

LAPORAN STUDI KASUS
MAGANG MANDIRI SKIPSI IMPLEMENTATIF LAPANGAN
(SIL)
SEMETER VII TAHUN AKADEMIK 2025/2026

**“ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN PADA PROSES UJI
MAKRO DENGAN PENERAPAN METODE FMEA PADA PT INKA
(PERSERO)”**



Disusun Oleh:

Nama : Alief Ahmad Kamaluddin
NPM : 22032020146
Dosen Pembimbing : Ir. Rr. Rochmoeljati, MMT.

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2025

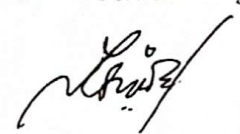
**LEMBAR PENGESAHAN
PROGRAM MAGANG MANDIRI SKRIPSI IMPLEMENTATIF
LAPANGAN (SIL)**

**LAPORAN STUDI KASUS
PT INDUSTRI KERETA API (PERSERO)
SEMESTER VII TAHUN AKADEMIK 2025/2026**


**“ ANALISIS PENYEBAB KEGAGALAN PADA PROSES UJI
MAKRO DENGAN PENERAPAN METODE FMEA PADA PT INKA
(PERSERO)”**

Disetujui Oleh,
Pengarah Lapangan

Darmuji
Spesialis Muda

Dosen Pembimbing

Ir. Rr. Rochmoeljati, MMT.
NIP. 19611029 199103 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Industri


Ir. Rusindiyanto, MT.
NIP. 19650225 199203 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir Magang di PT INKA (Persero) ini dengan baik, lancar, dan tepat waktu. Magang yang penulis jalani merupakan bagian dari rangkaian kegiatan akademik pada Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang bertujuan untuk memberikan pengalaman nyata di dunia industri serta memperkuat pemahaman mahasiswa terhadap penerapan konsep dan teori yang telah dipelajari selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan laporan ini tidak terlepas dari dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala keberkahan, kemudahan, serta perlindungan-Nya sehingga seluruh rangkaian kegiatan magang hingga penyusunan laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua tercinta, yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan dukungan tanpa henti dalam setiap langkah penulis.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri UPN “Veteran” Jawa Timur, yang telah memberikan arahan dan dukungan selama proses pelaksanaan magang.
4. Ibu Rr. Rochmoeljati, selaku Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan perhatian untuk memberikan bimbingan, evaluasi, serta masukan yang konstruktif dalam penyusunan laporan ini.
5. Bapak Tarmuji, selaku Pembimbing Lapangan di PT INKA (Persero), yang telah membimbing, mengarahkan, serta menyediakan lingkungan belajar yang kondusif selama penulis menjalani magang.
6. Seluruh staf PT INKA (Persero), yang telah memberikan bantuan, membuka kesempatan belajar, dan berkenan membagikan pengalaman serta pengetahuan selama penulis berada di perusahaan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki keterbatasan, baik dalam penyajian maupun isi, mengingat keterbatasan pengalaman dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar laporan ini dapat menjadi lebih baik di masa mendatang. Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, serta menjadi dokumentasi yang bermanfaat bagi pengembangan pengetahuan dalam bidang teknik industri dan pelaksanaan program magang di kemudian hari.

Surabaya, 26 November 2025

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penjaminan Mutu (<i>Quality Assurance</i>).....	3
2.2 Proses Perlakuan Panas	5
2.3 <i>Fishbone Diagram</i>	6
2.4 Sistem Function and Function Failure	7
2.5 Failure Modes dan Failure Effects	8
2.6 Failure Modes and Effects Analysis (FMEA).....	9
2.7 Teori Material.....	12
2.7.1 Material SS400.....	12
2.7.2 Material SM490A	13
2.8 Uji Mikrostruktur	14
2.9 Uji Hardness.....	15
2.10 Standar ASTM.....	16
2.10.1 ASTM E8	16
2.10.2 Standar ASTM E92	17
2.10.3 Standar ASTM E3	17
2.11 Acuan Dokumen dan Standart Proses Annealing.....	18
2.12 Alat yang digunakan dalam proses annealing.....	19
2.13 Bogie	22
2.14 Proses Pembuatan Bogie frame TB 1014 612.....	23
2.14.1 Dokumen Referensi.....	23
2.14.2 Proses Fabrikasi Bogie Frame TB1014.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Tahap Pengumpulan Data	28
3.2 Tahap Pengolahan Data.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Pengumpulan Data	31
4.1.1 Prosedur kerja uji makro	31
4.1.2 Data wawancara terkait dugaan penyebab kegagalan	36
4.2 Pengolahan Data.....	38
4.2.1 Identifikasi Potensi Kegagalan (<i>Fishbone Diagram</i>)	38
4.2.2 Analisis Mode Kegagalan dan Efek (FMEA)	40
4.2.3 Perhitungan RPN (<i>Risk Priority Number</i>)	41
4.2.4 Rekomendasi Tindakan Perbaikan	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48

5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....		50
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Skala Nilai <i>Severity</i>	11
Tabel 2.3 Skala Nilai <i>Occurence</i>	11
Tabel 2.4 Skala Nilai <i>Detection</i>	12
Tabel 2. 5 Komposisi Kimia Baja SS400.....	13
Tabel 2. 6 Sifat Mekanik Baja SS400	13
Tabel 2.7 Komposisi Kimia Baja SM490 A.....	14
Tabel 2.8 Sifat Mekanik Baja SM490 A	14
Tabel 4.2 Variasi Tebal Material.....	32
Tabel 4.3 Rangkuman Temuan Wawancara Penyebab Kegagalan.....	37
Tabel 4. 4 Identifikasi <i>Failure Mode</i> dan <i>Failure Effect</i>	40
Tabel 4.5 Kriteria <i>Severity</i>	42
Tabel 4.6 Kriteria Occurrence	43
Tabel 4.7 Kriteria <i>Detection</i>	44
Tabel 4.8 Perhitungan <i>Risk Priority Number</i>	45
Tabel 4. 9 Rekomendasi Perbaikan	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kegagalan Uji Hardness Akibat Permukaan Gelap.....	1
Gambar 2. 2 Penjaminan Mutu (<i>Quality Assurance</i>).....	4
Gambar 2.3 Mesin Furnace	5
Gambar 2.4 Langkah dari kinerja FMEA (Sumber: Pranowo, 2021)	9
Gambar 2.5 Identifikasi penyebab kerusakan komponen (Sumber: Pranowo, 2021)	10
Gambar 2. 6 <i>Macro Vickers Hardness Test</i> (HMV-G)	16
Gambar 2.7 Standar ASTM E8 untuk Uji Tarik.....	16
Gambar 2. 8 Standar ASTM E92 untuk Uji <i>Hardness</i>	17
Gambar 2.9 Mesin Furnace	20
Gambar 2.10 Mesin Gerinda	20
Gambar 2.11 Mesin Las GMAW XD350S	21
Gambar 2.12 Mesin Bendsaw	21
Gambar 2.13 Mesin <i>Tensile Test</i>	22
Gambar 2.14 Mesin Hardness Test	22
Gambar 2.15 Alat NDT	25
Gambar 2.16 Posisi Penataan Bogie pada Mesin Furnace.....	25
Gambar 2.17 Alat <i>Press</i> Hidrolik.....	26
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i>	29
Gambar 4.2 <i>Process Diagram</i>	31
Gambar 4.3 Proses Pemotongan Awal	32
Gambar 4.4 Proses Pengelasan GMAW.....	32
Gambar 4.5 Proses <i>Annealing</i> Spesimen Material Uji.....	33
Gambar 4.6 Proses Pemotongan Spesimen dan Hasil Pemotongan.....	33
Gambar 4.7 Proses <i>Milling</i> dan Hasil <i>Milling</i>	34
Gambar 4.8 Proses <i>Grinding</i> dan <i>Poleshing</i>	34
Gambar 4.9 Pengujian <i>Hardness</i>	35
Gambar 4. 10 <i>Flow Process Chart</i>	36
Gambar 4.11 <i>Fishbone Diagram</i>	38