

TUGAS AKHIR
ANALISIS BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO
PADA PROSES PRODUKSI KENDARAAN BUS
KAROSERI MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN
PDPC
(STUDI KASUS PT MEKAR ARMADA JAYA)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Terapan



Disusun oleh :
ANISA PUTRI
22021034

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

TUGAS AKHIR
ANALISIS BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO
PADA PROSES PRODUKSI KENDARAAN BUS
KAROSERI MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN
PDPC
(STUDI KASUS PT MEKAR ARMADA JAYA)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Terapan



Disusun oleh :
ANISA PUTRI
22021034

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO PADA PROSES PRODUKSI
KENDARAAN BUS KAROSERI MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN
PDPC**

(STUDI KASUS PT MEKAR ARMADA JAYA)

*HAZARD ANALYSIS AND RISK ASSESSMENT IN BUS VEHICLE PRODUCTION
PROCESS USING FMEA AND PDPC METHODS
(CASE STUDY OF PT MEKAR ARMADA JAYA)*

Disusun Oleh:

ANISA PUTRI

22021034

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Edi Purwanto, A.TD., M.T.
NIP. 19680207 199003 1 012

Tanggal : 24 April 2026

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO PADA PROSES PRODUKSI
KENDARAAN BUS KAROSERI MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN
PDPC
(STUDI KASUS PT MEKAR ARMADA JAYA)**

*HAZARD ANALYSIS AND RISK ASSESSMENT IN BUS VEHICLE PRODUCTION
PROCESS USING FMEA AND PDPC METHODS
(CASE STUDY OF PT MEKAR ARMADA JAYA)*

Disusun Oleh:

**ANISA PUTRI
22021034**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 13 Mei 2026

Ketua Penguji

Destria Rahmita, S.ST., M.Sc.
NIP. 19891227 201012 2 002
Penguji 1

Tanda Tangan



19.05.2026

Tanda Tangan

Ramadhan Dwi Prasetyo, S.ST., M.Sc.
NIP. 19940310 202203 1 011
Penguji 2



Tanda Tangan

Edi Purwanto, A.TD., M.T.
NIP. 19680207 199003 1 012



Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T.
NIP. 19830704 200912 1 004

HALAMAN PERNYATAAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ANISA PUTRI

Notar : 22021034

Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul "**ANALISIS BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO PADA PROSES PRODUKSI KENDARAAN BUS KAROSERI MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN PDPC (STUDI KASUS PT MEKAR ARMADA JAYA)**" Saya menyatakan bahwa karya ilmiah ini merupakan hasil penelitian asli penulis dan belum pernah diajukan sebelumnya untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi mana pun, serta tidak memuat pendapat atau tulisan pihak lain kecuali yang telah dikutip secara tertulis dan dicantumkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

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 manapun.

Tegal, 27 April 2026

Yang menyatakan,



Anisa Putri

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas rahmat yang diberikan, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini, yaitu :

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.SiT., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif (TRO);
3. Bapak Edi Purwanto, A.TD., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, nasihat, dan saran yang sangat berarti selama bimbingan;
4. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan atas ilmu yang telah diberikan dan diajarkan;
5. Alm. Ayah Fourahmat, Ibu ratnawati, keluarga dan sahabat yang selalu memberikan dukungan, doa dan motivasi selamat perjalanan pendidikan hingga terselesainya penyusunan skripsi ini;
6. Notri Eber Tombi yang telah kebersamai dalam setiap perjalanan dan yang selalu mendengarkan keluh kesah serta memberikan semangat dan bantuan selama penyusunan skripsi ini;
7. Kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi tercapainya kesempurnaan dalam penulisan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun dan bagi pembaca.

Tegal, 27 April 2026



Anisa Putri

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Batasan Masalah	5
I.4 Tujuan Penelitian	5
I.5 Manfaat Penelitian.....	5
I.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Perusahaan Karoseri.....	7
II.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	7
II.4 Penilaian Risiko	8
II.5 FMEA	9
II.6 PDPC	16
II.7 Penelitian Relevan	19
BAB III METODE PENELITIAN	26
III.1 Lokasi Penelitian	26

III.2 Bagan Alir.....	27
III.3 Alat Penelitian.....	37
III.4 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
IV.1 Profil PT Mekar Armada Jaya.....	51
IV.2 Visi Misi dan Filosofi Perusahaan.....	52
IV.3 Struktur Organisasi Divisi Karoseri (Bus Besar).....	52
IV.4 Identifikasi Variabel Risiko.....	54
IV.5 Data Hasil Penilaian Bahaya dan Risiko.....	73
IV.6 Pengendalian Risiko.....	117
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	144
V.1 Kesimpulan.....	144
V.2 Saran.....	145
DAFTAR PUSTAKA.....	147
LAMPIRAN.....	151

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1	Grafik Kecelakaan Kerja	1
Gambar II. 1	Hierarki Pengendalian	16
Gambar II. 2	Simbol-simbol PDPC.....	18
Gambar III. 1	PT Mekar Armada Jaya Magelang	26
Gambar III. 2	Bagan Alir	27
Gambar III. 3	Simbol-Simbol Metode PDPC	37
Gambar III. 4	Alat Tulis.....	38
Gambar III. 5	<i>Smartphone</i> Oppo A9 2020	38
Gambar IV. 1	Logo PT Mekar Armada Jaya	51
Gambar IV. 2	Struktur Organisasi PT Mekar Armada Jaya.....	53
Gambar IV. 3	Diagram Departemen Body	88
Gambar IV. 4	Diagram Departemen Putty.....	98
Gambar IV. 5	Diagram Departemen Painting.....	107
Gambar IV. 6	Diagram Departemen Finishing.....	115
Gambar IV. 7	Process Decision Program Chart (PDPC) Departemen Body Penggunaan Gerinda (V7)	118
Gambar IV. 8	Gloves	119
Gambar IV. 9	Face Shield.....	119
Gambar IV. 10	Earplug.....	119
Gambar IV. 11	Sepatu Safety.....	120
Gambar IV. 12	Wearpack.....	120
Gambar IV. 13	Gerinda Tanpa Guard	121
Gambar IV. 14	Guard Gerinda.....	121
Gambar IV. 15	Process Decision Program Chart (PDPC) Departemen Body Percikan Api Las Saat Pengelasan (V5)	122
Gambar IV. 16	Helm Las.....	123
Gambar IV. 17	Apron Las	123
Gambar IV. 18	Sarung Tangan Las	124
Gambar IV. 19	Kacamata Las	124
Gambar IV. 20	Sepatu Safety.....	124
Gambar IV. 21	Respirator	124

Gambar IV. 22 Process Decision Program Chart (PDPC) Departemen Body Struktur Body Belum Terkunci (V10).....	126
Gambar IV. 23 Clamp.....	129
Gambar IV. 24 Jig.....	129
Gambar IV. 25 Process Decision Program Chart (PDPC) Departemen Body Material/Rangka Tidak Terikat Dengan Baik (V3)	130
Gambar IV. 26 Hoist/Jack	131
Gambar IV. 27 Process Decision Program Chart (PDPC) Departemen Putty Debu Kecil Terhirup (V26).....	132
Gambar IV. 28 Masker Respirator N95	133
Gambar IV. 29 Process Decision Program Chart (PDPC) Departemen Putty Posisi Kerja Membungkuk (V27).....	134
Gambar IV. 30 Process Decision Program Chart (PDPC) Departemen Putty Terhirup Debu Kimia (Epoxy) (V29).....	136
Gambar IV. 31 Process Decision Program Chart (PDPC) Departemen Painting Paparan Uap Cat (V36)	138
Gambar IV. 32 Chemical Respirator	139
Gambar IV. 33 Process Decision Program Chart (PDPC) Departemen Finishing Korsleting Listrik (Instalasi Interior & Eksterior) (V45)	140
Gambar IV. 34 Process Decision Program Chart (PDPC) Departemen Finishing Korsleting Listrik (Wiring & Manajemen Kabel) (V47)	142
Gambar IV. 35 Cable Tray	143
Gambar IV. 36 Cable Duct	143

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data kecelakaan kerja	2
Tabel II. 1 Jenis-Jenis FMEA	9
Tabel II. 2 Skala penilaian keparahan/ <i>Severity (S)</i>	11
Tabel II. 3 Skala penilaian peluang/ <i>Occurrence (O)</i>	12
Tabel II. 4 Skala penilaian kemampuan deteksi kegagalan/ <i>Detection (D)</i>	13
Tabel II. 5 Penentuan Level RPN.....	15
Tabel II. 6 Penelitian Relevan	19
Tabel III. 1 Indikator Wawancara	30
Tabel III. 2 Jumlah Informan Validasi Variabel Risiko Penelitian	31
Tabel III. 3 Jumlah Informan Utama Penelitian	32
Tabel III. 4 Pengolahan Data Hasil Penilaian FMEA	33
Tabel III. 5 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	39
Tabel IV. 1 Profil Narasumber Penelitian	54
Tabel IV. 2 Identifikasi Bahaya dan Risiko pada Departemen <i>Body</i>	58
Tabel IV. 3 Identifikasi Bahaya dan Risiko pada Departemen <i>Putty</i>	66
Tabel IV. 4 Identifikasi Bahaya dan Risiko pada Departemen <i>Painting</i>	68
Tabel IV. 5 Identifikasi Bahaya dan Risiko pada Departemen <i>Finishing</i>	71
Tabel IV. 6 Penilaian Bahaya dan Risiko Departemen <i>Body</i>	74
Tabel IV. 7 Hasil Perangkingan RPN di Departemen <i>Body</i>	90
Tabel IV. 8 Penilaian Bahaya dan Risiko Departemen <i>Putty</i>	92
Tabel IV. 9 Hasil Perangkingan RPN di Departemen <i>Putty</i>	99
Tabel IV. 10 Penilaian Bahaya dan Risiko Departemen <i>Painting</i>	100
Tabel IV. 11 Hasil Perangkingan RPN di Departemen <i>Painting</i>	108
Tabel IV. 12 Penilaian Bahaya dan Risiko Departemen <i>Finishing</i>	109
Tabel IV. 13 Hasil Perangkingan RPN di Departemen <i>Finishing</i>	116
Tabel IV. 14 SOP Penguncian Rangka/ <i>Body</i>	127

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Jobsheet</i> Departemen <i>Body</i>	151
Lampiran 2 <i>Jobsheet</i> Departemen <i>Putty</i>	153
Lampiran 3 <i>Jobsheet</i> Departemen <i>Painting</i>	154
Lampiran 4 <i>Jobsheet</i> Departemen <i>Finishing</i>	155
Lampiran 5 Dokumentasi Wawancara Identifikasi Variabel Risiko Departemen <i>Body</i>	156
Lampiran 6 Dokumentasi Wawancara Identifikasi Variabel Risiko Departemen <i>Putty & Painting</i>	156
Lampiran 7 Dokumentasi Wawancara Identifikasi Variabel Risiko Departemen <i>Finishing</i>	156
Lampiran 8 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Body (Supervisor)</i>	157
Lampiran 9 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Body (Leader 1)</i>	157
Lampiran 10 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Body (Leader 2)</i>	157
Lampiran 11 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Body (Leader 3)</i>	158
Lampiran 12 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Putty & Painting (Supervisor)</i>	158
Lampiran 13 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Putty (Leader 1)</i>	158
Lampiran 14 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Putty (Leader 2)</i>	159
Lampiran 15 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Putty (Leader 3)</i>	159
Lampiran 16 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Painting (Leader 1)</i>	159
Lampiran 17 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Painting (Leader 2)</i>	160
Lampiran 18 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Finishing (Supervisor)</i>	160
Lampiran 19 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Finishing (Leader 1)</i>	160
Lampiran 20 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Finishing (Leader 2)</i>	161
Lampiran 21 Dokumentasi Wawancara Utama Departemen <i>Finishing (Leader 3)</i>	161

Lampiran 22 Formulir Wawancara Identifikasi Variabel Risiko Departemen <i>Body</i>	162
Lampiran 23 Formulir Wawancara Identifikasi Variabel Risiko Departemen <i>Putty</i>	168
Lampiran 24 Formulir Wawancara Identifikasi Variabel Risiko Departemen <i>Painting</i>	172
Lampiran 25 Formulir Wawancara Identifikasi Variabel Risiko Departemen <i>Finishing</i>	176
Lampiran 26 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Body (Supervisor)</i>	179
Lampiran 27 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Body (Leader 1)</i>	184
Lampiran 28 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Body (Leader 2)</i>	189
Lampiran 29 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Body (Leader 3)</i>	194
Lampiran 30 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Putty (Supervisor)</i> ...	199
Lampiran 31 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Putty (Leader 1)</i>	201
Lampiran 32 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Putty (Leader 2)</i>	203
Lampiran 33 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Putty (Leader 3)</i>	205
Lampiran 34 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Painting (Supervisor)</i>	207
Lampiran 35 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Painting (Leader 1)</i> ..	210
Lampiran 36 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Painting (Leader 2)</i> ..	213
Lampiran 37 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Finishing (Supervisor)</i>	216
Lampiran 38 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Finishing (Leader 1)</i> .	218
Lampiran 39 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Finishing (Leader 2)</i> .	220
Lampiran 40 Formulir Wawancara Utama Departemen <i>Finishing (Leader 3)</i>	222

INTISARI

Industri manufaktur karoseri merupakan sektor dengan tingkat potensi bahaya kerja yang tinggi, mencakup pengelasan, penggerindaan, pendempulan, pengecatan, hingga instalasi kelistrikan. PT Mekar Armada Jaya Magelang mencatat 46 kecelakaan kerja pada tahun 2024 dan 22 kecelakaan pada Januari – September 2025, dengan rincian pada tahun 2024 terdapat 18 kecelakaan kerja dan tahun 2025 terdapat 18 kecelakaan kerja di area produksi bus besar. Kecelakaan kerja yang terjadi berupa luka bakar akibat percikan api las dan gerinda, gangguan pernapasan akibat paparan debu dan uap bahan kimia, gangguan *muskuloskeletal* akibat postur kerja yang tidak ergonomis, serta risiko sengatan listrik dan korsleting pada proses kelistrikan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya dan menilai tingkat risiko pada proses produksi bus besar di PT Mekar Armada Jaya serta merancang pengendalian risiko yang realistis.

Metode yang digunakan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menilai risiko berdasarkan parameter *Severity* (S), *Occurrence* (O), dan *Detection* (D) sehingga menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN), serta *Process Decision Program Chart* (PDPC) untuk merancang alternatif pengendalian. Penelitian dilakukan pada departemen *body*, *putty*, *painting*, dan *finishing*, dengan data diperoleh melalui observasi lapangan dan wawancara terstruktur bersama supervisor dan leader di masing-masing departemen.

Hasil penelitian mengidentifikasi 52 variabel risiko. Terdapat 10 variabel berkategori Tinggi (RPN \geq 200). RPN tertinggi terdapat pada penggunaan gerinda di departemen *body* (V7, RPN = 336), percikan api las (V5, RPN = 252), struktur *body* belum terkunci (V10, RPN = 252), dan material tidak terikat (V3, RPN = 216). Departemen *putty* meliputi debu terhirup (V26, RPN = 252), posisi membungkuk (V27, RPN = 252), dan debu kimia *epoxy* (V29, RPN = 210). Departemen *painting* meliputi paparan uap cat (V36, RPN = 210). Departemen *finishing* meliputi korsleting instalasi interior/eksterior (V45, RPN = 216) dan korsleting *wiring*/kabel (V47, RPN = 210). Pengendalian yang direkomendasikan melalui PDPC berfokus pada APD, SOP, *zoning* area, ventilasi, dan prosedur *Lock Out Tag Out* (LOTO).

Kata Kunci: Analisis Bahaya, Penilaian Risiko, Pengendalian Risiko, FMEA, PDPC

ABSTRACT

The bodywork manufacturing industry is a sector with a high level of potential occupational hazards, including welding, grinding, puttying, painting, and electrical installation. PT Mekar Armada Jaya Magelang recorded 46 workplace accidents in 2024 and 22 accidents in January–September 2025, with details of 28 workplace accidents in 2024 and 18 workplace accidents in 2025 in the large bus production area. Occupational accidents that occurred included burns from welding and grinding sparks, respiratory problems due to exposure to dust and chemical vapors, musculoskeletal disorders due to non-ergonomic work postures, and the risk of electric shock and short circuits in the electrical process. This study aims to identify potential hazards and assess the level of risk in the large bus production process at PT Mekar Armada Jaya and design realistic risk controls.

The methods employed are Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to evaluate risks based on Severity (S), Occurrence (O), and Detection (D) parameters yielding a Risk Priority Number (RPN), and Process Decision Program Chart (PDPC) to design control alternatives with implementation barrier analysis. The study covered four departments: Body, Putty, Painting, and Finishing, with data obtained through field observation and structured interviews with supervisors and team leaders.

The research identified 52 risk variables, with 10 classified as High Risk (RPN \geq 200). The highest RPN was found for angle grinder use in the Body department (V7, RPN = 336), followed by welding sparks (V5, RPN = 252), unlocked body structure (V10, RPN = 252), and unsecured material (V3, RPN = 216). In Putty: inhaled fine dust (V26, RPN = 252), stooping posture (V27, RPN = 252), and epoxy chemical dust inhalation (V29, RPN = 210). In Painting: paint fume exposure (V36, RPN = 210). In Finishing: electrical short circuits in interior/exterior installations (V45, RPN = 216) and wiring/cable management (V47, RPN = 210). Recommended controls via PDPC focus on PPE use, SOP, work area zoning, improved ventilation, and Lock Out Tag Out (LOTO) procedures.

Keywords: Hazard Analysis, Risk Assessment, Risk Control, FMEA, PDPC