



**MODEL MANAJEMEN RISIKO OPERASIONAL  
KETERLAMBATAN LRT JABODEBEK DENGAN  
PENDEKATAN ERM-COSO (STUDI KASUS: DATA  
JULI-SEPTEMBER 2025)**

**SKRIPSI**

**RIDHA AMIRA**

**2210312029**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI  
2026**



**MODEL MANAJEMEN RISIKO OPERASIONAL  
KETERLAMBATAN LRT JABODEBEK DENGAN  
PENDEKATAN ERM-COSO (STUDI KASUS: DATA  
JULI-SEPTEMBER 2025)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**RIDHA AMIRA**

**2210312029**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI  
2026**

## PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

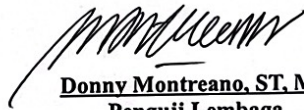
Skripsi diajukan oleh :

Nama : Ridha Amira  
NIM : 2210312029  
Program Studi : S1 Teknik Industri  
Judul Skripsi : Model Manajemen Risiko Operasional Keterlambatan  
LRT Jabodebek Dengan Pendekatan ERM-COSO (Studi Kasus: Data  
Juli-September 2025)

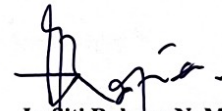
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



**Redian Wahyu Elanda, M.T**  
**Penguji Utama**



**Donny Montreano, ST, MT**  
**Penguji Lembaga**



**Ir. Siti Rohana N, MT**  
**Penguji I (Pembimbing)**



**Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, S.T., M.T., IPM**  
**Dekan Teknik**



**Ir. Nur Fajriah, S.T., M.T., IPM**  
**Ka. Prodi Teknik Industri**

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 13 Juli 2026

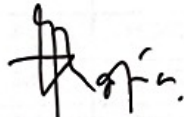
**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**

**MODEL MANAJEMEN RISIKO OPERASIONAL KETERLAMBATAN LRT  
JABODEBEK DENGAN PENDEKATAN ERM-COSO  
(STUDI KASUS: DATA JULI-SEPTEMBER 2025)**

**Disusun oleh:**

**Ridha Amira  
2210312029**

**Menyetujui,**



**Ir. Siti Rohana Nasution, M.T.**

**Pembimbing 1**



**Wendy Febrianty Mardhiyah, S.T., M.T.**

**Pembimbing 2**

**Jakarta, 29 Juni 2026**

**Mengetahui,**



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

**Ketua Program Studi S1 Teknik Industri**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya penulis dan semua sumber yang telah dikutip telah saya nyatakan benar adanya.

Nama : Ridha Amira

NIM : 2210312029

Program Studi : S1 Teknik Industri

Jika dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 13 Juli 2026

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow 10,000 Rupiah postage stamp. The stamp features a building illustration and the text '10000', 'METRO', and '08F82/0X1025 0648'.

(Ridha Amira)

## **HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ridha Amira

NIM : 2210312029

Fakultas : Teknik

Program Studi : S1 Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Model Manajemen Risiko Operasional Keterlambatan LRT Jabodebek  
Dengan Pendekatan ERM-COSO (Studi Kasus: Data Juli-September 2025)**

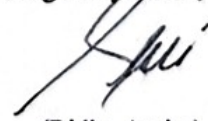
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Jakarta

Pada tanggal : 13 Juli 2025

Yang menyatakan,



(Ridha Amira)

# **MODEL MANAJEMEN RISIKO OPERASIONAL KETERLAMBATAN LRT JABODEBEK DENGAN PENDEKATAN ERM–COSO (STUDI KASUS: DATA JULI–SEPTEMBER 2025)**

**Ridha Amira**

## **ABSTRAK**

LRT Jabodebek mencatat *On Time Performance* (OTP) 99,62–99,80% pada Juli–September 2025, namun rata-rata keterlambatan perjalanan terus meningkat hingga 1,87 menit, mengindikasikan adanya risiko operasional yang perlu dikelola secara sistematis. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi akar penyebab gangguan, menilai tingkat risiko, menentukan prioritas penanganan, serta merancang model manajemen risiko operasional keterlambatan berbasis *Enterprise Risk Management* (ERM)–COSO *Framework*. Metode yang digunakan meliputi *Fault Tree Analysis* (FTA), *Risk Matrix* 4×4, *risk register*, *heat map*, dan analisis komparatif terhadap data periode Januari–Maret 2026. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gangguan integrasi sistem merupakan kategori paling dominan. Penilaian risiko menghasilkan lima risiko kategori *High*, yaitu *No Green Icon* (NO GI), *ATP Cross*, *Power Trip* 750 VDC, *Selang Bocor*, dan *EB Derailment Detected*. Model yang dirancang terdiri atas enam tahapan siklus yang sistematis dan adaptif. Analisis komparatif mengonfirmasi kelima risiko prioritas masih relevan pada periode terbaru, dengan NO GI tetap paling dominan.

**Kata Kunci:** LRT Jabodebek, manajemen risiko operasional, ERM–COSO, *Fault Tree Analysis*, *Risk Matrix* 4×4, keterlambatan operasional

***OPERATIONAL RISK MANAGEMENT MODEL FOR JABODEBEK  
LRT DELAYS USING THE ERM-COSO APPROACH (CASE  
STUDY: JULY–SEPTEMBER 2025 DATA)***

**Ridha Amira**

***ABSTRACT***

*LRT Jabodebek recorded On Time Performance (OTP) of 99.62–99.80% during July–September 2025; however, average travel delays increased progressively to 1.87 minutes, indicating operational risks requiring systematic management. This study aims to identify root causes of disruptions, assess risk levels, determine treatment priorities, and design an operational delay risk management model based on the Enterprise Risk Management (ERM)–COSO Framework. Methods employed include Fault Tree Analysis (FTA), a 4×4 Risk Matrix, risk register, heat map, and comparative analysis against January–March 2026 operational data. Results show that system integration disruptions constitute the most dominant category. Risk assessment identified five High-category priority risks: No Green Icon (NO GI), ATP Cross, Power Trip 750 VDC, Leaking Hose, and EB Derailment Detected. The proposed model comprises six systematic and adaptive cyclical stages. Comparative analysis confirms that all five priority risks remain relevant in the latest period, with NO GI persisting as the most dominant disruption.*

**Keywords:** *LRT Jabodebek, operational risk management, ERM–COSO, Fault Tree Analysis, 4×4 Risk Matrix, operational delay*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi ini dengan judul “Model Manajemen Risiko Operasional Keterlambatan LRT Jabodebek dengan Pendekatan ERM-COSO (Studi Kasus: Juli-September 2025)” Dalam pelaksanaan kegiatan dan serta terwujudnya laporan ini penulis telah dibantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan berkat dan rahmatnya sehingga penulis dapat diberikan kesehatan dan kelancaran dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Surya Neldi dan Ibu Rahmawaty atas cinta, doa, serta dukungan moril dan materiil yang tiada henti. Segala pencapaian ini tidak akan terwujud tanpa restu dan doa Ibu dan Bapak.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Teguh Firmansyah, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jakarta.
4. Ibu Ir. Nur Fajriah, ST, MT, IPM, selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri UPN Veteran Jakarta.
5. Ibu Ir. Siti Rohana Nasution, M.T., selaku dosen pembimbing 1 dalam Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Wendy Febrianty Mardhiyah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 saya yang telah memberikan arahan dan motivasi selama masa perkuliahan serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Ibu Santika Sari, S.T., M.T., Dosen Pembimbing Akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah membimbing dan arahan selama masa perkuliahan.
8. Pak Risky, Mas Cholid, dan Mas Danang pihak Kemenhub yang telah membantu, membimbing, dan memberikan berbagai informasi yang diperlukan selama pelaksanaan penelitian.

9. Rachel, Naula, dan Rayya teman seperjuangan penulis yang menjadi tempat berkeluh kesah dan selalu memberikan dukungan dan semangat selama masa perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini.
10. Rifa, Dita, Ghinaa, Salamah, dan Jain sahabat sejak SMP telah menjadi teman yang selalu ada, mendengarkan, dan memberikan energi positif selama pengerjaan skripsi.
11. Seluruh Keluarga Mahasiswa Teknik Industri yang telah memberikan kebersamaan, dukungan, dan semangat selama masa perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, tetapi penulis berharap semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi perbaikan dan perkembangan untuk dunia pendidikan.

Bekasi, Juli 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                              |             |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL.....</b>                                                    | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....</b>                                       | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>                                    | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>                                  | <b>iv</b>   |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b> | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                                          | <b>vi</b>   |
| <b><i>ABSTRACT</i>.....</b>                                                  | <b>vii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                       | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                                    | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                                     | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>                                                  | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>                                                | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang.....                                                      | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                                     | 9           |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                                   | 9           |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                                                  | 10          |
| 1.5 Ruang Lingkup.....                                                       | 11          |
| 1.6 Sistematika Penulisan.....                                               | 13          |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                           | <b>14</b>   |
| 2.1 Penelitian Terdahulu.....                                                | 14          |
| 2.2 Manajemen Risiko Operasional.....                                        | 22          |
| 2.3 Enterprise Risk Management (ERM).....                                    | 24          |
| 2.4 Kerangka COSO dalam Manajemen Risiko.....                                | 28          |
| 2.5 Teknik Analisis Risiko dalam Kerangka ERM-COSO.....                      | 32          |
| <b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>                                          | <b>40</b>   |
| 3.1 Tahap Identifikasi Awal.....                                             | 40          |
| 3.2 Tahap Pengumpulan Data.....                                              | 43          |
| 3.3 Tahap Pengolahan Data.....                                               | 49          |
| 3.4 Tahap Analisis Data.....                                                 | 61          |
| 3.5 Flowchart Penelitian.....                                                | 67          |
| <b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                       | <b>68</b>   |
| 4.1 Gambaran Umum Data Operasional.....                                      | 68          |

|                                                                         |            |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2 Rekapitulasi dan Klasifikasi Gangguan Operasional.....              | 69         |
| 4.3 Analisis Akar Penyebab (Fault Tree Analysis).....                   | 72         |
| 4.4 Penilaian Risiko (Risk Matrix 4x4).....                             | 92         |
| 4.5 Penyusunan Risk Register.....                                       | 110        |
| 4.6 Visualisasi Risiko (Heat Map).....                                  | 122        |
| 4.7 Analisis Risiko Prioritas.....                                      | 124        |
| 4.8 Penanganan Risiko.....                                              | 128        |
| 4.9 Analisis Komparatif Periode Dasar dan Periode Terbaru.....          | 131        |
| 4.10 Sintesis Model Manajemen Risiko Operasional Berbasis ERM-COSO..... | 135        |
| 4.11 Validasi Konseptual.....                                           | 153        |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                                  | <b>157</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                     | 157        |
| 5.2 Saran.....                                                          | 160        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                                   |            |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>                                             |            |
| <b>LAMPIRAN</b>                                                         |            |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Gambar 1.1</b> Perbandingan OTP dan Rata-rata Keterlambatan LRT Jabodebek.....                          | 2   |
| <b>Gambar 2.2</b> ERM Cycle.....                                                                           | 27  |
| <b>Gambar 2.4</b> Integrasi ERM & COSO.....                                                                | 31  |
| <b>Gambar 2.5</b> Contoh Diagram FTA.....                                                                  | 33  |
| <b>Gambar 2.6</b> Risk Matrix 4x4.....                                                                     | 35  |
| <b>Gambar 3.1</b> Pemetaan Opsi Penanganan Risiko Berdasarkan Zona Risiko.....                             | 60  |
| <b>Gambar 3.2</b> Flowchart Penelitian.....                                                                | 67  |
| <b>Gambar 4.1</b> Struktur Umum FTA Keterlambatan Operasional LRT Jabode.....                              | 75  |
| <b>Gambar 4.2</b> Gangguan Prasarana pada Keterlambatan Operasional LRT Jabodebek...<br>76                 |     |
| <b>Gambar 4.3</b> Gangguan Sarana pada Keterlambatan Operasional LRT Jabodebek....                         | 81  |
| <b>Gambar 4.4</b> Gangguan Integrasi Sistem pada Keterlambatan Operasional LRT<br>Jabodebek.....           | 86  |
| <b>Gambar 4.5</b> Matrix Risiko 4x4.....                                                                   | 106 |
| <b>Gambar 4.6</b> Heat Map Risiko Operasional Keterlambatan LRT Jabodebek.....                             | 123 |
| <b>Gambar 4.7</b> Penanganan Risiko Operasional Keterlambatan LRT Jabodebek.....                           | 129 |
| <b>Gambar 4.8</b> Integrasi Hasil Analisis Risiko dengan Komponen ERM-COSO.....                            | 137 |
| <b>Gambar 4.9</b> Model Manajemen Risiko Operasional Keterlambatan LRT Jabodebek<br>Berbasis ERM-COSO..... | 145 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabel 1.1</b> Jenis Gangguan Operasional Keterlambatan LRT Jabodebek.....                       | 3   |
| <b>Tabel 2.1</b> Penelitian Terdahulu.....                                                         | 15  |
| <b>Tabel 3.1</b> Profil Narasumber Expert Judgmental.....                                          | 46  |
| <b>Tabel 3.2</b> Kriteria Impact Risiko Operasional Keterlambatan.....                             | 53  |
| <b>Tabel 3.3</b> Kriteria Likelihood Risiko Operasional Keterlambatan.....                         | 55  |
| <b>Tabel 3.4</b> Format Risk Register Risiko Operasional Keterlambatan.....                        | 58  |
| <b>Tabel 4.1</b> Rekapitulasi Gangguan Operasional LRT Jabodebek Juli-September 2025.....          | 69  |
| <b>Tabel 4.2</b> Rekapitulasi OTP.....                                                             | 71  |
| <b>Tabel 4.3</b> Perhitungan Likelihood Risiko Operasional Keterlambatan.....                      | 94  |
| <b>Tabel 4.4</b> Perhitungan Impact Risiko Operasional Keterlambatan.....                          | 97  |
| <b>Tabel 4.6</b> Hasil Pemetaan Risiko Operasional Keterlambatan Risk Matrix 4x4                   | 106 |
| <b>Tabel 4.7</b> Risk Register Risiko Operasional Keterlambatan LRT Jabodebek.....                 | 111 |
| <b>Tabel 4.8</b> Perbandingan Perkembangan Risiko Prioritas Periode Dasar dan Periode Terbaru..... | 132 |
| <b>Tabel 4.9</b> Hasil Validasi Konseptual.....                                                    | 154 |

## DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran 1.** *Expert Judgemental*

169