

SKRIPSI
PENERAPAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*
DAN *FAULT TREE ANALYSIS* DALAM PENGENDALIAN
BAHAYA DAN MANAJEMEN RISIKO OPERASIONAL
PT. JOGJA TUGU TRANS

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan
(Teknologi Rekayasa Otomotif)

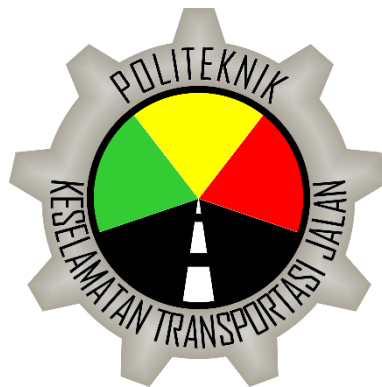


Disusun oleh:
HANS IMMANUEL ARITONANG
21.02.1015

PROGRAM SARJANA TERAPAN
D-IV TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

SKRIPSI
PENERAPAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*
DAN *FAULT TREE ANALYSIS* DALAM PENGENDALIAN
BAHAYA DAN MANAJEMEN RISIKO OPERASIONAL
PT. JOGJA TUGU TRANS

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan
(Teknologi Rekayasa Otomotif)



Disusun oleh:
HANS IMMANUEL ARITONANG
21.02.1015

PROGRAM SARJANA TERAPAN
D-IV TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2025

HALAMAN PERSETUJUAN
PENERAPAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* DAN *FAULT TREE ANALYSIS* DALAM PENGENDALIAN BAHAYA DAN MANAJEMEN RISIKO
BUS PT.JOGJA TUGU TRANS
(APPLICATION OF FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS AND FAULT TREE ANALYSIS IN HAZARD CONTROL AND RISK MANAGEMENT BUS PT. JOGJA TUGU TRANS)

Disusun oleh:
HANS IMMANUEL ARITONANG
21.02.1015

Telah disetujui oleh:

Pembimbing



Sugianto.A.TD.,M.M.

NIP. 196606011991031004

Tanggal 1 Juni 2025

HALAMAN PENGESAHAN
PENERAPAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* DAN *FAULT TREE ANALYSIS* DALAM PENGENDALIAN BAHAYA DAN MANAJEMEN RISIKO
BUS PT. JOGJA TUGU TRANS
APPLICATION OF FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS AND FAULT TREE ANALYSIS IN HAZARD CONTROL AND RISK MANAGEMENT BUS PT. JOGJA TUGU TRANS

Disusun oleh:

HANS IMMANUEL ARITONANG

21.02.1015

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal **30** Juni 2025

Ketua Sidang

Alfan Baharuddin, S.IT., M.T.

NIP. 198409232008121002

Penguji 1

Sugianto, A.Td., M.M.

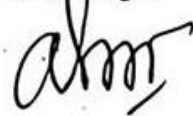
NIP. 196606011991031004

Penguji 2

Sugiyarto, S.Pd., M.Pd.

NIP. 198501072008121003

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif



Dr. Ery Muthoriq, M.T.

NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hans Immanuel Aritonang

Notar : 21.02.1015

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**PENERAPAN FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DAN FAULT TREE ANALYSIS DALAM PENGENDALIAN BAHAYA DAN MANAJEMEN RISIKO BUS PT.JOGJA TUGU TRANS**" adalah hasil karya saya sendiri. Semua sumber yang saya gunakan dalam penelitian ini telah saya sebutkan dengan jelas dan rinci dalam daftar Pustaka dan diidentifikasi dengan tepat dalam teks skripsi ini.

Saya menyatakan bahwa skripsi ini belum pernah diajukan sebagai karya yang sama untuk memperoleh gelar sarjana terapan transportasi dalam institusi mana pun. Apabila terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil karya pihak lain, saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Saya juga menyatakan bahwa semua data, hasil penelitian, dan temuan yang termuat dalam skripsi ini adalah hasil karya dan kontribusi saya sendiri, kecuali jika diindikasikan sebaliknya dengan jelas. Saya tidak menggunakan pekerjaan atau kontribusi pihak lain tanpa persetujuan dan atribusi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Tegal, 11 Juni 2025

Yang Menyatakan


Hans Immanuel Aritonang



METERAI
TEMPEL

4F89DALX371180106

KATA PENGANTAR

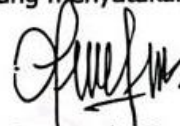
Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, yang telah memberikan segala berkah serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Dalam momentum penuh kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan apresiasi yang mendalam atas dukungan dan bimbingan yang tak ternilai selama proses penyusunan skripsi dengan judul "**PENERAPAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* DAN *FAULT TREE ANALYSIS* DALAM PENGENDALIAN BAHAYA DAN MANAJEMEN RISIKO BUS PT.JOGJA TUGU TRANS**" ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.Si.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.;
2. Bapak Dr.Ery Muthoriq, S.T., M.T. selaku Ketua Program studi Teknologi Rekayasa Otomotif.;
3. Bapak Sugianto, A.TD., M.M. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penulisan skripsi ini.;
4. Kedua Orang Tua saya, Sopar Aritonang dan Yusni Debora Silalahi yang telah membesarkan serta mendidik saya dengan penuh kasih sayang sampai saat ini. ;
5. Kedua kakak dan adik saya yang telah mendukung dan memberi semangat kepada saya.;
6. Seluruh *Staff Holder* PT.Jogja Tugu Trans, yang juga senantiasa membimbing saya dalam melakukan penulisan ini.;
7. Senior dan Junior serta Teman – teman Angkatan 32 terkhusus TRO A.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini mungkin masih memiliki kekurangan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi langkah awal yang berarti dalam perjalanan kami di dunia profesional. Terima kasih atas segala bantuan dan kesempatan berharga yang telah diberikan kepada kami.

Tegal, 11 Juni 2025

Yang menyatakan,



Hans Immanuel Aritonang

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
<i>ABSTRACT</i>.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1.Latar Belakang	1
I.2.Rumusan Masalah.....	3
I.3.Batasan Masalah.....	3
I.4.Tujuan Penelitian.....	3
I.5.Manfaat Penelitian	4
I.6.Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1.Gambaran Umum PT.Jogja Tugu Trans.....	6
II.1.1. Visi dan misi perusahaan	6
II.1.2. Rute & Jalur Trans Jogja.....	7
II.2.Manajemen Keselamatan.....	9
II.3.Kecelakaan	11
II.3.1. Karakteristik kecelakaan	11
II.3.2. Metode Penanggulangan kecelakaan.....	13
II.4.Manajemen Bahaya dan Risiko.....	14
II.4.1. Bahaya	15

II.4.2. Risiko	16
II.4.3. Manajemen Bahaya dan Risiko	17
II.5. Teknik Analisa Bahaya dan risiko untuk keselamatan.....	18
II.6. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	19
II.7. <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	23
II.7.1. Langkah-langkah <i>Fault Tree Analysis</i>	25
II.7.2. Simbol-simbol <i>Fault Tree Analysis</i>	26
II.8. Penelitian yang relevan	28
II.8.1. Penelitian yang relevan.....	28
II.8.2. Perbedaan penelitian yang dilakukan dengan penelitian- peneitian relevan	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
III.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	37
III.2. Bagan Alir Penelitian.....	38
III.3. Variabel Penelitian.....	39
III.3.1. Pengemudi.....	40
III.3.2. Kendaraan	40
III.3.3. Lingkungan	40
III.4. Metode Pengambilan Data.....	41
III.4.1. Pengambilan data primer	41
III.4.2. Pengambilan data sekunder	43
III.5. Teknik Pengambilan sampel	43
III.6. Teknik Pengolahan Data	43
III.7. Teknik Analisis Data	45
III.8. Pengujian Instrumen	46
III.8.1. Uji validitas	46
III.8.2. Uji Realibilitas.....	51

III.9.Jadwal Penelitian.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	53
IV.1.Identifikasi Potensi kegagalan pada Operasional Trans Jogja.	53
IV.1.1. Pengemudi.....	53
IV.1.2. Kendaraan	62
IV.1.3. Lingkungan	68
IV.2.Penilaian RPN dari potensi kegagalan.....	73
IV.2.1. Pengemudi.....	74
IV.2.2. Kendaraan	78
IV.2.3. Lingkungan	84
IV.3.Analisis Menggunakan Metode <i>Fault Tree Anlysys</i> (FTA)	86
IV.3.1. Pengemudi.....	87
IV.3.2. Kendaraan	95
IV.3.3. Lingkungan	102
IV.4.Mitigasi dan Rekomendasi Pengendalian	106
BAB V	114
PENUTUP	114
V.1.Kesimpulan	114
V.2.Saran.....	115
DAFTAR PUSTAKA.....	116
LAMPIRAN	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Logo PT. Jogja Tugu Trans.....	6
Gambar II.2 <i>System Safety Process</i>	15
Gambar II.3 Hirarki pengendalian	18
Gambar II.4 Diagram <i>Fault Tree Analysis</i>	25
Gambar III.1 Lokasi Kantor dan Pool PT. JTT	37
Gambar III.2 Kantor dan Pool PT. JTT	38
Gambar III.3 Bagan Alir Penelitian	38
Gambar III.4 Proses pengolahan data.....	44
Gambar IV.1 Pengumpulan data variabel Kendaraan.....	67
Gambar IV.2 Dokumentasi Survei Variabel Lingkungan	73
Gambar IV.3 Analisis FTA Kelelahan dan stress Pengemudi	88
Gambar IV.4 Analisis FTA Kesehatan Pengemudi	90
Gambar IV.5 Analisis FTA SIM Pengemudi	92
Gambar IV.6 Analisa FTA SPAU Pengemudi.....	94
Gambar IV.7 Analisis FTA Pemeriksaan Kendaraan	96
Gambar IV.8 Analisis FTA fitur keselamatan	98
Gambar IV.9 Analisis FTA Perlengkapan standar darurat	99
Gambar IV.10 Analisis FTA Perlengkapan Lampu Penerang TNKB	101
Gambar IV.11 Analisis FTA Kondisi Permukaan jalan	102
Gambar IV.12 Analisis FTA Marka jalan	104

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Rute Jalur Trans Jogja	7
Tabel II.2 Jalur Trans Jogja	9
Tabel II.3 Tingkat Keparahan <i>Severity</i>	21
Tabel II.4 Penilaian Rating Probabilitas Kejadian.....	22
Tabel II.5 Penilaian Deteksi	23
Tabel II.6 Simbol-simbol gate FTA (Pasaribu et al., 2017).....	26
Tabel II.7 Simbol-simbol kejadian FTA.....	27
Tabel II.8 Penelitian Yang Relevan	28
Tabel III.1 Lembar FMEA	45
Tabel III.2 Uji Coba kuesioner pengemudi	47
Tabel III.3 Uji Validitas kuesioner pengemudi	47
Tabel III.4 Uji Instrumen Variabel Kendaraan	48
Tabel III.5 Uji Validitas Kendaraan.....	49
Tabel III.6 Uji Instrumen Variabel Lingkungan	49
Tabel III.7 Uji validitas lingkungan.....	50
Tabel III.8 Uji Realibilitas.....	51
Tabel III.9 Waktu Penelitian.....	52
Tabel IV.1 Deskripsi Fungsi Item pemeriksaan pengemudi.....	53
Tabel IV.2 Hasil kuesioner usia pengemudi	54
Tabel IV.3 Hasil kuesioner sertifikasi pengemudi.....	55
Tabel IV.4 Hasil kuesioner Skill dan kompetensi pengemudi.....	57
Tabel IV.5 Hasil kuesioner Kelelahan dan stres	58
Tabel IV.6 Hasil kuesioner Kesehatan pengemudi	59
Tabel IV.7 Hasil kuesioner Ketaatan Pengemudi.....	61
Tabel IV.8 Potensi kegagalan pada variabel pengemudi.....	62
Tabel IV.9 Deskripsi Fungsi Item Variabel kendaraan	63
Tabel IV.10 Pengumpulan Data Variabel Kendaraan.....	63
Tabel IV.11 Potensi kegagalan yang terdapat pada variabel kendaraan.....	67
Tabel IV.12 Deskripsi Item Variabel Lingkungan	68
Tabel IV.13 Hasil Pengumpulan Data Variabel Lingkungan.....	69
Tabel IV.14 Potensi kegagalan pada variabel lingkungan	73

Tabel IV.15 Nilai RPN potensi kegagalan variabel Pengemudi.....	75
Tabel IV.16 Rangking RPN Variabel Pengemudi	76
Tabel IV.17 Nilai RPN dari Variabel Kendaraan	78
Tabel IV.18 Rangking RPN dari variabel kendaraan.....	82
Tabel IV.19 RPN dari variabel lingkungan	85
Tabel IV.20 Rangking dari Variabel Lingkungan	86
Tabel IV.21 Cut Set Kelelahan dan stress.....	89
Tabel IV.22 Cut Set Kesehatan Pengemudi	91
Tabel IV.23 Cut Set SIM Pengemudi.....	92
Tabel IV.24 Cut Set SPAU Pengemudi.....	95
Tabel IV.25 Cut Set pemeriksaan kendaraan	97
Tabel IV.26 Cut Set Fitur keselamatan.....	98
Tabel IV.27 Cut Set perlengkapan standar darurat.....	100
Tabel IV.28 Cut Set Perlengkapan Lampu penerang TNKB.....	101
Tabel IV.29 Cut Set Kondisi permukaan jalan	103
Tabel IV.30 Cut Set Marka Jalan	105
Tabel IV.31 Upaya Pengendalian Potensi kegagalan.....	107

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form Kuesioner pengemudi.....	119
Lampiran 2 Form Wawancara Mekanik.	121
Lampiran 3 Form Wawancara Operasional.	123
Lampiran 4 Form Survei Kendaraan	125
Lampiran 5 Form Survei Lingkungan	131
Lampiran 6 Hasil Kuesioner Pengemudi	133
Lampiran 7 Hasil Observasi kendaraan	134

INTISARI

PT Jogja Tugu Trans (JTT) adalah perusahaan transportasi yang didirikan pada tahun 2007 sebagai konsorsium dari beberapa koperasi angkutan perkotaan di D.I.Yogyakarta. PT. JTT memiliki tujuan untuk menyediakan layanan transportasi umum yang aman dan efisien melalui sistem bus Trans Jogja. Oleh sebab itu, PT. JTT harus memperhatikan keselamatan dan kenyamanan serta keamanan dari penumpang dengan memperhatikan bahaya dan risiko yang dapat terjadi pada operasional trans jogja. Pengindentifikasian bahaya dan risiko dilakukan pada 3 hal yang menjadi penyebab kecelakaan kendaraan, yaitu manusia, kendaraan dan jalan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber bahaya dan potensi kegagalan pada pengemudi, kendaraan dan lingkungan. Kemudian memberikan penilaian terhadap masing-masing potensi bahaya dan kegagalan yang teridentifikasi dan memberikan upaya pengendalian risiko terhadapnya. Identifikasi tingkat risiko diukur dari 3 aspek yaitu keparahan (severity), peluang kejadian (Occurance) dan nilai deteksi (Detection). Analisis akan dimulai menggunakan metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) untuk mendapatkan nilai RPN tertinggi. Kemudian dilanjutkan dengan metode Fault Tree Analysis (FTA) untuk mencari akar penyebab dari potensi kegagalan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga variabel teridentifikasi memiliki potensi-potensi kegagalan. Hasil dari penelitian yang dilakukan selanjutnya menunjukkan nilai-nilai RPN dari potensi-potensi kegagalan yang teridentifikasi. Nilai variabel yang didapati tertinggi adalah dari variabel kendaraan yaitu fitur keselamatan kendaraan yaitu alat pembatas kecepatan dengan nilai RPN 270. Berdasarkan hasil RPN akan digunakan metode FTA untuk membangun *fault tree* untuk melihat akar permasalahan dari moda kegagalan tersebut. Dari hasil FTA, maka dapat diberi usulan perbaikan yang diharapkan dapat mengurangi tingkat kecelakaan pengoperasian pada Trans Jogja.

Kata kunci : PT. Jogja Tugu Trans, FMEA, FTA, Operasional bus

ABSTRACT

PT Jogja Tugu Trans (JTT) is a transportation company established in 2007 as a consortium of several urban transportation cooperatives in D.I.Yogyakarta. PT. JTT aims to provide safe and efficient public transportation services through the Trans Jogja bus system. Therefore, PT. JTT must pay attention to the safety, comfort and security of passengers by paying attention to the dangers and risks that can occur in the operation of Trans Jogja. Identification of hazards and risks is carried out on 3 things that cause vehicle accidents, namely humans, vehicles and roads.

This study aims to identify sources of danger and potential failures in drivers, vehicles and the environment. Then provide an assessment of each potential hazard and failure identified and provide risk control efforts for it. Identification of risk levels is measured from 3 aspects, namely severity, chance of occurrence (Occurance) and detection value (Detection). The analysis will begin using the Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) method to obtain the highest RPN value. Then continued with the Fault Tree Analysis (FTA) method to find the root cause of the potential failure.

The results of this research indicate that the three identified variables have potential failures. The results of the study conducted further show the RPN values of the identified potential failures. The highest variable value found is from the vehicle variable, namely the vehicle safety feature, namely the speed limiter with an RPN value of 270. Based on the RPN results, the FTA method will be used to build a fault tree to see the root cause of the failure mode. From the FTA results, improvements can be proposed which are expected to reduce the level of operational accidents on Trans Jogja.

Keywords : PT. Jogja Tugu Trans, Failure Mode and Effect Analysis, Fault Tree Analysis, Bus Operational.