

**PENGENDALIAN RISIKO OPERASIONAL PADA PROSES  
PEMUATAN BAN MENGGUNAKAN INTEGRASI METODE  
*FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DAN  
ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) DI PT XYZ***

**CABANG CIKAMPEK**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Program  
D-IV (Sarjana Terapan) Manajemen dan Administrasi Logistik Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro



Disusun oleh:

Nama : Adi Saputra Nugraha

NIM : 40011322650026

**PROGRAM STUDI D-IV (SARJANA TERAPAN)  
MANAJEMEN DAN ADMINISTRASI LOGISTIK  
DEPARTEMEN BISNIS DAN KEUANGAN  
SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2026**

## **HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

“Kegagalan yang sesungguhnya hanya milik mereka yang takut untuk melangkah”

(Aldilla Dharma)

“Nilai setiap orang terletak pada apa yang ia kerjakan dengan baik.”

(Ali bin Abi Thalib)

### **PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar, baik, dan dalam keadaan sehat.

Kedua orang tua saya, Bapak Supriyadi dan Ibu Riyati Mudiningsih karena sudah memberikan doa, dukungan serta kasih sayang yang tanpa henti. Terima kasih atas cinta, perhatian, pengorbanan, serta ilmu dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini. Semoga pencapaian ini dapat menjadi kebanggaan bagi Bapak dan Mamah.

## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir : Pengendalian Risiko Operasional pada Proses Pemuatan  
Ban Menggunakan Integrasi Metode *Failure Mode and  
Effects Analysis* (FMEA) dan *Analytic Hierarchy Process*  
(AHP) di PT XYZ Cabang Cikampek

Nama : Adi Saputra Nugraha

NIM : 40011322650026

Program Studi : D-IV Manajemen dan Administrasi Logistik

Telah disetujui oleh dosen pembimbing sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan D-IV (Sarjana Terapan) Manajemen dan Administrasi Logistik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Dosen Pembimbing



Kholidin, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197403122007011001

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Pengendalian Risiko Operasional pada Proses Pemuatan Ban Menggunakan Integrasi Metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP) di PT XYZ Cabang Cikampek

Nama : Adi Saputra Nugraha

NIM : 40011322650026

Program Studi : D-IV Manajemen dan Administrasi Logistik

Dinyatakan sah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan D-IV (Sarjana Terapan) Manajemen dan Administrasi Logistik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Dosen Pembimbing:

Kholidin, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197403122007011001

Dosen Penguji 1:

Dr. Titik Djumiarti, S.Sos., M.Si.

NIP. 197009251994032001

Dosen Penguji 2:

Anafil Windriya, S.E., M.M.

NIP. 199301242019032017



(.....)

(.....)

(.....)

Semarang, 25 Juni 2026  
Ketua Program Studi



Dr. Titik Djumiarti, S.Sos., M.Si.  
NIP. 197009251994032001

**SURAT PERNYATAAN**  
**KEASLIAN KARYA ILMIAH TUGAS AKHIR**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Adi Saputra Nugraha
2. Nomor Induk Mahasiswa : 40011322650026
3. Tempat/Tanggal Lahir : Karawang, 6 September 2003
4. Program Studi : D-IV Manajemen dan Administrasi Logistik
5. Alamat : Perum Griya Permai Blok B.15 No.15 Desa  
Pucung, Kecamatan Kotabaru, Kabupaten  
Karawang, Jawa Barat, 41374.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah tugas akhir yang saya tulis dengan judul: **Pengendalian Risiko Operasional pada Proses Pemuatan Ban Menggunakan Integrasi Metode *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)* dan *Analytic Hierarchy Process (AHP)* di PT XYZ Cabang Cikampek** adalah benar-benar hasil karya ilmiah tulisan saya sendiri, bukan hasil karya ilmiah orang lain.

Apabila di kemudian hari ternyata karya ilmiah yang saya tulis ini terbukti bukan hasil karya ilmiah saya sendiri melainkan hasil menjiplak karya orang lain, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan karya ilmiah dengan seluruh implikasinya sebagai akibat dari kecurangan yang telah saya lakukan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dengan penuh kesadaran serta tanggung jawab.

Semarang, 25 Juni 2026  
Pembuat pernyataan



Adi Saputra Nugraha  
NIM. 40011322650026

## ABSTRAK

Tingginya volume pengiriman ban pada proses pemuatan di PT XYZ tidak diimbangi keandalan sistem eksekusi yang stabil, tercermin dari inefektivitas verifikasi akhir oleh *checker*, inefisiensi alur kerja yang melewati batas waktu toleransi, serta lemahnya perencanaan kapasitas tenaga kerja saat volume pengiriman melonjak. Penilaian risiko secara konvensional dinilai kurang representatif karena memperlakukan kriteria keparahan, frekuensi, dan kemampuan deteksi secara setara. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengendalian risiko operasional pada proses pemuatan ban menggunakan metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) dan *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif; data dikumpulkan melalui wawancara mendalam terhadap lima informan yang terlibat langsung dalam proses pemuatan ban, didukung observasi partisipatif aktif dan penelusuran dokumen operasional. FMEA digunakan untuk mengidentifikasi *failure mode*, menilai *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*, serta menghitung *Risk Priority Number* (RPN), sementara AHP digunakan untuk menentukan bobot relatif ketiga kriteria melalui *pairwise comparison* oleh informan kunci yang kemudian diaplikasikan dalam perhitungan *Weighted Risk Priority Number* (WRPN) dan penetapan ambang batas kekritisitas menggunakan pendekatan statistik *boxplot*. Hasil penelitian mengidentifikasi 11 *failure mode*, di mana evaluasi RPN konvensional menunjukkan keterbatasan representasi prioritas risiko, sedangkan WRPN menghasilkan urutan prioritas yang lebih kontekstual. Berdasarkan kategorisasi *boxplot*, tiga *failure mode* masuk zona kritis, yaitu inkonsistensi pola penumpukan ban (WRPN 4.992), ketidaksesuaian *size code* label dengan fisik ban (WRPN 4.828), dan kesalahan *size code* ban yang dimuat (WRPN 4.576), yang menjadi dasar perancangan dua produk pengendalian risiko, yaitu Kartu Standar Visual Pemuatan Ban dan Formulir Verifikasi *Size Code* Berlapis.

**Kata Kunci:** *Analytic Hierarchy Process*, *Failure Mode and Effects Analysis*, Pemuatan Ban, Risiko Operasional, *Weighted Risk Priority Number*

## **ABSTRACT**

*The high volume of tire shipments in the loading process at PT XYZ has not been matched by a stable execution system, reflected in the ineffectiveness of final verification by checkers, inefficient workflows that exceed time tolerance limits, and weak workforce capacity planning during shipment volume surges. Conventional risk assessment is considered less representative as it treats severity, frequency, and detection criteria equally. This study aims to determine operational risk control in the tire loading process using the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method and the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. This study employed a descriptive qualitative method; data were collected through in-depth interviews with five informants directly involved in the tire loading process, supported by active participant observation and operational document review. FMEA was used to identify failure modes, assess Severity, Occurrence, and Detection, and calculate the Risk Priority Number (RPN), while AHP was used to determine the relative weight of these criteria through pairwise comparison by the key informant, which was then applied in calculating the Weighted Risk Priority Number (WRPN) and establishing a critical threshold using a statistical boxplot approach. The study identified 11 failure modes, where conventional RPN evaluation showed limitations in representing risk priority, while WRPN produced a more contextual prioritization. Based on boxplot categorization, three failure modes fell within the critical zone: inconsistent tire stacking patterns (WRPN 4.992), mismatched label and physical tire size codes (WRPN 4.828), and incorrect size codes of loaded tires (WRPN 4.576), which became the basis for developing two risk control products: a Tire Loading Visual Standard Card and a Dual-Check Size Code Verification Form.*

**Keywords:** *Analytic Hierarchy Process, Failure Mode and Effects Analysis, Operational Risk, Tire Loading, Weighted Risk Priority Number*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **"Pengendalian Risiko Operasional pada Proses Pemuatan Ban Menggunakan Integrasi Metode *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)* dan *Analytic Hierarchy Process (AHP)* di PT XYZ Cabang Cikampek"**. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan Program D-IV (Sarjana Terapan) pada Program Studi Manajemen dan Administrasi Logistik, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa proses penyusunan penelitian ini tidak terlepas dari berbagai tantangan dan hambatan. Namun, berkat dukungan, arahan, serta bimbingan dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini pada akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Suharnomo, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Diponegoro.
2. Prof. Dr. Ir. Budiyo, M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Dr. Titik Djumiarti, S.Sos., M.Si., selaku Ketua Program Studi D-IV Manajemen dan Administrasi Logistik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro sekaligus Dosen Penguji I yang telah memberikan arahan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Anafil Windriya, S.E., M.M., selaku Sekretaris Program Studi D-IV Manajemen dan Administrasi Logistik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro sekaligus Dosen Penguji II yang telah memberikan arahan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Kholidin, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, bimbingan, serta evaluasi kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Segenap dosen Program Studi D-IV Manajemen dan Administrasi Logistik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu,

wawasan, serta pengalaman akademik kepada penulis selama masa perkuliahan.

7. Segenap tenaga kependidikan dan staf administrasi Program Studi D-IV Manajemen dan Administrasi Logistik Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro yang telah membantu kelancaran proses administrasi akademik Penulis selama masa studi.
8. Segenap jajaran pimpinan, pegawai, dan staf operasional gudang PT XYZ, atas kesempatan, izin, serta kerja sama yang diberikan selama penulis melaksanakan magang dan penelitian lapangan.
9. Kedua orang tua dan kakak tercinta, atas segala curahan doa, dukungan moral, serta pengorbanan material yang tidak pernah terputus bagi penulis.
10. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi D-IV Manajemen dan Administrasi Logistik yang senantiasa memberikan dukungan solidaritas selama masa perkuliahan hingga penyelesaian studi.

Semarang, 25 Juni 2026



Adi Saputra Nugraha  
NIM 40011322650026

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....                     | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....                               | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                                | <b>iii</b>  |
| <b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH TUGAS AKHIR</b> .... | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRAK</b> .....   | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRACT</b> .....  | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                                    | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....  | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                      | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                     | <b>xiii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                                 | <b>1</b>    |
| 1.1. Latar Belakang .....                                      | 1           |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                                     | 8           |
| 1.3. Tujuan Penelitian.....                                    | 8           |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....                                  | 8           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                           | <b>10</b>   |
| 2.1. Kajian Teori.....   | 10          |
| 2.1.1. Manajemen Logistik.....                                 | 10          |
| 2.1.1.1. Pengertian Manajemen Logistik .....                   | 10          |
| 2.1.1.2. Tujuan Manajemen Logistik .....                       | 11          |
| 2.1.1.3. Logistik Keluar ( <i>Outbound Logistics</i> ) .....   | 12          |
| 2.1.2. Manajemen Pergudangan .....                             | 13          |
| 2.1.2.1. Pengertian Pergudangan.....                           | 13          |
| 2.1.2.2. Fungsi Pergudangan .....                              | 14          |
| 2.1.2.3. Aktivitas Operasional Pergudangan .....               | 16          |
| 2.1.2.4. Proses Pemuatan Barang .....                          | 17          |
| 2.1.3. Manajemen Risiko .....                                  | 19          |
| 2.1.3.1. Konsep Dasar Manajemen Risiko .....                   | 19          |
| 2.1.3.2. Metode Analisis Risiko .....                          | 20          |
| 2.1.3.3. Risiko Operasional dalam Pergudangan .....            | 22          |
| 2.1.3.4. Pengendalian Risiko.....                              | 24          |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 2.1.4.                                 | <i>Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)</i> .....              | 27        |
| 2.1.4.1.                               | Pengertian FMEA .....  | 27        |
| 2.1.4.2.                               | Tujuan FMEA .....  | 28        |
| 2.1.4.3.                               | <i>Failure Mode &amp; Failure Effect</i> .....                     | 29        |
| 2.1.4.4.                               | Kriteria <i>Severity, Occurrence, Detection</i> .....              | 30        |
| 2.1.4.5.                               | <i>Risk Priority Number (RPN)</i> .....                            | 33        |
| 2.1.4.6.                               | Langkah-Langkah Penerapan FMEA.....                                | 33        |
| 2.1.5.                                 | <i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i> .....                      | 36        |
| 2.1.5.1.                               | Pengertian AHP .....   | 36        |
| 2.1.5.2.                               | Struktur Hierarki AHP .....  | 36        |
| 2.1.5.3.                               | Skala Perbandingan Berpasangan ( <i>Pairwise Comparison</i> )..... | 37        |
| 2.1.5.4.                               | Rasio Konsistensi ( <i>Consistency Ratio</i> ) .....               | 38        |
| 2.1.6.                                 | Integrasi FMEA dan AHP .....                                       | 39        |
| 2.1.6.1.                               | Konsep Dasar FMEA-AHP.....   | 39        |
| 2.1.6.2.                               | <i>Weighted Risk Priority Number (WRPN)</i> .....                  | 40        |
| 2.2.                                   | Kajian Penelitian Terdahulu (KPT).....                             | 42        |
| 2.3.                                   | Alur Kerangka Penelitian.....                                      | 53        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b> |  | <b>55</b> |
| 3.1.                                   | Pendekatan Penelitian .....  | 55        |
| 3.2.                                   | Fokus dan Lokus Penelitian .....                                   | 56        |
| 3.2.1.                                 | Fokus Penelitian .....   | 56        |
| 3.2.2.                                 | Lokus Penelitian.....  | 56        |
| 3.3.                                   | Fenomena Penelitian .....  | 56        |
| 3.4.                                   | Sumber Data Penelitian.....  | 57        |
| 3.4.1.                                 | Sumber Data Primer .....   | 57        |
| 3.4.2.                                 | Sumber Data Sekunder.....  | 58        |
| 3.5.                                   | Penentuan Informan Penelitian .....                                | 58        |
| 3.6.                                   | Instrumen Penelitian.....  | 59        |
| 3.7.                                   | Teknik Pengumpulan Data .....                                      | 59        |
| 3.8.                                   | Teknik Analisis Data .....   | 62        |
| 3.9.                                   | Triangulasi Data .....   | 64        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>                                       | <b>65</b>  |
| 4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian .....   | 65         |
| 4.1.1. Sejarah Perusahaan.....  | 65         |
| 4.1.2. Prinsip Dasar Perusahaan.....  | 66         |
| 4.1.3. Lokasi Perusahaan.....   | 67         |
| 4.1.4. Bidang Usaha dan Layanan.....  | 67         |
| 4.1.5. Struktur Organisasi Perusahaan .....   | 70         |
| 4.2. Hasil Penelitian dan Pembahasan.....   | 71         |
| 4.2.1. Pengendalian Risiko Operasional pada Proses Pemuatan Ban<br>Menggunakan FMEA ..... | 71         |
| 4.2.1.1. Identifikasi Kondisi Abnormal Proses Pemuatan Ban .....                          | 71         |
| 4.2.1.2. Evaluasi Risiko dan Perhitungan RPN.....   | 89         |
| 4.2.2. Pengendalian Risiko Operasional pada Proses Pemuatan Ban<br>Menggunakan AHP .....  | 94         |
| 4.2.2.1. Pembobotan Kriteria Menggunakan AHP.....   | 95         |
| 4.2.2.2. Perhitungan WRPN dan Penentuan <i>Threshold</i> Prioritas Risiko                 | 97         |
| 4.3. Output Penelitian Terapan.....   | 103        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>  | <b>108</b> |
| 5.1. Kesimpulan .....   | 108        |
| 5.2. Saran.....   | 109        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>  | <b>110</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>  | <b>116</b> |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Tabel <i>Severity</i> .....  | 30 |
| Tabel 2.2 Tabel <i>Occurrence</i> .....  | 31 |
| Tabel 2.3 Tabel <i>Detection</i> .....   | 32 |
| Tabel 2.4 Kajian Penelitian Terdahulu .....                                    | 48 |
| Tabel 3.1 Matriks Fenomena Penelitian.....                                     | 56 |
| Tabel 3.2 Penentuan Informan Penelitian .....                                  | 59 |
| Tabel 4.1 Identifikasi Kondisi Abnormal Proses Pemuatan Ban .....              | 86 |
| Tabel 4.2 Rekapitulasi S, O, D Seluruh Informan.....                           | 90 |
| Tabel 4.3 Rata-Rata S, O, D Seluruh Informan.....                              | 92 |
| Tabel 4.4 Ranking <i>Failure Mode</i> RPN Konvensional .....                   | 93 |
| Tabel 4.5 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Risiko .....               | 95 |
| Tabel 4.6 Normalisasi Matriks dan Bobot Prioritas ( <i>Eigenvector</i> ) ..... | 96 |
| Tabel 4.7 Hasil Perhitungan <i>Weighted Risk Priority Number</i> (WRPN).....   | 98 |
| Tabel 4.8 Statistik Deskriptif Nilai WRPN .....                                | 99 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |     |
|---|-----|
| Gambar 1.1 Data Kuantitas Pengiriman Ban Gudang PT XYZ.....               | 4   |
| Gambar 2.1 Alur Kerangka Penelitian .....                                 | 54  |
| Gambar 3.1 Teknik Pengolahan Data.....                                    | 63  |
| Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan .....                           | 70  |
| Gambar 4.2 Alur Proses Pemuatan Ban PT XYZ .....                          | 72  |
| Gambar 4.3 <i>Boxplot</i> Distribusi WRPN dan Penetapan Zona Risiko ..... | 100 |
| Gambar 4.4 Kartu Standar Visual Pemuatan Ban .....                        | 105 |
| Gambar 4.5 Formulir Verifikasi <i>Size Code</i> Berlapis.....             | 107 |