



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



IMPLEMENTASI METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) PADA POMPA PENDINGIN GENERATOR BLOK 13A PLTGU PRIOK

SKRIPSI

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:
Andy Octa Ruby
NIM. 2102421003

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



IMPLEMENTASI METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS* (FMEA) PADA POMPA PENDINGIN GENERATOR BLOK 1.3A PLTGU PRIOK

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi,
Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
Andy Octa Ruby
NIM. 2102421003

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PEMBANGKIT ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2025**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



“Skripsi ini kupersembahkan untuk ayah, ibu, bangsa, dan almamater”



Hak Cipta :

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

**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*
(FMEA) PADA POMPA PENDINGIN GENERATOR BLOK 1.3A PLTGU PRIOK**

Oleh:

Andy Octa Ruby
NIM. 2102421003

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Ir. Benhur Nainggolan, M.T.
NIP. 196106251990031003

Pembimbing 2

Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T.
NIP. 197312282008121001

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T.
NIP. 196605191990031002



Hak Cipta :

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

**HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI METODE *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*
(FMEA) PADA POMPA PENDINGIN GENERATOR BLOK 1.3A PLTGU PRIOK**

Oleh:

Andy Octa Ruby
NIM. 2102421003

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 15 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ir. Benhur Nainggolan, M.T. NIP. 196106251990031003	Ketua		23/07 2025
2.	P. Jannus, S.T., M.T. NIP. 196304261988031004	Penguji 1		23/07 2025
3.	Dr. Gun Gun Ramdhan Gunadi, S.T., M.T. NIP. 197111142006041001	Penguji 2		23/07 2025

Depok, 23 Juli 2025

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. IWE.

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andy Octa Ruby

NIM : 2102421003

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya.

Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 15 Juli 2025



Andy Octa Ruby

NIM. 2102421003

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

Implementasi Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Pada Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A PLTGU Priok

Andy Octa Ruby¹, Benhur Nainggolan¹, Dianta Mustofa Kamal¹

¹ Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin,
Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: andy.octa.ruby.tm21@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Pompa pendingin generator merupakan salah satu komponen penting dalam sistem pendinginan pembangkit listrik di PLTGU Priok. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis mode kegagalan pada Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Hasil analisis menunjukkan bahwa komponen dengan risiko tertinggi adalah bearing dengan kegagalan vibrasi berlebih (RPN 72), kopling dengan karet kopling slip (RPN 64), dan *mechanical seal* dengan terjadinya kebocoran (RPN 56). Evaluasi performa sistem dilakukan melalui perhitungan MTTR, MTBF, dan *availability* berdasarkan data *downtime* selama lima tahun, yang menghasilkan nilai *availability* sebesar 99,5%. Analisis akar masalah menggunakan diagram *fishbone* mengungkap bahwa penyebab kegagalan berasal dari faktor manusia, metode, mesin, material, dan lingkungan. Berdasarkan temuan tersebut, disusun strategi pemeliharaan preventif dan prediktif yang mencakup peningkatan inspeksi komponen kritis, penjadwalan ulang perawatan, peningkatan kualitas material, serta pelatihan teknisi untuk deteksi dini potensi kerusakan.

Kata Kunci: Pompa Pendingin Generator, FMEA, RPN, Downtime, Pemeliharaan



Hak Cipta :

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

Implementasi Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Pada Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A PLTGU Priok

Andy Octa Ruby¹, Benhur Nainggolan¹, Dianta Mustofa Kamal¹

¹ Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email: andy.octa.ruby.tm21@mhsw.pnj.ac.id

ABSTRACT

The generator cooling pump is one of the critical components in the cooling system of the power plant at PLTGU Priok. This study aims to analyze the failure modes of the Generator Cooling Pump Block 1.3A using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. The analysis results show that the components with the highest risk are the bearing with excessive vibration failure (RPN 72), the coupling with rubber slip failure (RPN 64), and the mechanical seal with leakage failure (RPN 56). System performance was evaluated by calculating MTTR, MTBF, and availability based on five years of downtime data, resulting in an availability value of 99.5%. Root cause analysis using the fishbone diagram revealed that the causes of failure originated from human, method, machine, material, and environmental factors. Based on these findings, preventive and predictive maintenance strategies were formulated, which include enhanced inspection of critical components, rescheduling of maintenance activities, improvement in material quality, and technician training for early detection of potential failures.

Keywords: *Generator Cooling Pump, FMEA, RPN, Downtime, Availability, Maintenance*



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul ***“Implementasi Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A PLTGU Priok”***. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Ir. Benhur Nainggolan, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang sudah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Muhammad Ridwan, S.Hum., M.Hum. selaku Pembimbing Akademik Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi Angkatan 2021.
6. Keluarga penulis yang tercinta yakni kedua orang tua saya Bapak Arifin dan Ibu Awan Duhita Supriyanti, kedua kakak penulis Meta Ogi Zakiah dan Febby Ariesta yang sudah mendoakan dan memberikan dukungan moril dan materil.
7. Teman – teman Program Studi TRPE 21 yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca semua pada umumnya.

Depok, 15 Juli 2025

Andy Octa Ruby

NIM. 2102421003





Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap	6
2.1.3 <i>Cooling System</i>	8
2.1.4 Sistem Pendinginan Generator	8
2.1.5 Komponen Pompa Pendingin Generator	11



Hak Cipta :

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

2.1.6	Prinsip Kerja Pompa Pendingin Generator	15
2.1.7	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	16
2.1.8	MTTR, MTBF, dan <i>Availability</i>	21
2.1.9	Diagram Pareto	23
2.1.10	Diagram <i>Fishbone</i>	24
2.2	Kajian Literatur	25
2.3	Kerangka Pemikiran	30
BAB III	METODE PENELITIAN	32
3.1	Jenis Penelitian	32
3.2	Objek Penelitian	34
3.3	Metode Pengambilan Sampel	34
3.4	Jenis dan Sumber Data Penelitian	34
3.5	Metode Pengumpulan Data	35
3.6	Metode Analisis Data	35
BAB IV	PEMBAHASAN	37
4.1	Hasil Penelitian	37
4.1.1	Spesifikasi Motor Pompa	37
4.1.2	Data Wawancara	38
4.1.3	<i>Failure Mode Effect Analysis</i> Pompa Pendingin Generator	42
4.1.4	Rekapitulasi Waktu <i>Downtime</i> Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A	46
4.1.5	Perhitungan MTTR, MTBF, dan <i>Availability</i> Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A	49
4.2	Pembahasan	50



Hak Cipta :

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

4.2.1	Evaluasi Komponen Kritis Berdasarkan <i>Risk Priority Number</i> (RPN)	50
4.2.2	Korelasi Nilai RPN Terhadap <i>Downtime</i> dan <i>Availability</i>	52
4.2.3	Analisis Akar Masalah Menggunakan Diagram <i>Fishbone</i>	54
4.2.4	Rekomendasi Strategi Pemeliharaan	57
BAB V KESIMPULAN		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN		65

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 PLTGU UBP Priok	6
Gambar 2. 2 Pompa Pendingin Generator.....	9
Gambar 2. 3 Generator Cooler	9
Gambar 2. 4 Radiator Cooler Fan	10
Gambar 2. 5 Accumulator	10
Gambar 2. 6 Ball Bearing.....	11
Gambar 2. 7 Impeller Pompa	12
Gambar 2. 8 Shaft Pompa	12
Gambar 2. 9 Kopling Pompa.....	13
Gambar 2. 10 Mechanical Seal	13
Gambar 2. 11 Housing Bearing.....	14
Gambar 2. 12 Breaker	15
Gambar 2. 13 Motor Listrik	15
Gambar 2. 14 Skema Prinsip Kerja Pompa Pendingin Generator	16
Gambar 2. 15 Diagram Pareto.....	24
Gambar 2. 16 Diagram Fishbone	24
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 4. 1 Diagram Pareto Nilai RPN Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A45	
Gambar 4. 2 Grafik Perbandingan Nilai RPN dan Downtime	52
Gambar 4. 3 Analisis Akar Masalah Kerusakan Komponen Bearing	54
Gambar 4. 4 Analisis Akar Masalah Kerusakan Kopling Akibat Slip pada Karet Kopling.....	55
Gambar 4. 5 Analisis Akar Masalah Kebocoran pada Mechanical Seal	56



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 FMEA Worksheet	17
Tabel 2. 2 Ranking dan Kriteria Severity	18
Tabel 2. 3 Rangking dan Kriteria Occurrence.....	19
Tabel 2. 4 Rangking dan Kriteria Detection.....	20
Tabel 4. 1 Spesifikasi Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A	37
Tabel 4. 2 Hasil Wawancara Dengan Teknisi Lapangan	38
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Risk Priority Number	43
Tabel 4. 4 Data Downtime Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A Periode Tahun 2020–2025.....	46
Tabel 4. 5 Hubungan Nilai RPN terhadap Downtime dan Penurunan Availability Komponen.....	53
Tabel 4. 6 Strategi Pemeliharaan Komponen Kritis.....	57

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Balasan Izin Mengambil Data.....	65
Lampiran 2: Surat Keterangan Keaslian Data.....	66
Lampiran 3: Surat Persetujuan Narasumber	67
Lampiran 4: Single Line Diagram Sistem Pendingin Generator PLTGU Priok ...	69





Hak Cipta :

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Dalam kehidupan manusia sehari – hari energi listrik adalah salah satu energi yang setiap tahun memiliki peningkatan penggunaannya. Berdasarkan data EBTKE, pada tahun 2023 kebutuhan listrik di Indonesia mencapai 1.285 kWh per kapita dan diprediksi akan terus meningkat setiap tahun seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan industri. Untuk itu diperlukan adanya pembangkitan listrik untuk memenuhi kebutuhan energi listrik juga harus ramah lingkungan seperti penggunaan Energi Baru Terbarukan (EBT) seperti wacana pemerintah untuk menurunkan kadar CO₂ di tahun 2030.

Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap (PLTGU) adalah pembangkit termal yang menggabungkan antara Pembangkit Listrik Tenaga gas (PLTG) dan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Dalam PLTGU menggunakan bahan bakar gas alam (*Liquid Natural Gas*) yang merupakan energi baru terbarukan sehingga dapat dikatakan bahwa jenis pembangkit ini lebih ramah lingkungan. Komponen utama pada sistem PLTGU yaitu Turbin Gas, Generator, *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG), dan Turbin Uap. Selain itu, juga terdapat komponen pendukung seperti sistem pendinginan (*Cooling System*) yang meliputi: *Lube Oil Cooling System*, Pompa Pendingin Generator, *Rotor Air Cooling Fan*.

Pada Generator GT Blok 1 PLTGU UBP Priok, sistem pendinginan berpendingin air melalui *heat exchanger* untuk mendinginkan pendingin udara pada winding generator. Fluida kerja air ini disirkulasikan menggunakan Pompa pendingin generator. Pompa ini berfungsi untuk mensirkulasikan air pendingin baik sebelum maupun sesudah melalui generator. Berdasarkan fungsinya, perlu adanya kegiatan perawatan seperti



Hak Cipta :

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

preventive maintenance untuk menghindari terjadinya kerusakan dan *downtime* yang tinggi yang dapat menyebabkan kerugian biaya perbaikan dan berhentinya waktu produksi.

Salah satu metode yang digunakan untuk perancangan *preventive maintenance* dan penentuan komponen penting adalah *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi, menganalisa, dan mencegah resiko kegagalan selama operasional lewat nilai *Risk Priority Number* (RPN). Cara menentukan tingkat prioritas kegagalan mesin dengan menentukan nilai *severity rating*, *occurrence rating* dan *detection rating* (Reza et al., 2017). Dengan penerapan FMEA, diharapkan perusahaan dapat mengidentifikasi resiko, memahami dampak dan membuat merancang tindakan pencegahan. Upaya ini dapat membuat mesin dapat bekerja optimal dan menghindari waktu *downtime* yang tinggi.

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan *preventive maintenance* pada pompa pendingin generator dengan metode FMEA untuk identifikasi serta langkah penanganan resiko kegagalan berdasarkan komponen kritis. Dari penelitian ini, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan mesin juga mengurangi waktu *downtime* sehingga operasional berjalan optimal.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Pompa pendingin generator merupakan salah satu peralatan vital dalam sistem pembangkit listrik. Namun, sering ditemukan kerusakan berulang pada beberapa komponen utamanya yang menyebabkan *downtime* dan menurunkan ketersediaan (*availability*) dari sistem. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan analisis terhadap mode kegagalan yang terjadi serta identifikasi akar penyebabnya untuk merancang strategi pemeliharaan yang tepat. Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:



Hak Cipta :

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

1. Apa saja mode kegagalan yang terjadi pada komponen utama Pompa Pendingin Generator Blok1.3A?
2. Komponen mana yang memiliki risiko tertinggi berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) berdasarkan metode FMEA?
3. Bagaimana nilai MTTR, MTBF, dan *availability* dari sistem Pompa Pendingin Generator Blok1.3A selama operasi?
4. Strategi pemeliharaan apa yang sesuai dengan mode kegagalan berdasarkan FMEA?

Adapun agar penelitian tidak meluas jauh dari pembahasan, Pembatasan masalah perlu dilakukan agar tujuan penelitian dapat dicapai. Berikut batasan masalah pada penelitian ini:

1. Penelitian berfokus pada penerapan FMEA untuk penentuan komponen kritis pada motor pompa.
2. Penelitian tidak sampai membahas rincian perhitungan biaya perbaikan dan pemeliharaan.
3. Topik penelitian hanya fokus pada objek Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A.
4. Data *Work Order* diambil dalam kurun waktu 5 tahun terakhir.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa pertanyaan dari permasalahan yang ada dan dirumuskan dalam penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan FMEA dapat meningkatkan keandalan pemeliharaan preventif?
2. Metode seperti apa yang digunakan untuk menentukan komponen kritis pompa pendingin generator?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun, tujuan penelitian yang ingin dicapai yakni:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis mode kegagalan pada Pompa Pendingin Generator Blok1.3A menggunakan metode FMEA.



Hak Cipta :

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

2. Menentukan komponen kritis Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A berdasarkan nilai RPN.
3. Menghitung performa Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A melalui MTTR, MTBF, dan *availability*.
4. Memberikan rekomendasi strategi pemeliharaan Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A berdasarkan hasil analisis risiko dan akar masalah pada komponen kritis.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Pelaksana

Penelitian ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menerapkan dan mengembangkan pemahaman serta keterampilan teknis dalam konteks sistem pendinginan pompa pendingin generator. Selain itu, penelitian ini juga membantu mahasiswa memahami penerapan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dalam pemeliharaan mesin.

2. Bagi Perguruan Tinggi

Memberikan dampak positif bagi kampus dalam hal perkembangan kurikulum, penguatan kerjasama dan relasi dengan industri, dan peningkatan reputasi dalam bidang penelitian teknologi.

3. Bagi Perusahaan

Hasil penelitian ini dapat memberikan referensi kepada perusahaan mengenai implementasi FMEA dalam sistem pemeliharaan pompa pendingin generator.

1.6 Sistematika Penulisan

A. BAB I Pendahuluan

Bab ini merupakan bagian awal penelitian yang menguraikan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, serta sistematika penulisan penelitian.



Hak Cipta :

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

B. BAB II Tinjauan Pustaka

Memaparkan rangkuman kritis atas pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut.

C. BAB III Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian, termasuk prosedur kerja, metode pengumpulan data, teknik pengolahan data, serta proses analisis data yang diterapkan.

D. BAB IV Pembahasan

Bab ini menjelaskan hasil penelitian berupa pengumpulan data dan pengolahan data beserta pembahasan.

E. BAB V Kesimpulan

Pada bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

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

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Mode kegagalan dengan risiko paling tinggi diperoleh pada komponen bearing dengan jenis kegagalan vibrasi berlebih, komponen kopling dengan mode kegagalan karet kopling slip, dan komponen *mechanical seal* dengan mode kegagalan kebocoran. Setiap kegagalan dianalisis berdasarkan tingkat keparahan, kemungkinan kejadian, dan tingkat deteksinya.
2. Komponen-komponen dengan RPN paling tinggi pada Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A berdasarkan metode FMEA adalah bearing dengan nilai RPN 72, kopling dengan nilai RPN 64, dan *mechanical seal* dengan nilai RPN 56.
3. Dari data *downtime* lima tahun terakhir, diperoleh nilai MTTR, MTBF, dan *availability* untuk mengevaluasi performa sistem. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa ketersediaan pompa yakni 99,5%. Nilai *availability* (ketersediaan) menunjukkan bahwa pompa masih cukup handal dalam menunjang kebutuhan sistem pendinginan generator.
4. Berdasarkan hasil analisis risiko dan akar masalah yang diperoleh dari diagram *fishbone*, disusun strategi pemeliharaan yang menggabungkan pendekatan preventif dan prediktif. Rekomendasi ini mencakup peningkatan inspeksi pada komponen kritis, penjadwalan ulang perawatan berkala, peningkatan kualitas material, serta pelatihan teknisi untuk deteksi dini terhadap potensi kerusakan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

5.2 Saran

1. Perusahaan disarankan untuk menyusun prosedur inspeksi dan penggantian yang lebih sistematis, terutama untuk komponen yang tidak memiliki jadwal perawatan khusus seperti kopling dan mechanical seal.
2. Perlu dilakukan pelatihan teknis berkala bagi teknisi untuk meningkatkan keakuratan dalam pemasangan dan inspeksi komponen, serta meningkatkan efektivitas deteksi dini terhadap kerusakan.





Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, N., & Mustajib, I. M. (2013). Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System). *Yogyakarta: Graha Ilmu.*
- Arsa, A. M., & Yana Yusyama, A. (2023). Penerapan Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Pada Studi Kasus Kerusakan Bearing Pada Pompa Air Sentrifugal Fwp 41 Sse Di Pt Xyz. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin, 1*, 549–558.
- Bob Anthony, M. (2021). Analisis Penyebab Kerusakan Unit Pompa Pendingin AC dan Kompresor menggunakan Metode FMEA. *Jurnal Teknologi, 11*(1), 5–13. <https://doi.org/10.35134/jitekin.v11i1.24>
- Evendi, I. A., Hidayatullah, R. A., & Ningtyas, A. H. P. (2024). ANALISIS EFEK KEGAGALAN PADA PERFORMA CIRCULATING WATER PUMP BERBASIS FMEA (FAILURE MODE AND EFFECTS ANALYSIS). *ENIGMA: Engineering in Green Machinery, 1*(1), 18–27.
- Fakhrudin, A. (2020). ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN PADA IMPELLER POMPA SENTRIFUGAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE EFFECTS ANALYSIS (FMEA) DI PT. MESKOM AGRO SARIMAS (IN PRESS). *TRANSMISI, 16*(2). <https://doi.org/10.26905/jtmt.v16i2.4888>
- Firmansyah, A. F., & Nadliroh, K. (2025). PERAWATAN PREVENTIVE METODE FMEA POMPA SENTRIFUGAL KSB 40-200 PADA PT Z. *11*(1), 1–5.
- Gautama, P., Ardiansya, R., & Sulisty, A. B. (2024). Analisis kerusakan motor listrik di unit pemurnian brine PT. XYZ dengan metode FMEA. *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology, 5*(2), 16–23.
- Hotman, P. (2022). *SCHEDULE PREVENTIVE MAINTENANCE UNTUK MESIN COATING TOYO DI PT. XYZ*. Politeknik Negeri Jakarta.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

- Irfan, M., & Basuki, G. (2023). *Identifikasi Kerusakan Mesin Penyebab Kegagalan Produksi Dengan Metode FMEA Pada Rumah Pompa Distribusi Utara PT XYZ*.
- Mawarni, E. D. A., & Moesriati, A. (2021). *Kajian Kualitas Produksi Depot Air Minum Isi*.
- Mesra, T. (2020). Analisis Perawatan Mesin Pompa Sentrifugal dengan Metoda Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Unitek*, 13(2), 39–46.
- Muammar, M., Fauzan, F., & Zamzami, Z. (2022). Studi Proses Cooling Sistem Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas di PT. PJB UBJOM PLTMG Arun. *Jurnal TEKTRON*, 6(2), 245–250.
- Nandana, Y. (2021). *Kenali Mechanical Seal*. Academy Fajar Benua. <https://academy.fajarbenua.co.id/kenali-mechanical-seal/>
- Reza, D., Supriyadi, S., & Ramayanti, G. (2017). Analisis Kerusakan Mesin Mandrel Tension Rell dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan| SENASSET*, 190–195.
- Ryan, N. S. A., & Stighfarrinata, R. (2022). Analisa Kerusakan Pompa Dengan Menggunakan Metode FMEA (Study Kasus PDAM Surya Sembada IPAM Ngagel 1 Rumah Pompa Utara). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Sistem Industri*, 1(2), 69–76.
- Saputra, R., & Santoso, D. T. (2021). Analisis Kegagalan Proses Produksi Plastik Pada Mesin Cutting Di Pt. Fkp Dengan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis Dan Diagram Pareto. *Barometer*, 6(1), 322–327. <https://doi.org/10.35261/barometer.v6i1.4516>
- Susendi, N., Suparman, A., & Sopyan, I. (2021). Kajian Metode Root Cause Analysis yang Digunakan dalam Manajemen Risiko di Industri Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(4), 310. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i4.35053>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Wicaksono, A., Priyana, E. D., & Nugroho, Y. P. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) Pada Pompa Sentrifugal Di PT. X. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 9(1), 177–185.

Zakaria, T., Gunawan, W., & Faisal Ahmad. (2020). *Electrostatic Precipitator Failure Analysis Using FMEA Method on Steam Turbine Electricity Generation (PLTU Banten 2-Indonesia)*.

Zulkarnain, G., Santoso, B., & Eko, N. (2023). IMPLEMENTASI PREVENTIVE MAINTENANCE POMPA SENTRIFUGAL PADA COOLING TOWER DI PT. Y. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin*, 1, 304–309.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Andy Octa Ruby
2. NIM : 2102421003
3. Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 6 Oktober 2002
4. Jenis Kelamin : Laki - Laki
5. Alamat : Jl. Program II, Rt/Rw: 03/04
No. 38, Kel. Pancoran Mas
Kec. Pancoran Mas, Kota Depok,
Jawa Barat, 16436
6. Email : andyocta67@gmail.com
7. Pendidikan
 - a. SD (2008 – 2014) : SD Negeri Depok 6
 - b. SMP (2014 – 2017) : SMP Negeri 21 Depok
 - c. SMA (2017 – 2020) : SMA Negeri 12 Depok
8. Program Studi : D4 Teknologi Rekayasa Pembangkit
Energi
9. Bidang Peminatan : -
10. Tempat / Topik OJT : PT. PLN Indonesia Power UBP Priok





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Balasan Izin Mengambil Data



Nomor : 0280/STH.01.04/PLNIP050000/2025
Lampiran : 1 Set
Sifat : Segera - Biasa
Hal : Persetujuan Penelitian

09 Mei 2025

Kepada

Yth. Politeknik Negeri Jakarta

Dengan hormat,

Berdasarkan surat permohonan Magang/Praktek Kerja Lapangan di PT PLN Indonesia Power UBP Priok atas nama berikut:

No	Nama Mahasiswa	NIS	Jurusan
1	Andy Octa R	2102421003	D4 Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Dengan ini disampaikan sebagai berikut:

1. Kami memberikan kesempatan bagi mahasiswa/i tersebut untuk melaksanakan Praktek Kerja Lapangan mulai tanggal:

Tanggal Mulai PKL	Tanggal Selesai PKL (Date & Time)
May 7, 2025	May 21, 2025

2. Selama pelaksanaan Magang/Praktek Kerja Lapangan di PT PLN Indonesia Power UBP Priok yang bersangkutan tidak diberikan fasilitas apapun.
3. Mahasiswa/i wajib menaati ketentuan tata tertib yang berlaku di perusahaan PT PLN Indonesia Power UBP Priok.
4. Data dan informasi yang diperoleh serta hasil olahannya tidak akan digunakan untuk keperluan komersial atau lainnya serta tidak akan disebarluaskan kepada pihak luar tanpa seizin Pimpinan PT PLN Indonesia Power UBP Priok.

Demikian pemberitahuan ini disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 2: Surat Keterangan Keaslian Data

SURAT KETERANGAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Rizkan

Jabatan : Pembimbing Industri

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Andy Octa Ruby

NIM : 2102421003

Program Studi : Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi

Telah melakukan pengambilan data di PT. PLN Indonesia Power UBP Priok dan menyatakan bahwa data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat akurat sesuai kondisi sebenarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk melengkapi persyaratan skripsi. Atas perhatiannya terima kasih.

Jakarta, 20 Mei 2025

Pembimbing Industri


 * PLN INDONESIA POWER *
 * UBP PRIOK *
 Muhammad Rizkan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lampiran 3: Surat Persetujuan Narasumber

Lembar Persetujuan Responden

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : SOLIH ISKANDAR

Jabatan : TEAM LEADER HAR LISTRIK BLOK 1-2

Menyatakan bersedia berpartisipasi menjadi responden dalam penelitian yang berjudul "Implementasi Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A PLTGU Priok" oleh Andy Octa Ruby 2102421003 Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi Politeknik Negeri Jakarta.

Saya secara sukarela mengizinkan kepada peneliti untuk menggunakan informasi berupa data dan hasil wawancara untuk kepentingan penelitian. Demikian lembar persetujuan ini disampaikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 23 Mei 2025

Peneliti,

Andy Octa Ruby

Responden,

SOLIH ISKANDAR



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

Lembar Persetujuan Responden

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Mukhanif...

Jabatan : PLT TL Megin 182

Menyatakan bersedia berpartisipasi menjadi responden dalam penelitian yang berjudul "Implementasi Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) Pada Pompa Pendingin Generator Blok 1.3A PLTGU Priok" oleh Andy Octa Ruby 2102421003 Mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Pembangkit Energi Politeknik Negeri Jakarta.

Saya secara sukarela mengizinkan kepada peneliti untuk menggunakan informasi berupa data dan hasil wawancara untuk kepentingan penelitian. Demikian lembar persetujuan ini disampaikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 23 Mei 2025

Peneliti,

Andy Octa Ruby

Responden

Mukhanif



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

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

Lampiran 4: *Single Line Diagram* Sistem Pendingin Generator PLTGU Priok

