

TESIS
PENGEMBANGAN MODEL RANTAI PASOKAN
TERINTEGRASI UNTUK IDENTIFIKASI BOTTLENECK
SERVICE SPAREPART CABIN DUMP TRUCK
Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister
Manajemen



RIZAL TAUFIQILLAH
2231011052

PROGRAM STUDI
MAGISTER MANAJEMEN
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2026

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah
saya nyatakan dengan benar.**

Nama : RIZAL TAUFIQILLAH

NIM : 2231011052



Tanda Tangan :

Tanggal : 13 Agustus 2026

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, kasih, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Ilmu Sosial, Universitas Bakrie.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, doa, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Arief Bimantoro Suharko, Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, masukan, motivasi, serta bimbingan dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan tesis ini.
2. Bapak Adi Budipriyanto, S.T, M.T, Dr, IPM, CSCM selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, kritik, masukan, serta saran yang konstruktif selama proses sidang dan penyempurnaan tesis ini. Penulis sangat menghargai setiap masukan yang diberikan sebagai bagian penting dalam memperbaiki kualitas penelitian ini.
3. Dr. Jerry Heikal, ST, MM selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, kritik, masukan, serta saran yang konstruktif selama proses sidang dan penyempurnaan tesis ini. Berbagai pandangan dan evaluasi yang diberikan telah membantu penulis dalam memperkuat analisis dan menyempurnakan tesis ini.
4. PT XYZ beserta seluruh narasumber dan pihak perusahaan yang telah memberikan kesempatan, dukungan, serta data yang diperlukan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.
5. Kedua orang tua tercinta, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan moral maupun material, serta menjadi sumber semangat dan motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan ini.
6. Istriku tercinta Mega Hanny Pratiwi dan anaku tersayang Shafiya Humaira Salsabila, yang selalu memberikan doa, perhatian, pengertian, serta

dukungan yang tidak pernah putus selama proses perkuliahan hingga penyusunan tesis ini.

7. Saudara-saudara penulis, yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan setiap tahapan penyusunan tesis ini.
8. Sahabat dan teman-teman, baik rekan perkuliahan maupun rekan kerja, yang telah memberikan bantuan, masukan, motivasi, serta menjadi tempat berdiskusi dan berbagi pengalaman selama proses penelitian dan penyusunan tesis.

Seluruh dosen Program Studi Manajemen Universitas Bakrie serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama masa studi maupun dalam penyelesaian tesis ini.

Akhir kata, penulis berharap Allah Subhanahu wa Ta'ala senantiasa membalas segala kebaikan yang telah diberikan oleh semua pihak. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang manajemen rantai pasok, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RIZAL TAUFIQILLAH

NIM : 2231011052

Program Studi : Manajemen S2

Jenis Tesis : Pengembangan Model Rantai Pasokan Terintegrasi Untuk Identifikasi Bottleneck Service Sparepart Cabin Dump Truck

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengembangan Model Rantai Pasokan Terintegrasi Untuk Identifikasi Bottleneck Service Sparepart Cabin Dump Truck beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 28 Juli 2026

Yang menyatakan



(RIZAL TAUFIQILLAH)

**Pengembangan Model Rantai Pasokan Terintegrasi Untuk Identifikasi
Bottleneck Service Sparepart Cabin Dump Truck**

RIZAL TAUFIQILLAH

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi variabel proses yang memengaruhi bottleneck pada layanan service sparepart cabin dump truck, mengembangkan model Discrete Event Simulation (DES) untuk menganalisis bottleneck, serta mengevaluasi alternatif perbaikan sistem. Penelitian dilakukan pada perusahaan industri alat berat yang melayani sektor pertambangan di Indonesia. Pemetaan proses dilakukan menggunakan framework Supply Chain Operations Reference (SCOR), sedangkan identifikasi bottleneck dilakukan menggunakan pendekatan Theory of Constraints (TOC) dan Queueing Theory. Model simulasi dikembangkan menggunakan perangkat lunak JaamSim dengan parameter input yang diperoleh melalui wawancara dengan expert internal perusahaan. Hasil simulasi baseline menunjukkan bahwa proses Pengadaan Import merupakan bottleneck utama dengan resource utilization sebesar 99,04%, rata-rata antrean 11,72 unit, dan rata-rata waktu tunggu 661,86 jam kerja. Analisis sensitivitas pada proses Engineering Team Selection, Engineering Evaluation, dan optimisasi Pengadaan Import menunjukkan bahwa percepatan pada proses tersebut belum mampu menghilangkan bottleneck secara signifikan. Penerapan buffer stock sebagai alternatif perbaikan berhasil menurunkan utilisasi proses Pengadaan Import menjadi 76,56%, rata-rata antrean menjadi 0,59 unit, dan rata-rata waktu tunggu menjadi 198,26 jam kerja.

Kata kunci: *Discrete Event Simulation, bottleneck, rantai pasok, sparepart cabin dump truck, buffer stock.*

**Development of an Integrated Supply Chain Model for Identifying Service
Spare Part Bottlenecks for Dump Truck Cabins**

RIZAL TAUFIQILLAH

ABSTRACT

This study aims to identify process variables that influence bottlenecks in cabin dump truck spare part service, develop a Discrete Event Simulation (DES) model to analyze the bottleneck, and evaluate system improvement alternatives. The research was conducted at a heavy equipment company serving the mining sector in Indonesia. Process mapping was carried out using the Supply Chain Operations Reference (SCOR) framework, while bottleneck identification was performed using the Theory of Constraints (TOC) and Queueing Theory approaches. The simulation model was developed using JaamSim software with input parameters obtained through interviews with company internal experts. Baseline simulation results indicate that the Pengadaan Import process is the main bottleneck, with a resource utilization of 99.04%, an average queue of 11.72 units, and an average waiting time of 661.86 working hours. Sensitivity analysis on the Engineering Team Selection, Engineering Evaluation, and Pengadaan Import optimization processes showed that acceleration in these processes was insufficient to eliminate the bottleneck significantly. The implementation of buffer stock as an improvement alternative successfully reduced Pengadaan Import process utilization to 76.56%, average queue to 0.59 units, and average waiting time to 198,26 working hours.

Keywords: *Discrete Event Simulation, bottleneck, supply chain, cabin dump truck spare part, buffer stock*

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : RIZAL TAUFIQILLAH
NIM : 2231011052
Program Studi : Manajemen S2
Judul Tesis : **PENGEMBANGAN MODEL RANTAI
PASOKAN TERINTEGRASI UNTUK
IDENTIFIKASI BOTTLENECK SERVICE
SPAREPART CABIN DUMP TRUCK**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Manajemen pada Program Studi Magister Manajemen - Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Arief Bimantoro Suharko, Ph.D

Penguji : Adi Budipriyanto, S.T, M.T, Dr, IPM, CSCM

Penguji : Dr. Jerry Heikal, ST, MM



Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 20 Agustus 2026

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
HALAMAN PENGESAHAN	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I: PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Cakupan dan Batasan Penelitian.....	10
1.5 Manfaat Penelitian	10
BAB II: TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Landasan Teoritis Manajemen Rantai Pasokan	12
2.2 Teori Antrian (Queueing Theory)	12
2.3 Teori Kendala (<i>Theory of Constraints</i> - TOC).....	13
2.4 Model Referensi Operasi Rantai Pasokan (<i>Supply Chain Operations Reference</i> - SCOR)	14
2.5 Metode Analisis dalam Optimisasi Rantai Pasokan	16
2.5.1. Simulasi Monte Carlo (MCS).....	16
2.5.2 Simulasi Peristiwa Diskrit (DES).....	16

2.5.3 Pemodelan Berbasis Agen (ABM).....	17
2.5.4 Pemrograman Integer Campuran (MIP).....	17
2.6 Kesenjangan dalam Literatur	18
2.7 Kerangka Pemikiran.....	18
BAB III: METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Desain Penelitian	24
3.2 Analisis Sistem dan Pengumpulan Data	25
3.3 Pemetaan Proses.....	26
3.4 Masukan Pemangku Kepentingan	28
3.5 Identifikasi & Sumber Data	28
3.6 Pengumpulan Data.....	28
3.7 Variabel dan Estimasi Parameter Input	29
3.8 Pembersihan dan Pra-proses Data	30
3.9 Analisis Statistik	30
3.10 Justifikasi Distribusi Probabilitas	31
3.11 Spesifikasi Parameter.....	33
3.12 Analisis Sensitivitas	34
3.13 Konseptualisasi Model.....	35
3.14 Menetapkan Komponen Model	35
3.15 Menetapkan Peristiwa	36
3.16 Metrik Kinerja	36
3.17 Pengembangan Model di JaamSim	36
3.17.1 Konstruksi Model Dasar (Baseline).....	36
3.17.2 Integrasi Input.....	38
3.17.3 Kalibrasi Model.....	38
3.18 Verifikasi dan Validasi	38

3.18.1 Verifikasi	38
3.18.2 Validasi	38
3.19 Desain Skenario dan Eksekusi Simulasi	39
3.19.1 Menetapkan Skenario	39
3.19.2 Eksekusi Simulasi.....	39
BAB IV	40
4.1 Hasil Penelitian.....	40
4.1.1 Gambaran Umum Proses Layanan Sparepart Cabin Dump Truck	40
4.1.2 Alur Proses Service Sparepart Cabin Dump Truck	41
4.1.3 Gambar Alur Konseptual Sistem.....	42
4.1.4 Hasil Pemetaan Supply Chain berdasarkan SCOR.....	42
4.1.5 Indikator Kinerja Simulasi	44
4.1.6 Parameter Input Model Simulasi	47
4.1.7 Pengembangan Model DES Discrete Event Simulation di JaamSim	51
4.1.8 Analisis Sensitivitas	56
4.1.9 Hasil Simulasi Skenario Perbaikan	61
4.2 PEMBAHASAN	79
4.2.1 Analisis Bottleneck Berdasarkan Theory of Constraints (TOC)	79
4.2.2 Analisis Kinerja Sistem Simulasi Berdasarkan Queueing Theory	91
4.2.3 Implikasi Manajerial SCM Layanan Sparepart	93
BAB V	96
KESIMPULAN & SARAN.....	96
5.1 KESIMPULAN.....	96

5.2 SARAN.....	97
-----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.0 1 Sparepart Cabin Dump Truck.....	8
Gambar 2.0 1 Kerangka Pemikiran.....	19
Gambar 3.0 1 Konseptual Awal	26
Gambar 4.0 1 Diagram Alur Konseptual Sistem	42
Gambar 4.0 2 Model Simulasi Layanan Sparepart Cabin Dump Truck di Jaamsim	53
Gambar 4.0 3 Verifikasi Model Jaamsim.....	54
Gambar 4.0 4 Skenario Perbaikan pembagian beban Sea Freight & Air Freight .	64
Gambar 4.0 5 Alternatif Multi-Supplier Allocation	67
Gambar 4.0 6 Simulasi Solusi Buffer Stock Sparepart Cabin	71
Gambar 4.0 7 Buffer stock 2 unit.....	74
Gambar 4.0 8 Buffer Stock 3 Unit	75
Gambar 4.0 9 Buffer Stock 4	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.0 1 Tabel Proses SCOR	15
Tabel 2.0 2 Komponen Analisis Penelitian	22
 Tabel 3.0 1 Variabel Penelitian.....	29
Tabel 3.0 2 Parameter Penelitian.....	33
Tabel 3.0 3 Pemetaan SCOR.....	36
 Tabel 4.0 1 Fokus Analisis Framework SCOR dalam Penelitian	44
Tabel 4.0 2 Indikator Performance.....	45
Tabel 4.0 3 Parameter input model simulasi	47
Tabel 4.0 4 Validasi	55
Tabel 4.0 5 Parameter Simulasi Baseline.....	56
Tabel 4.0 6 Hasil Output Simulasi Baseline	58
Tabel 4.0 7 Analisis Sensitivitas Engineering Team Selection	59
Tabel 4.0 8 Analisis Sensitivitas Engineering Evaluation.....	60
Tabel 4.0 9 Analisis Sensitivitas Optimisasi Pengadaan Import.....	62
Tabel 4.0 10 Rekapitulasi Improvement	68
Tabel 4.0 11 Rekapitulasi Skenario Buffer Stock	77
Tabel 4.0 12 Tabel hasil analisis biaya inventory	78
Tabel 4.0 13 Tabel Perhitungan Opportunity Cost Baseline & Buffer Stock 2 Unit	79
Tabel 4.0 14 Tabel Perhitungan Opportunity Cost Buffer Stock 2 Unit & Buffer Stock 3 Unit	80
Tabel 4.0 15 Tabel Perhitungan Opportunity Cost Buffer Stock 3 Unit & Buffer Stock 4 Unit	81
Tabel 4.0 16 Tabel Perhitungan Opportunity Cost Baselin dan Multimoda Transportasi.....	82
Tabel 4.0 17 Tabel Opportunity Cost Suplier Thailand	83
Tabel 4.0 18 Tabel Opportunity Cost Suplier Thailand	84
Tabel 4.0 19 Tabel Rekapitulasi opportunity cost terhadap seluruh alternatif simulasi	86

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1 Hasil Wawancara Pemetaan Proses	105
Tabel Lampiran 2 Hasil Wawancara Variabilitas	108
Tabel Lampiran 3 Hasil Face Validation & Pengembangan Simulasi	126