

PENGEMBANGAN PEMELIHARAAN AMP TERINTEGRASI RELIABILITY RISK CENTERED MAINTENANCE BERBASIS FUZZY PFMEA DAN AHP

ALIFIYA MEILIZA PUTRI PRIATNA



**MANAJEMEN INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pengembangan Pemeliharaan AMP Terintegrasi PFMEA dengan *Reliability Risk Centered Maintenance* Berbasis *Fuzzy* dan *AHP*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2026

Alifiya Meiliza Putri Priatna
J0411221081

ABSTRAK

ALIFIYA MEILIZA PUTRI PRIATNA. Pengembangan Pemeliharaan AMP Terintegrasi *Reliability Risk Centered Maintenance* Berbasis *Fuzzy* PFMEA dan AHP. Dibimbing oleh FATTAH JATI PANGESTU

Industri produksi aspal atau *Asphalt Mixing Plant* (AMP) berhubungan erat dengan sektor konstruksi jalan yang memiliki peran penting dalam peningkatan infrastruktur. AMP merupakan sistem mekanik-elektrikal kompleks yang memiliki perhatian tinggi karena kerusakan AMP akan memberikan dampak langsung terhadap kerugian biaya dan keterlambatan proyek. Berdasarkan histori gagal pengiriman per tahun 2025 diperoleh sebesar 56.48 ton disebabkan oleh permasalahan AMP. Pendekatan *Reliability-Risk Centered Maintenance* (RRCM) mengacu pada tingkat risiko dari probabilitas kegagalan dan konsekuensi. RRCM dengan metode *fuzzy* mengonversi *expert judgement* linguistik menjadi risiko numerik. PFMEA mendukung identifikasi potensi kegagalan, sedangkan AHP menentukan prioritas pemeliharaan. Integrasi ketiganya menghasilkan alternatif PPMA (0.3850), LM (0.3009), PO (0.2148), dan DPM (0.099) sebagai pengembangan pemeliharaan AMP.

Kata Kunci: AHP, *Asphalt Mixing Plant*, *Fuzzy*, PFMEA, RRCM

ABSTRACT

ALIFIYA MEILIZA PUTRI PRIATNA. Development of Integrated AMP Maintenance with Reliability Risk Centered Maintenance Based on Fuzzy PFMEA and AHP. Supervised by FATTAH JATI PANGESTU

The asphalt production industry, particularly Asphalt Mixing Plants (AMP), is closely linked to the road construction sector, which plays a vital role in infrastructure development. AMP represents a complex mechano-electrical system that requires high attention, as failures directly result in financial losses and project delays. Historical data from 2025 recorded delivery failures amounting to 56.48 tons, primarily caused by AMP malfunctions. The Reliability-Risk Centered Maintenance (RRCM) approach evaluates risk based on failure probability and consequences. By employing fuzzy methods, RRCM converts linguistic expert judgment into numerical risk values. Process Failure Mode and Effects Analysis (PFMEA) supports the identification of potential failures, while the Analytical Hierarchy Process (AHP) establishes maintenance priorities. The integration of PFMEA, fuzzy-based RRCM, and AHP yields alternative solutions: PPMA (0.3850), LM (0.3009), PO (0.2148), and DPM (0.099), contributing to the development of AMP maintenance strategies.

Keywords: AHP, *Asphalt Mixing Plant*, *Fuzzy*, PFMEA, RRCM



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PENGEMBANGAN PEMELIHARAAN AMP TERINTEGRASI RELIABILITY RISK CENTERED MAINTENANCE BERBASIS FUZZY PFMEA DAN AHP

ALIFIYA MEILIZA PUTRI PRIATNA

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Manajemen Industri

**MANAJEMEN INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada ujian Laporan Proyek Akhir : Suhendi Irawan, S.Tr.Log.,M.Sc.



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

Judul Proyek Akhir : Pengembangan Pemeliharaan AMP Terintegrasi *Reliability Risk Centered Maintenance* Berbasis Fuzzy PFMEA dan AHP
Nama : Alifiya Meiliza Putri Priatna
NIM : J0411221081

Disetujui oleh

Pembimbing:
Fattah Jati Pangestu, S.Tr.T., M.MT.
NIP 199707312024061001



Fattah.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Annisa Kartinawati S.T.P, M.T
NPI 201811198312152006



Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T
NIP 196607171992031003



Tanggal Ujian: 21 Mei 2026

Tanggal Lulus

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dapat menyelesaikan laporan proyek akhir berjudul “Pengembangan Pemeliharaan AMP Terintegrasi *Reliability Risk Centered Maintenance* Berbasis *Fuzzy* PFMEA dan AHP”. Laporan proyek akhir ini disusun sebagai salah satu syarat memenuhi syarat kelulusan Program Studi Manajemen Industri Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Dalam penyusunan laporan proyek akhir ini, penulis memperoleh banyak dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga atas doa, motivasi, dukungan moral, maupun material yang telah dikerahkan secara tulus kepada penulis.
2. Bapak Fattah Jati Pangestu, S.Tr.T., M.MT. selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis selama melaksanakan penelitian dan penyusunan laporan proyek akhir.
3. Ibu Annisa Kartinawati, S.T.P., M.T. selaku Ketua Program Studi Manajemen Industri.
4. Bapak Agung Prayudha Hidayat, S.Tr.Log., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Manajemen Industri.
5. Seluruh dosen Program Studi Manajemen Industri atas ilmu, dedikasi, dan dukungan selama penulis menempuh pendidikan.
6. Seluruh pihak Perusahaan atau Instansi tempat penelitian terkhususnya Unit *Asphalt Mixing Plant* atas kesempatan, akses informasi, serta bantuan teknis selama proses pengumpulan data dan penelitian.
7. Teman-teman satu tim penelitian atas sinergi, kebersamaan, dan dukungan selama pengumpulan data, analisis data, dan penyusunan laporan akhir.
8. Sahabat-sahabat terdekat yang senantiasa memberikan motivasi dan mendampingi penulis selama menempuh pendidikan hingga mampu melewati penyusunan laporan akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih memiliki kekurangan baik dalam segi pengetahuan, penulisan maupun dalam segi penyampaian pembahasan. Oleh karena itu, kritik serta saran yang bersifat membangun penulis menerima secara terbuka. Laporan proyek akhir ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang memerlukannya, serta berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan.

Bogor, Mei 2026

Alifiya Meiliza Putri Priatna

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	5
2.2 <i>Process Failure Mode and Effect Analysis</i> (PFMEA)	6
2.3 <i>Fuzzy Logic</i>	12
2.4 <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	16
2.5 <i>Checksheet Maintenance</i>	18
2.6 <i>Machine History Log</i>	18
2.7 <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM)	19
2.8 Sistem Andon	20
III METODE	21
3.1 Lokasi dan Waktu PKL	21
3.2 Prosedur Kerja	21
3.3 Metode Pengumpulan Data	21
3.4 Metode Analisis Data	23
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	27
4.2 <i>Root Cause Analysis</i> Kegagalan AMP	31
4.3 Identifikasi Pilar <i>Total Productive Maintenance</i>	32
4.4 <i>Process Failure Mode and Effect Analysis</i> (PFMEA)	35
4.5 <i>Risk Based Maintenance</i> Berbasis Fuzzy Mamdani	37
4.6 Penerapan <i>Analytical Hierarchy Process</i> Sistem Pemeliharaan AMP	51
4.7 Rancangan Sistem Andon <i>Dryer</i>	64
V SIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Simpulan	66
5.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	68
RIWAYAT HIDUP	100

DAFTAR TABEL

1	<i>Severity</i> PFMEA	7
2	<i>Occurrence Potential</i> PFMEA	9
3	<i>Detection Potential</i> PFMEA	9
4	<i>Action Priority</i> PFMEA	11
5	Perbandingan Berpasangan Skala <i>Saaty</i>	16
6	<i>Random Index</i>	17
7	Variabel <i>Probability</i>	38
8	Variabel Dampak terhadap Mesin	39
9	Variabel Dampak terhadap Keselamatan Kerja	39
10	Variabel Dampak terhadap Biaya	40
11	Output (Risiko)	41
12	Komposisi Output	49
13	Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria	53
14	Matriks Perbandingan Alternatif terhadap K1	54
15	Matriks Perbandingan Alternatif terhadap K2	54
16	Matriks Perbandingan Alternatif terhadap K3	55
17	Kriteria terhadap <i>Goal</i>	56
18	Pembobotan Alternatif terhadap K1	57
19	Pembobotan Alternatif terhadap K2	57
20	Pembobotan Alternatif terhadap K3	58
21	Perhitungan Skor Bobot Kriteria	59
22	Perhitungan Skor Bobot Alternatif	59
23	Rancangan Pelatihan Operator AMP	63
24	Komponen dan Aliran Sistem Andon <i>Dryer</i>	65

DAFTAR GAMBAR

1	Histori <i>Not Good</i> (NG)	1
2	Taksonomi Pemeliharaan	5
3	<i>Membership Function</i>	14
4	Pilar TPM	19
5	Diagram Alir Penelitian	21
6	Visualisasi 5 <i>Whys</i>	23
7	<i>Optimization</i> PFMEA	25
8	Diagram Alir Metode <i>Fuzzy</i>	25
9	Diagram Alir Metode AHP	26
10	Ilustrasi Unit AMP	28
11	Proses Produksi <i>Hot Mix</i>	31
12	Penerapan 5 <i>Whys</i> pada Kegagalan AMP	31
13	Sistem Logika <i>Fuzzy</i>	38
14	Variabel <i>Probability</i>	42
15	Variabel <i>Machine</i>	42
16	Variabel <i>Safety</i>	43
17	Variabel <i>Cost</i>	43
18	Output (Risiko)	44
19	<i>Rule Viewer</i>	44

20	Fuzzifikasi Variabel <i>Probability</i>	45
21	Fuzzifikasi Variabel <i>Machine</i>	46
22	Fuzzifikasi Variabel <i>Safety</i>	46
23	Fuzzifikasi Variabel <i>Cost</i>	47
24	Output Risiko	49
25	Bentuk Kurva Komposisi Output	49
26	Luas Daerah	50
27	Hierarki AHP	52
28	<i>Network Super Decisions</i>	53
29	<i>Global Priority Super Decisions</i>	60

DAFTAR LAMPIRAN

1	<i>Timeline</i> Tugas Akhir	72
2	PFMEA <i>Cold Bin</i>	73
3	PFMEA <i>Belt Conveyor</i>	74
4	PFMEA <i>Dryer & Screening System</i>	75
5	PFMEA <i>Hot Bin</i>	76
6	PFMEA <i>Aggregate Scale</i>	77
7	PFMEA <i>Mixer</i>	78
8	<i>256 Rule Base</i>	79
9	Dashboard <i>Reliability AMP</i>	84
10	Log Kegagalan	85
11	Parameter Perhitungan <i>Reliability AMP</i>	86
12	Perhitungan Metriks <i>Reliability AMP</i>	87
13	<i>Sheet Trend</i> Kegagalan AMP	88
14	<i>Sheet Pareto</i> Kegagalan AMP	89
15	<i>Logbook</i>	90
16	TNA Pelatihan Operator AMP	91
17	<i>Daily Checksheet</i>	94
18	<i>Weekly & Monthly Checksheet</i>	95
19	<i>Annually Checksheet</i>	96
20	<i>A3 Report Dashboard Reliability</i>	97
21	<i>A3 Report Dokumentasi Preventive Miantenance</i>	98
22	<i>A3 Report Sistem Andon Dryer</i>	99