060.....	48
Tabel 4. 18 Perbandingan Rata-Rata Data Histori dan Replikasi 2000002060 ...	49
Tabel 4. 19 Perbandingan Rata-Rata Data Histori dan Replikasi 2000002061 ...	49
Tabel 4. 20 Perbandingan Rata-Rata Data Histori dan Replikasi 2000002063 ...	49
Tabel 4. 21 Perbandingan Rata-Rata Data Histori dan Replikasi 2000003863 ...	49
Tabel 4. 22 Perbandingan Rata-Rata Data Histori dan Replikasi 2000003865 ...	50

Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Persediaan dan Pemesanan 2000002060 <i>Demand</i>	
Replikasi 1	50
Tabel 4. 24 Total Biaya <i>Demand</i> Replikasi 1.....	51
Tabel 4. 25 Hasil Perhitungan Persediaan dan Pemesanan 2000002060 <i>Demand</i>	
Replikasi 2	51
Tabel 4. 26 Total Biaya <i>Demand</i> Replikasi 2.....	53
Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Persediaan dan Pemesanan 2000002060 <i>Demand</i>	
Replikasi 3	53
Tabel 4. 28 Total Biaya <i>Demand</i> Replikasi 3.....	54
Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan periodic review (R, s, S) system dan simulasi	
monte carlo	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Permintaan Barang Prasarana.....	40
Lampiran 3 Perhitungan Persediaan dan Pemesanan kondisi <i>Existing</i>	69
Lampiran 4 Hasil Perhitungan Persediaan dan Pemesanan dengan pendekatan <i>periodic review (R, s, S) system</i>	73
Lampiran 5 Uji Normalitas Data	78
Lampiran 6 Hasil Pembangkitan Bilangan Acak	80
Lampiran 7 Uji Kesamaan Data	82
Lampiran 8 Hasil Perhitungan Persediaan dan Pemesanan dengan pendekatan <i>periodic review (R, s, S) system</i> dan simulasi monte carlo	84