



© 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 Mechanic Development Program (MDP) dalam
Menstabilkan Mean Time To Repair (MTTR) Unit Alat Berat
melalui Peningkatan Kompetensi Mekanik di PT XYZ

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Tio Haryanto

NIM .2502442012

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
PEMELIHARAAN ALAT BERAT**

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

APRIL, 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



**Implementasi Mechanic Development Program (MDP)
dalam Menstabilkan Mean Time To Repair (MTTR) Unit
Alat Berat melalui Peningkatan Kompetensi Mekanik di
PT XYZ**

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana
Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan
Teknik Mesin

Oleh:

Tio Haryanto

NIM. 2502442012

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PEMELIHARAAN
ALAT BERAT**

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

APRIL, 2026



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 PERSEMBAHAN

*Skripsi ini kupersembahkan dengan penuh Semangat dan rasa Syukur terima kasih kepada: Istriku tercinta, **Sarah Syauqina**, yang selalu memberikan Do'a dukungan dan semangat tiada henti.*

*Anakku yang lucu pintar dan mengemaskan, **Kamadiya Arbanni Harsya**, sumber kebahagiaanku, sumber semangat dalam bekerja dan arti sebuah perjuangan untuk si buah hati .*

*Serta kepada **Rekan Kerja Mekanik Mekanik PT XYZ**, tempat pengambilan data yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas selama penelitian ini berlangsung.*

Terima kasih atas segala dukungan dan doa yang membuat skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik



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

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN SKRIPSI

**Implementasi Mechanic Development Program (MDP) dalam Menstabilkan
Mean Time To Repair (MTTR) Unit Alat Berat melalui Peningkatan
Kompetensi Mekanik di PT XYZ**

Oleh:

Tio Haryanto

NIM. 2502442012

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Rahmat Noval, S.T, M.T
NIP.199011032024061003

Pembimbing 2

Tia Rahmiati, S.T., M.T
NIP.198001252006042001

Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Muhammad Todaro, S.T.,
M.Tr.T.NIP. 19910501
202406 1 003



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

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN SKRIPSI

**Implementasi Mechanic Development Program (MDP) dalam Menstabilkan
Mean Time To Repair (MTTR) Unit Alat Berat melalui Peningkatan
Kompetensi Mekanik di PT XYZ**

Oleh:

Tio Haryanto

NIM. 2502442012

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 10 Juli 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan
1.	Rahmat Noval, ST., MT NIP.199011032024061003	Ketua	
2.	Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T. NIP.199105012024061003	Anggota	
3.	Dedi Junaedi, S.S., M.Hum. NIP.197205022008121003	Anggota	

Denok, 20 Juli 2026
Disetujui Oleh :

Fuad Zairuri, S.T., M.Si., Dr.
NIP. 197602252000121002



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tio Haryanto
NIM : 2502442012
Program Studi : Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

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.

Banjarmasin, 20 Juli 2026
Yang Menyatakan,



Tio Haryanto
NIM. 2502442012



Implementasi Mechanic Development Program (MDP) dalam Menstabilkan Mean Time To Repair (MTTR) Unit Alat Berat melalui Peningkatan Kompetensi Mekanik di PT XYZ

Tio Haryanto¹⁾,

¹⁾Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin,
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: tio.haryanto.tm25@stu.pnj.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh implementasi *Mechanic Development Program* (MDP) terhadap peningkatan kompetensi mekanik dan penurunan nilai Mean Time To Repair (MTTR) pada alat berat di *Departemen Plant & Maintenance* PT XYZ. Permasalahan utama yang dihadapi perusahaan adalah tingginya nilai MTTR yang mencapai rata-rata 55 jam, melebihi target perusahaan sebesar 20 jam. Kondisi tersebut disebabkan oleh rendahnya kompetensi mekanik, belum adanya sistem pelatihan berjenjang, serta kurangnya media praktik dan standar kompetensi yang terukur.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian penelitian terapan (Applied Research) dengan pendekatan Mixed Methods menggunakan strategi Sequential Explanatory. Sampel penelitian menggunakan metode sampling jenuh dengan melibatkan seluruh populasi mekanik sebanyak 54 orang. Implementasi program dilakukan melalui penyusunan modul spesifik unit, *hands-on training*, pembuatan *cut-way component*, *assessment* kompetensi, serta sistem grading mekanik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi *Mechanic Development Program* (MDP) berhasil meningkatkan kompetensi mekanik secara signifikan. Populasi mekanik level Helper mengalami penurunan dari 34% menjadi 2%. Selain itu, nilai MTTR mengalami penurunan dan menjadi lebih stabil dibandingkan sebelum implementasi program. Dari sisi finansial, program ini memberikan penghematan biaya operasional sebesar Rp593.222.050 per tahun setelah dikurangi biaya implementasi.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Mechanic Development Program* (MDP) efektif dalam meningkatkan kompetensi mekanik, menurunkan nilai MTTR, meningkatkan efisiensi *maintenance*, serta mendukung produktivitas operasional perusahaan.

Kata Kunci: Mechanic Development Program, Kompetensi Mekanik, MTTR, Maintenance, Alat Berat.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Implementation of the Mechanic Development Program to Stabilize the Average Repair Time of Heavy Equipment Units for Heavy Equipment Mechanics at PT XYZ

Tio Haryanto¹⁾,

¹⁾ Study Program in Heavy Equipment Maintenance Engineering Technology, Department of Mechanical Engineering, Jakarta State Polytechnic, UI Campus Depok, 16424

Email: tio.haryanto.tm25@stu.pnj.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of the implementation of the Mechanic Development Program (MDP) on improving mechanic competency and reducing the Mean Time To Repair (MTTR) value of heavy equipment in the Plant & Maintenance Department of PT XYZ. The main problem faced by the company was the high MTTR value, which reached an average of 55 hours, exceeding the company target of 20 hours. This condition was caused by low mechanic competency, the absence of a tiered training system, and the lack of practical training media and measurable competency standards.

The research method employed in this study was applied research using a mixed methods approach with a Sequential Explanatory strategy. The study applied a saturated sampling technique, involving the entire population of 54 mechanics as the research sample. The Mechanic Development Program (MDP) was implemented through the development of unit-specific training modules, hands-on training, cut-away component learning media, competency assessments, and a mechanic grading system..

The results showed that the implementation of the Mechanic Development Program (MDP) significantly improved mechanic competency. The population of Helper-level mechanics decreased from 34% to 2%. In addition, the MTTR value decreased and became more stable compared to the condition before the program implementation. Financially, the program provided operational cost savings of Rp593,222,050 per year after deducting implementation costs.

Based on these results, it can be concluded that the Mechanic Development Program (MDP) is effective in improving mechanic competency, reducing MTTR values, increasing maintenance efficiency, and supporting the company's operational productivity.

Keywords: Mechanic Development Program, Mechanic Competency, MTTR, Maintenance, Heavy Equipment.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *“Implementasi Mechanic Development Program (MDP) dalam Menstabilkan Mean Time To Repair (MTTR) Unit Alat Berat melalui Peningkatan Kompetensi Mekanik di PT XYZ”* dengan baik dan tepat waktu.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, dukungan, bimbingan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat.
3. Istri tercinta Sarah Syauqina dan anak tersayang Kamadiya Arbanni Harsya yang selalu menjadi sumber semangat dan motivasi penulis.
4. Bapak/Ibu dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama penyusunan skripsi.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta.
6. Rekan-rekan mekanik dan seluruh pihak yang telah membantu dalam proses pengambilan data dan pelaksanaan penelitian.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perusahaan, dunia akademik, serta pembaca pada umumnya.

Depok, April 2026

Penulis,

Tio Haryanto

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



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 ISI

DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan masalah.....	14
1.3 Tujuan Penelitian.....	15
1.4 Manfaat Penelitian.....	15
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian	16
1.6 Sistematika Penulisan.....	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1 Landasan Teori	18
2.2 Kajian Literatur	21
2.3 Kerangka Pemikiran dan Pengembangan Hipotesis.....	24
BAB III METODE PELAKSANAAN	26
3.1 Desain Penelitian.....	26
3.2 Populasi dan Sampel	29
3.3 Instrumen Penelitian.....	31
3.4 Metode Pengumpulan Data	32
3.5 Teknik Analisis Data	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Deskripsi Data dan Hasil Penelitian.....	35
4.2 Kondisi Sebelum Mechanic Development Program (MDP)....	36
4.3 Analisis Akar Penyebab Masalah.....	38
4.4 Implementasi Mechanic Development Program (MDP).....	41
4.5 Hasil Implementasi Mechanic Development Program.....	45
4.6 Hasil Kuesioner Mechanic Development Program	51
4.7. Rekapitulasi Hasil Kuesioner	55
4.8 Pembahasan	55
BAB V PENUTUP	58
5.1 Kesimpulan.....	58



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.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....		60
LAMPIRAN.....		48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Rumus MTTR.....	20
Gambar 4. 1	Data MTTR Sebelum Implementasi MDP	36
Gambar 4. 2	Data Competency Level Sebelum Implementasi MDP	37
Gambar 4. 3	Assessment Sebelum Implementasi MDP	38
Gambar 4. 4	Data Mapping Kompetensi IDP mekanik	42
Gambar 4. 5	Modul Training	43
Gambar 4. 6	Tabel Jenjang Karir	44
Gambar 4. 7	Technical Knowledge Website.....	45
Gambar 4. 8	Data MTTR Setelah Program MDP.....	47
Gambar 4. 9	Data KPI 2023-2026	47
Gambar 4. 10	Data Kompetensi Level Mekanik Setelah Program MDP	49
Gambar 4. 11	Perbandingan Level Kompetensi Mekanik Tahun 2025 dan 2026	49



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan dengan Penelitian	24
Tabel 3. 1 Data Populasi Mekanik PT XYZ	31
Tabel 3. 2 Kode, Indikator dan Pertayaan Kuesioner Responden untuk data kuantitatif.....	34
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Rata Rata Indikator Competency Mapping	52
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Rata-Rata Indikator Training Module.....	52
Tabel 4. 3 Tabel Hasil Rata Rata Indikator Competency Assessment	53
Tabel 4. 4 Tabel Hasil Rata-Rata Indikator Coaching & Mentoring	53
Tabel 4. 5 Tabel Hasil Rata-Rata Indikator Career Path.....	54
Tabel 4. 6 Tabel Hasil Rata-Rata Indikator Career Path.....	54
Tabel 4. 7 Tabel Hasil Rata-Rata Indikator On The Job Training	55

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 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Departemen Plant & Maintenance PT XYZ memiliki peran penting dalam menjaga keandalan alat-alat berat (A2B) dan fasilitas pendukung tambang agar tetap beroperasi secara efisien, produktif, dan aman. Keandalan alat berat dapat diukur melalui beberapa indikator utama, yaitu Mean Time To Repair (MTTR), Physical Availability (PA), dan Mean Time Between Failure (MTBF).

Berdasarkan data operasional tahun 2023, kinerja perawatan dan perbaikan alat berat masih menghadapi tantangan yang cukup serius. Nilai MTTR mencapai 55 jam, jauh di atas target perusahaan yaitu 20 jam. Selain itu, PA hanya mencapai 87% dan MTBF sebesar 247 jam. Tingginya MTTR menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses perbaikan masih relatif lama sehingga menyebabkan downtime berkepanjangan, menurunkan produktivitas alat, dan menimbulkan potensi kerugian perusahaan yang diperkirakan mencapai Rp712 juta per tahun.

Analisis terhadap kondisi tersebut menunjukkan bahwa salah satu penyebab utama tingginya MTTR adalah rendahnya kompetensi teknis mekanik. Sebanyak 34% mekanik A2B masih berada pada level 1A (Helper), yang menunjukkan bahwa kemampuan teknis dan pemahaman sistem peralatan masih belum memadai untuk menangani pekerjaan perbaikan secara mandiri dan efisien. Selain itu, belum adanya program pelatihan berjenjang, modul pembelajaran yang relevan, serta standar acuan kompetensi mekanik menyebabkan proses peningkatan kemampuan berjalan lambat dan kurang terarah.

Kondisi tersebut berdampak pada menurunnya efisiensi operasional, meningkatnya beban kerja tim maintenance, serta berkurangnya motivasi kerja mekanik karena kurangnya kesempatan pengembangan diri dan jalur karier yang jelas. Di sisi lain, keterbatasan alat bantu praktik serta belum tersedianya standar pelatihan yang mutakhir membuat proses transfer pengetahuan dan pembelajaran di lapangan menjadi kurang efektif.

Sebagai upaya perbaikan terhadap kondisi tersebut, Departemen Plant & Maintenance mulai menerapkan berbagai program pengembangan kompetensi mekanik yang kemudian dikembangkan menjadi Mechanic Development Program (MDP). Hasil implementasi program pengembangan ini menunjukkan adanya peningkatan kinerja yang signifikan. Pada tahun 2024, MTTR berhasil diturunkan menjadi 17 jam, lebih baik dibandingkan target perusahaan sebesar 20 jam. Pada periode yang sama, PA meningkat menjadi 90%, sementara MTBF tetap berada pada angka 247 jam. Peningkatan kinerja tersebut berlanjut pada tahun 2025, dimana MTTR kembali turun menjadi 16 jam, PA tetap terjaga pada angka 90%, dan MTBF tercatat sebesar 200 jam.

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perkembangan indikator kinerja tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kompetensi mekanik melalui program pengembangan yang terstruktur memiliki kontribusi terhadap percepatan proses perbaikan alat dan peningkatan ketersediaan unit. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk menganalisis lebih lanjut pengaruh implementasi Mechanic Development Program (MDP) terhadap peningkatan kompetensi mekanik dan dampaknya terhadap kinerja pemeliharaan alat berat, khususnya terhadap indikator Mean Time To Repair (MTTR).

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai efektivitas Mechanic Development Program (MDP) dalam meningkatkan kompetensi mekanik, menurunkan MTTR, meningkatkan profesionalisme tenaga kerja, serta mendukung terciptanya budaya kerja yang produktif, aman, dan berkelanjutan di lingkungan Plant & Maintenance PT XYZ.

Peningkatan kinerja tersebut berlanjut pada tahun 2025 dimana MTTR turun menjadi 16 jam. Berdasarkan data semester I tahun 2026, MTTR kembali menunjukkan tren positif dengan rata-rata sebesar 10 jam.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan utama dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengapa nilai Mean Time To Repair (MTTR) alat berat A2B di Departemen Plant & Maintenance PT XYZ belum mencapai target yang ditetapkan perusahaan?
2. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan rendahnya kompetensi teknis mekanik A2B di lingkungan Departemen Plant & Maintenance PT XYZ?
3. Bagaimana perancangan dan implementasi Mechanic Development Program (MDP) dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kompetensi mekanik secara berjenjang dan terukur?
4. Sejauh mana pengaruh penerapan Mechanic Development Program (MDP) terhadap penurunan nilai Mean Time To Repair (MTTR) dan peningkatan efektivitas proses perbaikan alat berat di PT XYZ?
5. Bagaimana perubahan kinerja pemeliharaan alat berat setelah penerapan Mechanic Development Program (MDP) yang ditinjau dari indikator MTTR sebagai parameter utama, serta Physical Availability (PA) dan Mean Time Between Failure (MTBF) sebagai parameter pendukung?

Permasalahan tersebut akan dianalisis dan dijawab melalui penelitian ini dengan tujuan memberikan solusi berbasis pengembangan kompetensi dan sistem pelatihan terstruktur guna meningkatkan kemampuan teknis mekanik, menurunkan nilai MTTR



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

sebagai indikator utama kinerja perawatan, serta mendukung peningkatan PA dan MTBF sebagai indikator keandalan dan ketersediaan alat berat di PT XYZ.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis penyebab tingginya nilai Mean Time To Repair (MTTR) pada peralatan A2B di Departemen *Plant & Maintenance* PT XYZ.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi rendahnya kompetensi teknis mekanik, termasuk sistem pelatihan, ketersediaan alat bantu praktik, dan standar kompetensi yang digunakan.
3. Merancang dan mengimplementasikan Mechanic Development Program (MDP) sebagai solusi untuk mempercepat peningkatan kompetensi mekanik secara berjenjang dan terukur.
4. Mengevaluasi efektivitas penerapan Mechanic Development Program (MDP) terhadap penurunan nilai MTTR, peningkatan efisiensi perawatan, serta penghematan biaya operasional.
5. Menilai dampak program terhadap aspek keselamatan, motivasi, dan profesionalisme mekanik, sebagai bagian dari upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia di lingkungan Departemen *Plant & Maintenance*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Perusahaan (PT XYZ)

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat nyata bagi PT XYZ dalam meningkatkan efisiensi operasional melalui pengembangan sistem pelatihan mekanik yang terstruktur dan berjenjang. Dengan adanya *Mechanic Development Program (MDP)*, perusahaan dapat:

1. Menurunkan nilai **Mean Time To Repair (MTTR)** dan meningkatkan keandalan alat berat.
2. Menghemat biaya operasional dan mengurangi *downtime* akibat keterlambatan perbaikan.
3. Memiliki peta kompetensi dan jenjang karier mekanik yang lebih jelas, sehingga mendukung manajemen SDM berbasis kinerja.
4. Meningkatkan budaya kerja profesional, disiplin, dan berorientasi keselamatan di lingkungan *Plant & 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

1.4.2 Bagi Industri

Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi perusahaan di sektor pertambangan dan alat berat dalam mengembangkan program pelatihan mekanik internal yang lebih efektif dan efisien. Implementasi *Mechanic Development Program (MDP)* dapat dijadikan model pengembangan kompetensi teknis berbasis kebutuhan operasional, yang relevan untuk industri lain yang menghadapi tantangan serupa dalam perawatan alat berat. Selain itu, penelitian ini juga mendorong penerapan praktik terbaik (best practice) dalam manajemen pemeliharaan berbasis SDM kompeten.

1.4.3 Bagi Dunia Akademik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang manajemen pemeliharaan alat berat, pengembangan kompetensi sumber daya manusia, dan manajemen operasional industri pertambangan. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi akademik mengenai penerapan *Mechanic Development Program (MDP)* sebagai pendekatan sistematis dalam meningkatkan kompetensi teknis tenaga kerja dan efisiensi operasional. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi bahan kajian atau acuan bagi mahasiswa, dosen, maupun peneliti lain yang ingin melakukan studi lebih lanjut terkait penerapan pelatihan berjenjang, manajemen kinerja mekanik, serta strategi peningkatan produktivitas berbasis kompetensi.

1.4.4 Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman empiris bagi peneliti dalam melakukan analisis permasalahan di bidang pemeliharaan alat berat dan pengembangan kompetensi sumber daya manusia teknis. Melalui kegiatan ini, peneliti dapat memperdalam pemahaman mengenai hubungan antara kompetensi mekanik, efisiensi perawatan, dan produktivitas operasional, serta mengembangkan kemampuan dalam merancang dan mengevaluasi program pelatihan berbasis kompetensi di dunia industri.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih terarah dan fokus, maka ruang lingkup dan batasan penelitian ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada Departemen Plant & Maintenance PT XYZ.
2. Objek penelitian adalah mekanik alat berat (A2B) yang mengikuti *Mechanic Development Program*.
3. Variabel independen (X) adalah *Mechanic Development Program*.
4. Variabel dependen (Y) adalah Mean Time To Repair (MTTR).



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. Data yang digunakan merupakan data kompetensi mekanik dan data MTTR periode sebelum dan sesudah implementasi program.
6. Penelitian tidak membahas faktor lain yang mempengaruhi MTTR seperti ketersediaan spare part, kondisi alat, dan strategi maintenance.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup dan batasan penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori yang mendukung penelitian, konsep Mechanic Development Program, kompetensi kerja, pelatihan dan pengembangan SDM, MTTR, penelitian terdahulu, kerangka pemikiran, dan hipotesis penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi jenis penelitian, lokasi penelitian, populasi dan sampel, variabel penelitian, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, serta metode analisis data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berisi hasil pengolahan data, analisis pengaruh Mechanic Development Program terhadap MTTR, interpretasi hasil penelitian, serta pembahasan berdasarkan teori dan penelitian terdahulu.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang dapat diberikan kepada perusahaan maupun peneliti selanjutnya.

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 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi Mechanic Development Program (MDP) pada Departemen Plant & Maintenance PT XYZ, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penyebab nilai MTTR belum mencapai target perusahaan

Sebelum implementasi Mechanic Development Program (MDP), nilai MTTR alat berat A2B sebesar **55,8 jam**, belum memenuhi **target perusahaan sebesar ≤ 20 jam**, dengan **gap sebesar 35,8 jam**. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi tersebut dipengaruhi oleh rendahnya kompetensi teknis mekanik, belum tersedianya sistem pengembangan kompetensi yang terstruktur, terbatasnya media pembelajaran teknis, belum optimalnya coaching dan mentoring, serta belum adanya jalur pengembangan karier yang jelas. Oleh karena itu, faktor **Man (kompetensi mekanik)** menjadi penyebab utama tingginya nilai MTTR.

2. Faktor penyebab rendahnya kompetensi teknis mekanik

Rendahnya kompetensi teknis mekanik ditunjukkan oleh hasil assessment yang menunjukkan **50% mekanik berada pada Grade G0** dan **67% masih direkomendasikan pada level Green Mechanic (GM)**. Kondisi ini berdampak pada belum optimalnya kemampuan mekanik dalam melakukan diagnosis kerusakan, troubleshooting, dan overhaul sehingga berkontribusi terhadap tingginya nilai MTTR sebesar **55,8 jam**. Faktor penyebabnya meliputi belum adanya competency mapping dan standar kompetensi yang terintegrasi, belum tersedianya sistem pelatihan berjenjang, modul pelatihan yang belum spesifik terhadap unit, kurangnya alat bantu praktik, terbatasnya fasilitas pelatihan, serta belum optimalnya sistem evaluasi kompetensi dan pengembangan karier.

3. Perancangan dan implementasi Mechanic Development Program (MDP)

Mechanic Development Program (MDP) dirancang dan diimplementasikan melalui beberapa program utama yang saling terintegrasi, yaitu Competency Mapping, Training Module, Competency Assessment, Coaching & Mentoring, Career Path Mechanic, Technical Knowledge Website, dan On The Job Training (OJT). Program tersebut dirancang untuk meningkatkan kompetensi mekanik secara berjenjang, terukur, dan berkelanjutan sesuai kebutuhan operasional perusahaan.

4. Pengaruh MDP terhadap MTTR dan efektivitas proses perbaikan

Implementasi Mechanic Development Program (MDP) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan efektivitas proses 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

Nilai MTTR berhasil diturunkan dari 55,8 jam menjadi 17,8 jam atau mengalami penurunan sebesar 68,1%. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan kompetensi mekanik mampu mempercepat proses troubleshooting, diagnosis kerusakan, dan pelaksanaan repair sehingga proses perbaikan menjadi lebih efektif dan efisien.

5. Perubahan kinerja pemeliharaan alat berat setelah penerapan MDP

Setelah implementasi MDP, terjadi peningkatan kinerja maintenance yang ditunjukkan oleh penurunan MTTR hingga berada di bawah target perusahaan. Selain itu, Physical Availability (PA) meningkat dari 87% menjadi 90%, sedangkan MTBF tetap terjaga pada tingkat yang mendukung keandalan operasional alat berat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kompetensi mekanik berkontribusi terhadap peningkatan availability unit dan stabilitas proses pemeliharaan alat berat.

5.2 Saran

1. Perusahaan perlu mempertahankan dan mengembangkan Mechanic Development Program secara berkelanjutan untuk menjaga peningkatan kompetensi mekanik.
2. Program Coaching & Mentoring serta On The Job Training perlu terus ditingkatkan karena memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan kemampuan teknis mekanik.
3. Competency Assessment perlu dilakukan secara berkala untuk memastikan kompetensi mekanik tetap sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan.
4. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan kajian terhadap indikator maintenance lainnya seperti MTBF, MA, PA, dan Reliability untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif.

Berdasarkan hasil penelitian dan data kinerja tahun 2024–2026, implementasi Mechanic Development Program (MDP) terbukti efektif meningkatkan kompetensi mekanik secara berkelanjutan, sehingga mampu menurunkan dan menjaga kestabilan nilai MTTR pada tingkat yang lebih baik dibandingkan kondisi sebelum program diimplementasikan, serta mendukung peningkatan kinerja maintenance perusahaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Dhillon, B. S. (2002). *Engineering Maintenance: A Modern Approach*. CRC Press.
- Kelly, A., & Harris, M. J. (1978). *Management of Industrial Maintenance*. Butterworth-Heinemann.
- Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). *Evaluating Training Programs: The Four Levels* (3rd ed.). Berrett-Koehler Publishers.
- Rivai, V. (2005). *Manajemen Sumber Daya Manusia untuk Perusahaan: Dari Teori ke Praktik*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Spencer, L. M., & Spencer, S. M. (1993). *Competence at Work: Models for Superior Performance*. John Wiley & Sons.
- Wibowo. (2016). *Manajemen Kinerja*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Dessler, G. (2017). *Human Resource Management* (15th ed.). Pearson Education.
- Handoko, T. H. (2014). *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE.
- Slamet, P. H. (2010). *Manajemen Pelatihan Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Depdiknas.
- Prawirosentono, S. (2012). *Kebijakan Kinerja Karyawan: Kiat Membangun Organisasi Kompetitif Menjelang Perdagangan Bebas Dunia*. Yogyakarta: BPFE.
- Sutrisno, E. (2019). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Torrington, D., Hall, L., Taylor, S., & Atkinson, C. (2014). *Human Resource Management* (9th ed.). Pearson Education Limited.
- Tjiptono, F. (2012). *Total Quality Management*. Yogyakarta: Andi.
- Noe, R. A., Hollenbeck, J. R., Gerhart, B., & Wright, P. M. (2017). *Fundamentals of Human Resource Management* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Ivancevich, J. M. (2010). *Human Resource Management* (11th ed.). McGraw-Hill Education.
- Pahuja, S., & Dalal, R. C. (2012). *Achieving Competitive Advantage Through HR Practices: A Case Study*. *Journal of Strategic Human Resource Management*, 1(2), 35–43.
- Hatch, N. W., & Dyer, J. H. (2004). *Human Capital and Learning as a Source of Sustainable Competitive Advantage*. *Strategic Management Journal*, 25(12), 1155–1178.
- Tannady, H. (2015). *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KUESIONER

PENGARUH MEKANIK DEVELOPMENT PROGRAM TERHADAP PENINGKATAN MTTR DEPARTEMENT PLANT & MAINTENANCE PT ANTANG GUNUNG MERATUS

Kuesioner ini disusun untuk mengetahui pengaruh Mechanic Development Program (MDP) terhadap peningkatan kompetensi mekanik dan penurunan Mean Time To Repair (MTTR) pada Departemen Plant & Maintenance PT Antang Gunung Meratus. Mohon Bapak/Ibu/Saudara memberikan jawaban yang sesuai dengan kondisi sebenarnya agar hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dan pengembangan program di masa mendatang.

Informasi Responden

Berikan tanda √ di kotak yang sesuai

Lama Bekerja di Perusahaan	☐ < 1 Tahun	☐ 1 – 3 Tahun	☐ > 3 Tahun
Level	☐ Helper Mekanik ☐ Junior Mekanik	☐ Senior Mekanik	
Pendidikan	☐ SD ☐ Diploma	☐ SMP ☐ S1	☐ SMA/SMK ☐ S2

Petunjuk : Berikan tanda √ di kotak yang sesuai pendapat anda

NO	PERTANYAAN	Tidak Setuju Sangat Setuju				
1	Pemetaan kompetensi sesuai dengan kebutuhan pekerjaan saya					
2	Competency mapping membantu mengetahui kompetensi yang perlu ditingkatkan					
3	Materi pelatihan sesuai kebutuhan pekerjaan					
4	Pelatihan meningkatkan kemampuan troubleshooting					
5	Assessment mengukur kemampuan secara objektif					
6	Assessment membantu mengetahui kekurangan kompetensi					
7	Mentor memberikan arahan yang jelas					
8	Coaching membantu memahami pekerjaan lebih baik					
9	Perusahaan memiliki jalur karier yang jelas					
10	Career path memotivasi meningkatkan kompetensi					
11	Website teknis mudah diakses					
12	Website membantu troubleshooting					
13	OJT meningkatkan keterampilan kerja					
14	OJT dapat diterapkan dalam pekerjaan sehari-hari					

FORMULIR F7

LEMBAR REVISI LAPORAN TUGAS AKHIR DAN PENYEMPURNAAN ALAT

Diajukan oleh penguji: Dedi Junaedi, S.S., M.Hum.

Kepada mahasiswa : Tio Haryanto

Revisi dan penyempurnaan alat harus disetujui dan

selesai: Tanggal 10 Juli 2026

Tugas Revisi

No	Tugas	Keterangan
1.	Mengubah gambar yang kurang jelas menjadi tabel agar informasi lebih mudah dibaca.	Sudah dikerjakan
2.	Menambahkan target MTTR pada Bab V beserta selisih (gap) terhadap kondisi aktual dan nilai minimum.	Sudah dikerjakan
3.	Memperbaiki dan memperjelas kesimpulan agar sesuai dengan hasil penelitian.	Sudah dikerjakan
4.	Merevisi metode <i>quasi experiment</i> pada abstrak agar sesuai dengan metode penelitian yang digunakan.	Sudah dikerjakan
5.	Menambahkan sitasi pada Bab IV terkait penggunaan Fishbone Diagram.	Sudah dikerjakan
6.	Menambahkan referensi pada daftar pustaka yang mendukung pembahasan Fishbone Diagram.	Sudah dikerjakan

Depok, 10 Juli 2026

Penguji,



(Dedi Junaedi, S.S., M.Hum.)

NIP. 197205022008121003

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

FORMULIR F7

LEMBAR REVISI LAPORAN TUGAS AKHIR DAN PENYEMPURNAAN ALAT

Diajukan oleh penguji: Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T.

Kepada mahasiswa : Tio Haryanto

Revisi dan penyempurnaan alat harus disetujui dan
selesai: Tanggal 10 Juli 2026

Tugas Revisi

No	Tugas	Keterangan
1.	Mengubah gambar yang kurang jelas menjadi tabel agar informasi lebih mudah dibaca.	Sudah dikerjakan
2.	Menambahkan target MTTR pada Bab V beserta selisih (gap) terhadap kondisi aktual dan nilai minimum.	Sudah dikerjakan
3.	Memperbaiki dan memperjelas kesimpulan agar sesuai dengan hasil penelitian.	Sudah dikerjakan
4.	Merevisi metode <i>quasi experiment</i> pada abstrak agar sesuai dengan metode penelitian yang digunakan.	Sudah dikerjakan
5.	Menambahkan sitasi pada Bab IV terkait penggunaan Fishbone Diagram.	Sudah dikerjakan
6.	Menambahkan referensi pada daftar pustaka yang mendukung pembahasan Fishbone Diagram.	Sudah dikerjakan

Depok, 10 Juli 2026

Penguji,



(Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T.)
NIP. 19910501 202406 1 003

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