



**ANALISIS KEANDALAN GENERATOR SET KERETA MAKAN
PEMBANGKIT (KMP) BERDASARKAN DATA HISTORIS
PREVENTIVE DAN CORRECTIVE MAINTENANCE
MENGUNAKAN METODE MTBF DAN MTTR DI DEPO
KERETA PADANG**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Muhammad Ridho Agung Tamtomo

2202311037

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



© 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



ANALISIS KEANDALAN GENERATOR SET KERETA MAKAN PEMBANGKIT (KMP) BERDASARKAN DATA HISTORIS PREVENTIVE DAN CORRECTIVE MAINTENANCE MENGUNAKAN METODE MTBF DAN MTTR DI DEPO KERETA PADANG

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diplonma III Program
Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Muhammad Ridho Agung Tamtomo

2202311037

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KEANDALAN GENERATOR SET KERETA MAKAN
PEMBANGKIT (KMP) BERDASARKAN DATA HISTORIS
PREVENTIVE DAN CORRECTIVE MAINTENANCE
MENGUNAKAN METODE MTBF DAN MTTR DI DEPO
KERETA PADANG**

Oleh:

Muhammad Ridho Agung Tamtomo

NIM. 2202311037

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir sudah di setujui oleh pmbimbing

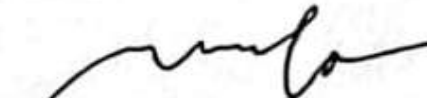
Pembimbing 1



Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T.

NIP. 196512131992031001

Pembimbing 2



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

NIP. 197312282008121001

Kepala Program Studi
Diploma Teknik Mesin



Nabila Yudisha, S.T., M.T.

NIP : 199311302023212045

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KEANDALAN GENERATOR SET KERETA MAKAN PEMBANGKIT (KMP)
BERDASARKAN DATA HISTORIS PREVENTIVE DAN CORRECTIVE MAINTENANCE
MENGUNAKAN METODE MTBF DAN MTTR DI DEPO KERETA PADANG**

Oleh:

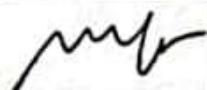
Muhammad Ridho Agung Tamtomo

NIM. 2202311037

Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 31 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Dianta Mustofa Kamal S.T., M.T. NIP. 197312282008121001	Ketua		07/07
2	Radhi Maladzi, S.T., M.T. NIP. 199307282024061001	Anggota		07/07
3	Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T. NIP. 199403092019031013	Anggota		07/07

Depok, 08 September 2026

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Fuad Zainuri S.T., M.Si

NIP. 197602252000121002

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanggung jawab di bawah ini:

Nama : Muhammad Ridho Agung Tamtomo

NIM : 2202311037

Program Studi : Diploma III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir 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 Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 9 September 2026



Muhammad Ridho Agung Tamtomo
NIM. 2202311037



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

ANALISIS KEANDALAN GENERATOR SET KERETA MAKAN PEMBANGKIT (KMP) BERDASARKAN DATA HISTORIS PREVENTIVE DAN CORRECTIVE MAINTENANCE MENGGUNAKAN METODE MTBF DAN MTTR DI DEPO KERETA PADANG

Muhammad Ridho Agung Tamtomo¹⁾, Nugroho Eko Setijogiarto¹⁾, Dianta Mustofa Kamal¹⁾

Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : nugroho.eko@mesin.pnj.ac.id

ABSTRAK

Generator Set (Genset) pada Kereta Makan Pembangkit (KMP) merupakan jantung kelistrikan yang menyuplai daya untuk fasilitas kenyamanan penumpang selama perjalanan kereta api. Masalah utama yang sering dihadapi di lapangan adalah tingginya beban kerja mesin yang memicu keausan komponen sebelum jadwal perawatan rutin tiba. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penerapan preventive dan corrective maintenance pada genset KMP (tipe Perkins 1000 Series) di Depo Kereta Padang. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi langsung, wawancara teknis, studi literatur, dan dokumentasi data operasional selama tiga bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa preventive maintenance di Depo Padang terbagi menjadi tiga interval wajib, yaitu perawatan 300 jam, 600 jam, dan 1200 jam. Namun, dinamika di lapangan menunjukkan bahwa jadwal preventif tersebut sering kali harus didukung oleh tindakan corrective maintenance yang responsif, seperti penanganan kasus darurat V-belt putus. Penulis menyimpulkan bahwa sinkronisasi yang disiplin antara perawatan berkala dan ketanggapan tindakan korektif sangat krusial untuk mencegah kegagalan sistem kelistrikan yang dapat melumpuhkan pelayanan kereta penumpang.

Kata-kata kunci: Preventive Maintenance, Corrective Maintenance, Genset, Kereta Makan Pembangkit, Depo Kereta Padang.



ABSTRACT

The Generator Set (Genset) on the Train Dining Generator (KMP) is the heart of the electrical system, supplying power for passenger comfort facilities during the train journey. The main issue often faced in the field is the high workload on the engine, which triggers component wear before the scheduled routine maintenance arrives. This study aims to evaluate the effectiveness of implementing preventive and corrective maintenance on the KMP genset (Perkins 1000 Series type) at the Padang Train Depot. The method used is qualitative descriptive through direct observation, technician interviews, literature review, and documentation of operational data over three months. The results show that preventive maintenance at the Padang Depot is divided into three mandatory intervals: 300 hours, 600 hours, and 1200 hours maintenance. However, field dynamics show that these preventive schedules often have to be supported by responsive corrective maintenance actions, such as handling emergency cases.

Keywords: Preventive Maintenance, Corrective Maintenance, Genset, Power Generation Dining Train, Padang Train Depot.

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, karunia, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Keandalan Generator Set Kereta Mekanik Pembangkit (Kmp) Berdasarkan Data Historis Preventive Dan Corrective Maintenance Menggunakan Metode Mtbh Dan Mtr Di Depo Kereta Padang” ini dengan baik dan lancar.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan, baik dari segi isi maupun penyusunan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang.

Selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak memperoleh bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat tanpa henti.
2. Bapak Drs. Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
4. Bapak/Ibu dosen serta staf Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama masa perkuliahan.
5. Seluruh teknisi dan pihak Depo Kereta Padang yang telah membantu penulis dalam memperoleh data dan informasi selama proses penelitian.
6. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan, semangat, dan bantuan selama penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Namun demikian, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri, pihak akademik, maupun pembaca pada umumnya.

Depok, Juni 2026

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	4
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kereta Api	6
2.2. Kereta Makan Pembangkit (KMP).....	6
2.3. Generator Set (Genset)	7
2.4. Sistem Perawatan (Maintenance)	8
2.5. Preventive Maintenance	9
2.6. Corrective Maintenance.....	9
2.7. Metode Mean Time Between Failure (MTBF).....	9
2.8. Metode Mean Time To Repair (MTTR)	10
2.9. Availability (Ketersediaan).....	11
2.10. Analisis 5W+1H dan Sebab–Akibat	12
=	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	13
METODE PENELITIAN	13



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

3.1 Diagram Alir Pengerjaan.....	13
3.2 Penjelasan Langkah Kerja	13
3.3 Metode Pemecahan Masalah	16
BAB IV	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Gambaran Umum Generator Set dan Data Penelitian.....	18
4.2 Analisis Data Historis Maintenance	19
4.3 Analisis Tingkat Keandalan Generator Set	21
4.3.1 MTBF	21
4.3.2 MTTR.....	23
4.3.3 Availability	24
4.4 Pembahasan Hasil Analisis	24
4.4.1 Evaluasi Keandalan	25
4.4.2 Faktor Penyebab	27
4.4.3 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	30
4.5 Rekomendasi Peningkatan Program Maintenance	32
4.6 Implikasi Penelitian terhadap Sistem Maintenance KMP	33
BAB V.....	35
KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.



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 GAMBAR

Gambar 2 1 Kereta Api sedang beroperasi	6
Gambar 2 2 KMP300905	7
Gambar 2 3 Genset perkins 1000 Series	7





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 perawatan genset sesuai manual book	8
Tabel 4.1 Komponen dan interval jam perawatan genset depo kereta padang	20
Tabel 4.2 Catatan preventive maintenance KMP300905.....	20
Tabel 4.3 Catatan Corrective maintenance KMP300905.....	21
Tabel 4.4 Daftar kerusakan V-belt genset KMP300905	22
Tabel 4.5 Perhitungan Durasi Downtime V-belt KMP300905.....	23
Tabel 4.6 Perhitungan Downtime Pembersihan Fan Radiator	24
Tabel 4.7 Perhitungan tingkat availability KMP300905.....	24
Tabel 4.8 Daftar frekuensi kegagalan antar komponen genset KMP300905.....	26
Tabel 4.9 Analisis 5W+1H kejadian kerusakan V-belt.....	28
Tabel 4.10 Analisis 5W+1H kejadian pembersihan fan radiator di luar jadwal	28
Tabel 4.11 Rantai sebab-akibat kegagalan komponen kritis genset KMP300905	29
Tabel 4.12 Perbandingan hasil penelitian dengan penelitian terdahulu	31
Tabel 4.13 Perbandingan interval perawatan Depo Kereta Padang terhadap manual Perkins 1000 Series.....	32

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



BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kereta Mekanik Pembangkit (KMP) merupakan sarana perkeretaapian yang berfungsi menyediakan pasokan energi listrik bagi rangkaian kereta api selama perjalanan. Keandalan generator set (genset) pada KMP menjadi faktor yang sangat penting karena berpengaruh langsung terhadap kontinuitas suplai listrik untuk sistem penerangan, pendingin udara, peralatan pelayanan, serta berbagai sistem pendukung operasional lainnya. Gangguan pada generator set dapat menyebabkan terganggunya pelayanan kepada penumpang maupun operasional kereta api secara keseluruhan. Oleh karena itu, genset menuntut memiliki tingkat keandalan yang tinggi agar mampu beroperasi secara kontinu sesuai kebutuhan (Marbun, 2025; *Perkins Engines Company Limited*, 2000).

Untuk menjaga keandalan tersebut, PT Kereta Api Indonesia menerapkan program pemeliharaan yang terdiri atas *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*. *Preventive maintenance* dilaksanakan secara berkala berdasarkan jam operasi, yaitu pada interval 300 jam, 600 jam, dan 1200 jam. Setiap interval memiliki ruang lingkup pekerjaan yang berbeda, mulai dari penggantian oli mesin, filter oli, filter bahan bakar, pemeriksaan sistem pendingin, hingga penggantian filter udara dan V-belt pada interval tertentu. Tujuan utama pelaksanaan *preventive maintenance* adalah mempertahankan kondisi teknis generator set agar tetap berada pada kondisi operasi yang andal serta mencegah terjadinya kerusakan selama pengoperasian (Adiasa dkk., 2021; Almakrim & Abizar, 2023). Data pelaksanaan *preventive maintenance* pada interval tersebut diperoleh dari hasil observasi di Depo Kereta Padang.

Namun demikian, hasil observasi selama pelaksanaan praktik kerja lapangan menunjukkan bahwa penerapan *preventive maintenance* belum sepenuhnya mampu mencegah terjadinya *corrective maintenance*. Beberapa tindakan *corrective maintenance* masih harus dilakukan, di antaranya penggantian V-belt yang mengalami putus ketika generator set sedang beroperasi dan pembersihan fan radiator yang dilakukan sebelum jadwal *preventive maintenance* karena kondisinya telah terlalu kotor. Selain itu, hasil identifikasi komponen menunjukkan bahwa V-belt dan sistem pendingin merupakan komponen yang memperoleh tindakan *preventive* sekaligus *corrective 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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

Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa masih terdapat kegagalan komponen selama masa operasi meskipun program *preventive maintenance* telah diterapkan.

Keberadaan *corrective maintenance* setelah pelaksanaan *preventive maintenance* merupakan indikasi bahwa efektivitas program maintenance belum dapat dinilai hanya berdasarkan terlaksananya jadwal perawatan. Evaluasi yang lebih objektif memerlukan indikator kuantitatif yang mampu menggambarkan tingkat keandalan generator set, frekuensi terjadinya kegagalan, serta kemampuan sistem untuk dipulihkan setelah mengalami kerusakan. Tanpa adanya evaluasi tersebut, sulit untuk mengetahui apakah interval *preventive maintenance* yang diterapkan telah mampu menjaga keandalan generator set atau masih memerlukan perbaikan (Fatma dkk., 2020; Khoir, 2024).

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam analisis keandalan peralatan adalah *Mean Time Between Failure* (MTBF) dan *Mean Time To Repair* (MTTR). MTBF digunakan untuk menunjukkan rata-rata waktu operasi generator set di antara dua kejadian kegagalan, sedangkan MTTR menunjukkan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan generator set ke kondisi operasi setelah terjadi kerusakan. Kedua parameter tersebut memberikan dasar kuantitatif untuk mengevaluasi kinerja program maintenance sehingga komponen yang memiliki tingkat kegagalan tinggi maupun waktu perbaikan yang lama dapat diidentifikasi sebagai prioritas perbaikan (Moubray, 1997; Marbun, 2025).

Beberapa penelitian terdahulu telah memanfaatkan MTBF dan MTTR untuk mengevaluasi kinerja maintenance pada berbagai jenis generator set dan mesin industri (Marbun, 2025). Namun, penelitian mengenai analisis keandalan generator set pada Kereta Makan Pembangkit (KMP) berdasarkan data historis *preventive* dan *corrective maintenance* masih relatif terbatas. Karakteristik operasi generator set pada sarana perkeretaapian memiliki kondisi beban, waktu operasi, serta tuntutan kontinuitas pelayanan yang berbeda dengan generator set stasioner sehingga memerlukan evaluasi keandalan yang spesifik sesuai kondisi operasionalnya.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul "Analisis Keandalan Generator Set Kereta Makan Pembangkit (KMP) Berdasarkan Data Historis Preventive dan Corrective Maintenance Menggunakan Metode MTBF dan MTTR." Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi mengenai tingkat keandalan



generator set berdasarkan data historis maintenance, mengidentifikasi komponen yang memiliki tingkat kegagalan paling tinggi, serta menjadi dasar dalam penyusunan strategi maintenance yang lebih efektif untuk meningkatkan keandalan operasional Kereta Makan Pembangkit.

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

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik data historis preventive maintenance dan corrective maintenance generator set pada Kereta Makan Pembangkit (KMP)?
2. Berapakah nilai *Mean Time Between Failure (MTBF)* dan *Mean Time To Repair (MTTR)* generator set berdasarkan data historis maintenance?
3. Bagaimana tingkat keandalan generator set berdasarkan hasil analisis MTBF dan MTTR?
4. Komponen generator set manakah yang memiliki tingkat kegagalan tertinggi sehingga menjadi prioritas dalam program maintenance?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik data historis *preventive maintenance* dan *corrective maintenance* generator set pada Kereta Makan Pembangkit (KMP).
2. Menghitung nilai *Mean Time Between Failure (MTBF)* dan *Mean Time To Repair (MTTR)* generator set berdasarkan data historis *maintenance*.
3. Menghitung nilai keandalan (*availability*) generator berdasarkan hasil perhitungan MTBF, dan MTTR.
4. Menentukan komponen generator set yang memiliki tingkat kegagalan tertinggi sebagai prioritas dalam program *maintenance*.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Akademis
Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa terkait kegiatan perawatan genset pada sistem pembangkit listrik kereta api.
2. Bagi Industri
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai proses preventive dan corrective maintenance genset pada Kereta Makan Pembangkit (KMP) sehingga



dapat membantu meningkatkan keandalan operasional kereta api.

3. Bagi Penulis

Penelitian ini menjadi sarana untuk menambah pengetahuan dan pengalaman dalam memahami proses perawatan genset secara langsung di lapangan

1.5. Batasan Masalah

Untuk menjaga agar penelitian tidak melebar dan tetap fokus pada tujuan yang ingin dicapai, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian difokuskan pada genset yang digunakan pada Kereta Makan Pembangkit (KMP).
2. Penelitian dilakukan pada kegiatan perawatan genset di Depo Kereta Padang.
3. Pembahasan hanya meliputi proses preventive maintenance dan corrective maintenance genset.
4. Penelitian tidak membahas perancangan atau modifikasi genset.

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Studi Literatur
Mengumpulkan referensi dari buku, jurnal, dan sumber lain yang berkaitan dengan genset, mesin diesel, serta sistem perawatan mesin.
2. Observasi Lapangan
Melakukan pengamatan langsung terhadap kegiatan perawatan genset pada Kereta Makan Pembangkit (KMP) di Depo Kereta Padang.
3. Wawancara
Melakukan wawancara dengan teknisi atau petugas maintenance untuk memperoleh informasi mengenai prosedur perawatan genset.
4. Pengumpulan Data
Mengumpulkan data terkait kegiatan preventive maintenance dan corrective maintenance yang dilakukan pada genset.
5. Pengolahan Data
Data yang diperoleh kemudian disusun dan dianalisis secara deskriptif untuk menjelaskan proses perawatan genset. Selanjutnya data tersebut digunakan untuk menghitung MTBF, MTTR, dan availability, kemudian penyebabnya ditelusuri melalui kerangka 5W+1H dan rantai sebab-akibat sebagaimana diuraikan pada BAB III.

1.7. Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:



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**

Bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

• **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang landasan teori yang berkaitan dengan penelitian, meliputi pengertian kereta api, kereta makan pembangkit (KMP), generator set serta konsep *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*, dan yang terakhir berisi dengan konsep perhitungan MTBF DAN MTTR.

• **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi lokasi penelitian, waktu penelitian, metode pengumpulan data, serta langkah-langkah penelitian yang dilakukan.

• **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang hasil yang didapat selama penelitian berlangsung dan perhitungan metode yang dipakai untuk menghitung keandalan genset.

• **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan analisis penelitian yang dibahas pada bab sebelumnya dan membahas tentang saran apa yang dapat diberikan kepada instansi terkait.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada BAB IV, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik data historis. Data historis preventive maintenance genset KMP diperoleh dari dokumen resmi Jadwal Perawatan Genset Tahun 2026 milik Depo Kereta Padang, mencakup tanggal dan jam kerja aktual pada setiap servis, sedangkan data corrective maintenance diperoleh dari observasi dan wawancara penulis yang dikonfirmasi silang dengan data jam kerja genset. Selama periode pengamatan (5 Januari – 5 April 2026), tercatat lima kejadian corrective maintenance, terdiri dari dua kegagalan V-belt dan tiga kejadian pembersihan fan radiator di luar jadwal, dengan genset beroperasi pada laju rata-rata ± 16 jam per hari.
2. Nilai MTBF dan MTTR. V-belt memiliki MTBF sebesar 309,5 jam dan MTTR sebesar 6,00 jam, sedangkan fan radiator memiliki MTBF sebesar 561 jam dan MTTR sebesar 5,67 jam. Nilai ini menunjukkan bahwa V-belt mengalami kegagalan hampir dua kali lebih sering dibandingkan fan radiator, dengan durasi penanganan yang relatif setara antara kedua komponen.
3. Tingkat keandalan. Availability V-belt sebesar 98,10% dan fan radiator sebesar 99,00%, menunjukkan ketersediaan operasional genset yang tinggi secara keseluruhan. Namun, tingginya availability ini terutama disebabkan oleh durasi pemulihan (MTTR) yang singkat, bukan oleh rendahnya frekuensi kegagalan — sehingga availability yang tinggi tidak dapat dijadikan satu-satunya indikator keandalan komponen.
4. Komponen prioritas. V-belt ditetapkan sebagai komponen dengan tingkat kegagalan tertinggi dan menjadi prioritas utama dalam program maintenance genset KMP, berdasarkan kombinasi frekuensi kegagalan yang lebih tinggi (MTBF lebih rendah) dan sifat keagalannya yang mendadak serta berdampak pada kehilangan fungsi total. Fan radiator ditetapkan sebagai prioritas kedua karena sifat keagalannya yang bertahap dan lebih mudah diantisipasi.

Secara keseluruhan, penelitian ini juga menemukan bahwa interval pemeriksaan V-belt yang diterapkan Depo Kereta Padang (± 300 jam) lebih longgar dibandingkan acuan manual Perkins 1000 Series (200 jam), dan kesenjangan inilah yang menjadi salah satu penyebab mendasar tingginya frekuensi kegagalan V-belt yang ditemukan di lapangan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, penulis mengajukan saran sebagai berikut:



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

1. Depo Kereta Padang mempersingkat interval pemeriksaan kondisi V-belt dari ± 300 jam menjadi 200 jam sesuai acuan manual Perkins 1000 Series, dengan penggantian tetap dilakukan berbasis kondisi.
2. Depo Kereta Padang menerapkan pendekatan condition-based maintenance untuk fan radiator, mengingat variasi interval kontaminasi yang dipengaruhi kondisi lingkungan.
3. Depo Kereta Padang mendokumentasikan setiap kejadian corrective maintenance secara sistematis dan terperinci (tanggal, jam kerja genset, fase penanganan), agar perhitungan MTBF dan MTTR pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan sampel data yang lebih besar dan representatif secara statistik.





DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, H. R. (2017). *Desain Enclosure Gerbong Kereta Makan dan Pembangkit K3 Pada Produksi PT. INKA Madiun dengan Menggunakan Analisa CFD (Computational Fluid Dynamics)* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- PT. INKA. (2026, January 7). *Mengenal sarana kereta kelas ekonomi di Indonesia*. <https://inka.co.id/artikel/mengenal-sarana-kereta-kelas-ekonomi-di-indonesia-1>
- Febriansyah, M. D. H., & Arif, S. (2026). *Perawatan sarana gerbong kereta api di depo kereta Rangkasbitung (Railway car facilities maintenance at Rangkasbitung train depo)*. Universitas Pamulang
- Kabarpemumpang. (2024). *Kereta pembangkit, rangkaian penting yang selalu dikait*. <https://www.kabarpemumpang.com/kereta-pembangkit-rangkaian-penting-yang-selalu-dikait/>
- Perkins Engines Company Limited. (2000). *Perkins 1000 series 2000 users handbook*. Perkins Engines Company Limited.
- Saputra, U., Arif, R. A., Dune, S., & Savirno, L. O. (2023). Sistem Perawatan pada Mesin Pembangkit/Genset pada PT. Menara Bosowa Menggunakan Metode Running test. *PISTON: Jurnal Teknologi*, 8(2), 35-45.
- Marbun, L. (2025). Analisis Preventive Maintenance Pada Generator Set (Genset) Dengan Metode Mean Time Between Failure (Mtbf) Dan Mean Time To Repair (Mtrr) Di Pt. Swadaya Abdi Manunggal. *INOVTEK-SERI MESIN*, 2(1), 39-47.
- Hidayat, T., Abizar, H., & Rokhadhitomo, O. (2023). Analisis Perawatan preventif Pada Mesin Horizontal Sand Mill Tipe ROOT RTSM-50ADL E. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 11(1), 131-140.
- Almakrim, M. F., & Abizar, H. (2023, December). Analisa Perawatan Mesin Bor Duduk Menggunakan Perawatan Preventif. In *Vocational Education National Seminar (VENS)* (Vol. 2, No. 1).
- Maqshudi, H., & Ayuningtyas, B. (2026). PREVENTIF MAINTENANCE GENSET PERKINS 2806A-E18TAG2+ STAMFORD HCI544F DI APARTEMEN PARADISE MANSION. *Jurnal Energi*, 2(1), 1-10.
- Asih, P., Mindhayani, I., & Saputra, H. (2023). Pengendalian Persediaan Mur Baut Untuk Perawatan Gerbong Kereta Api Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) dan Just In Time (JIT). *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 5(1), 43-52.
- USMANTO, U. (2017). *PERAWATAN Pengereman di PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO)* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana Jakarta).
- Adiasa, I., Fachri, Y., Suarantalla, R., & Mashabai, I. (2021). Analisis Preventive Maintenance pada Unit Haul Truck Tipe Cat 777E dengan Menggunakan Siklus Plan, Do, Check, Action (PDCA) di PT. Lawang Sampar Dodo. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 20(1), 29-34.
- Fatma, N., Ponda, H., & Kuswara, R. (2020). Analisis Preventive Maintenance dengan Metode Menghitung Mean Time Between Failure (MTBF) dan Mean Time To Repair (MTTR) (Studi Kasus PT. Gajah Tunggal Tbk). *Jurnal HEURISTIC*, 17(2), 87-94.
- Khoir, R. A. (2024). Analysis of Preventive Maintenance on Forklifts and Reach Trucks by Calculating Mean Time Between Failure and Mean Time to Repair at PT. DSV Solutions Indonesia. *Proceeding of International Conference on Science and Technology (ICST)*, Universitas Islam Sumatera Utara.
- Novarika, W., Arfah, M., & Agustian, R. (2023). Analisis Preventive Maintenance pada Mesin Heater Kernel dengan Metode Mean Time Between Failure dan Mean Time To Repair. *JURNAL UNITEK*, 16(2), 259-267.
- Hardono, J., Pratama, H., & Friyatna, A. (2019). Analisis Cacat Produk Green Tyre dengan Pendekatan Seven Tools. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(1), 1-6.
- International Organization for Standardization. (2016). *ISO 14224:2016 Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Collection and exchange of reliability and*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

maintenance data for equipment (3rd ed.). Geneva: ISO.

Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 18 Tahun 2019 tentang Standar Tempat dan Peralatan Perawatan Sarana Perkeretaapian*. Jakarta: Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

Nugraha, F. W., Margen, S. Y., Ismail, R., Farel, M., Subagyo, Y., Prawibowo, H., & Mustofa, R. (2025). Analisis Kinerja Mesin Laser Cutting TruLaser 1030 pada Produksi Kendaraan Khusus Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Journal of Mechanical Engineering and Applied Technology*, 3(2), 67-74.

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





© 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

