

**PEMELIHARAAN BERKALA PADA LOKOMOTIF DAN
ALAT PERANGKAI KERETA**

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

MAHASISWA KERJA PRAKTIK

ARI RAMADHAN / 218130064



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 19/3/25

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)19/3/25

PEMELIHARAAN BERKALA PADA LOKOMOTIF DAN ALAT PERANGKAI KERETA

LAPORAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN

Diajukan sebagai salah satu Syarat untuk Pengajuan Tugas Akhir
di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

**MAHASISWA KERJA PRAKTEK
ARI RAMADHAN / 218130064**

**Dosen Pembimbing Kerja Praktek:
Jufrizal, ST, MT / 0119028202**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP)

Judul Kerja Praktek : Pemeliharaan Berkala Pada Lokomotif Dan Alat Perangkai Kereta

Tempat Kerja Praktek : PT. KAI, Balai Yasa Pulubrayan

Waktu Kerja Praktek : Mulai: 22 Januari 2024 Selesai: 23 Februari 2023

Nama Mahasiswa Peserta KP : NIM :
Ari Ramadhan 218130064

Telah mengikuti kegiatan Kerja Praktek sebagai salah satu syarat untuk mengajukan Tugas Akhir/Skripsi di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Nama Dosen Pembimbing Kerja Praktek : Jufrizal, ST, MT
NIDN 0119028202

Medan, 25 Februari 2024

Diketahui oleh, Wakil
Pembimbing KP,

Mahasiswa Peserta KP Dosen

(Jufrizal, ST, MT)
NIDN. 0119028202

(Ari Ramadhan)
NPM. 218130064

Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi Teknik
Mesin

(Dr. Aswandi, ST, MT)
NIP/NIDN: 0104087403

LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

(Lapangan)

Nama Mahasiswa : Ari Ramadhan
NPM : 218130064
Alamat : Jl. Dwi Warna No 1/129 Padang
Bulan Medan
Bidang : Material Manufaktur

Disetujui untuk melaksanakan Kerja Praktek pada:

Nama Perusahaan : PT. KAI, Balai Yasa Pulubrayan
Alamat Perusahaan : Jl. Bengkel No 1, Pulo Brayan Bengkel Medan
Bidang Kegiatan : Manufaktur
Pelaksanaan KP : Mulai 22/Januari/2024
Selesai 23/Februari/2024

Medan, 25 Februari 2024

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik Uma

(Dr. Iswandi, ST, MT)

NIDN. 0104087403

LAMPIRAN 3. Lembar pengajuan Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Medan, 19 Juni 2023

Yang Terhormat Bapak/Ibu

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UMA

Di-Tempat

Dengan Hormat, Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa/I Program Studi Teknik Mesin UMA dibawah ini :

Nama/Nim : Ari Ramadhan / 208130064

Perusahaan tempat KP : PT. KAL, Balai Yasa Pulubrayan

Pelaksanaan KP : Mulai tgl 22 Januari 2024, selesai tgl 23 Februari 2024

Adalah mengikuti Kerja Praktik dan diharapkan kesediaan Bapak/Ibu agar dapat membimbing serta mengasistensi laporan Kerja Praktik mahasiswa tersebut diatas hingga dapat selesai tepat pada waktunya.

Hormat Kami

Kordinator Kerja Praktek

Program Studi Teknik Mesin

(Tino Hermanto ST.,M.Sc.,IPP)

NIDN. 0128029202

Tugas khusus untuk mahasiswa adalah:

1. Perawatan pada *Turbocharger*

Dosen Pembimbing KP

(Jufrizal, ST, MT)

NIDN.0119028202



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate/Jalan PBSI No 1 Telp (061) 7366878, 7360168
 Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A, Telp (061) 8225602
 Website : www.teknik.uma.ac.id Email : univ_medanarea@uma.ac.id

SURAT PENGANTAR KERJA PRAKTEK

Nomor : 902/FT.3/01.40/XII/2023
 Lamp : -
 Hal : **Kerja Praktek**

18 Desember 2023

Yth. Pimpinan PT. KAI, Balai Yasa Pulubrayan
 Jl. Bengkel No. 1 Pulo Brayan, Kec. Medan Timur,
 Kota Medan Sumatera Utara
 Di Tempat

Dengan hormat,
 Dengan surat ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu kiranya berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	N A M A	N P M	PROG. STUDI
1	Dicky Syahputra	218130002	Teknik Mesin
2	Ari Ramadhan	218130064	Teknik Mesin
3	Mhd. Hafiz	218130004	Teknik Mesin
4	Irgi Fahrezi	218130028	Teknik Mesin

Untuk melaksanakan Kerja Praktek pada Perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Kerja Praktek tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah. Kamimohon kiranya juga dapat diberikan kemudahan untuk terlaksananya Kerja Praktek dengan judul:

“Pemeliharaan Berkala Pada Lokomotif dan Alat Perangkai Kereta”

Demikian kami sampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Dekan,


Dr.Eng. Supriatno, ST., MT.

Tembusan :

1. Mahasiswa

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI KP/ MAGANG



Nomor : KE.105/I/155/KA-2024
Sifat : Terbatas
Lampiran : 1 (Satu) Berkas

25 Januari 2024

Yth.
BUDIJONO
Manager Produksi PT KAI (Persero)
di
Tempat

Perihal : Surat Pengantar Pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan a.n Dicky Syahputra Dkk Di Balai Yasa Pulubrayan

1. Menunjuk :

- Surat Keputusan Direksi PT Kereta Api Indonesia (Persero) Nomor KEP.M/KKE.105/VIII/1/KA2016 tentang Pedoman Penyelenggaraan Praktek Kerja Lapangan, Survey, Observasi, Penyebaran Kuisisioner dan Penelitian di Lingkungan PT Kereta Api Indonesia (Persero);
- Surat Kilat Direksi PT Kereta Api Indonesia (Persero) Nomor um.202/iii/2/ka-2015 tanggal 05 Maret 2015 tentang tertib pengaturan pelaksanaan praktek kerja lapangan dan studi banding;
- Surat dari Universitas Medan Area Nomor: 902/FT.3/01.40/XII/2023 Tanggal 18 Desember 2023 Perihal Permohonan untuk ijin Praktik Kerja Lapangan.

2. Sehubungan Dengan Hal tersebut di atas, bersama ini kami hadapkan siswa/i dari Sekolah Vokasi Universitas Medan untuk melaksanakan Praktik Kerja Lapangan dengan daftar nama sebagai berikut:

NO	NAMA	NIM	PROG.STUDI	UNIT TUJUAN	WAKTU PELAKSANAAN
1	Dicky Syahputra	218130002	Teknik Mesin	Produksi (Unit Perangkat Roda dan Bubutan)	22 Januari 2024 s.d 23 Februari 2024
2	Ari Ramadhan	218130064			
3	Mhd. Hafiz	218130004			
4	Irgi Fahrezi	218130028			

Catatan:

Sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku, surat ini telah ditandatangani secara elektronik sehingga tidak diperlukan tanda tangan dan stempel basah.

www.kai.id



LEMBAR PENILAIAN

Nama Mahasiswa/NIM : Ari Ramadhan/218130064

Telah melaksanakan Kerja Praktek:

- Teknologi Mekanik
- Lapangan / Perusahaan

Pada

Nama Perusahaan : PT. KAI, Balai Yasa Pulubrayan

Alamat : Jl. Bengkel No 1, Pulo Brayan Bengkel Medan

Pelaksanaan KP : Mulai tgl 22 Januari 2024 selesai tgl 23 Februari 2024

Penilaian terhadap disiplin kerja selama mahasiswa melaksanakan kegiatan Kerja

Praktek pada perusahaan kami adalah:

- Sangat Baik Baik Cukup Baik

Medan, 22 April 2024
Pimpinan Perusahaan
Asistant Manager Lokomotif dan KRD


Edi Erwanto

Nipp. 42632



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jl. Kolan No 1 Medan Estate/Jalan PBSI No 1 Telp (061) 7366878, 7360168
Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A, Telp (061) 8225602
Website : www.teknik.uma.ac.id Email : univ_medanarsa@uma.ac.id

BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK

Pada hari ini : Rabu, 19 Juni 2024

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Telah dilangsungkan Ujian Kerja Praktek mahasiswa berikut :

Nama : Ari Ramadhan

NPM : 208130064

Judul : Perawatan Pada Lokomotif Dan Alat Perangkai Kereta

Tempat : PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan

Tim Penguji memberikan nilai sebagai berikut :

No	NAMA TIM PENGUJI	NILAI	TANDA TANGAN
1.	Jufrizal, ST, MT	85	
JUMLAH			

Berdasarkan hasil penilaian ujian Kerja Praktek, mahasiswa tersebut :

Dinyatakan : LULUS MUTLAK / LULUS DGN PERBAIKAN / TIDAK

LULUS

Dengan nilai : 85 (A).

Catatan :

Medan, 19 Juni 2024

Ketua Tim Penguji

Jufri
Jufri, ST, MT



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Kampus I : Jl. Kolam No 1 Medan Estate/Jalan PBSI No 1 Telp (061) 7366878, 7360168
Kampus II : Jl. Setia Budi No 79/ Jl Sei Serayu No 70 A, Telp (061) 8225602
Website : www.teknik.uma.ac.id Email : univ_medanarea@uma.ac.id

LEMBAR PENILAIAN

Dosen Penguji : Jufrizal, ST, MT
Nama Mahasiswa : Ari Ramadhan
NPM : 218130064
Judul Kerja Praktek : Pemeliharaan Berkala Pada Lokomotif Dan Alat Perangkai Kereta
Tanggal Ujian : 10 November 2023

NO	MATERI PENILAIAN	BOBOT %	NILAI
1	Substansi Laporan	30	25
2	Tata Penulisan	20	17
3	Penguasaan Materi	30	25
4	Metoda Penyampaian	20	18
JUMLAH			85

Penguji I

(Jufrizal, ST, MT)

Kriteria Penilaian :

- ≥ 85.00 s.d < 100.00 = A
- ≥ 77.50 s.d < 84.99 = B+
- ≥ 70.00 s.d < 77.49 = B
- ≥ 62.50 s.d < 69.99 = C+
- ≥ 55.00 s.d < 62.49 = C
- ≥ 45.00 s.d < 54.99 = Tidak Lulus (Mengulang Seminar)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kasih karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik lapangan ini sesuai dengan waktunya.

Laporan kerja praktik lapangan ini dimaksudkan untuk membandingkan ilmu pengetahuan yang didapatkan dibangku kuliah dan selama melakukan kerja praktik lapangan diharapkan penulis dapat menambah ilmu pengetahuan serta kelak berguna bagi kehidupan penulis.

Kerja praktik ini menjadi program utama yang dilaksanakan setiap perguruan tinggi, terutama dalam perkuliahan keteknikan untuk menghasilkan sarjana yang matang dalam ilmu, kompetitif dan siap menghadapi perkembangan industri. Untuk itulah Universitas Medan Area menjadikan kerja praktik menjadi suatu mata kuliah wajib yang harus di ikuti oleh setiap mahasiswanya dan merupakan kesempatan bagus yang bersifat aplikatif bagi mahasiswa untuk mengenal, mempelajari serta mengaplikasikan secara langsung teori-teori dasar yang telah diperoleh dibangku perkuliahan.

Dalam penulisan laporan kerja praktik, penulis mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik material, spiritual, informasi, dan administrasi. Atas tersusunnya laporan kerja praktik ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- a. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc. Selaku Rektor Universitas Medan Area.
- b. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
- c. Bapak Dr Iswandi, ST, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
- d. Bapak Tino Hermanto, ST, M.Sc. Selaku Sekretaris dan Koordinator Kerja Praktek (KP) Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
- e. Bapak Jufrizal, ST, MT. Selaku Pembimbing Kerja Praktek

- f. Bapak Edi Erwanto Selaku Asisten Menejer gerbong lokomotif di PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan
- g. Bapak Fadli Selaku Pembimbing Lapangan dalam melaksanakan Kerja Praktek di PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan
- h. Seluruh karyawan dan karyawan PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan
- i. Orang tua penulis atas semua nasehat dan pengorbanan moril dan material serta doanya terhadap penulis.
- j. Seluruh pegawai Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Meskipun penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan laporan ini, namun penulis menyadari laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi kebaikan laporan kerja praktik ini. Semoga laporan kerja praktik ini bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Penulis,

(Ari Ramadhan)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KERJA PRAKTEK (KP).....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK.....	iii
SURAT PENGANTAR KERJA PRAKTEK.....	v
SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI KP/ MAGANG	vi
LEMBAR PENILAIAN	vii
BERITA ACARA SEMINAR KERJA PRAKTEK.....	viii
LEMBAR PENILAIAN	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3. Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.3.1. Bagi Mahasiswa	3
1.3.2. Bagi Program Studi.....	3
1.4. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek.....	4
1.4.1. Waktu	4
1.4.2. Tempat	4
BAB 2 TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	5
2.1. Sejarah Singkat Perusahaan	5
2.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha.....	6
2.3. Tujuan dan Fungsi Perusahaan	6
2.3.1. Visi PT. KAI Balai Yasa Pulu Brayan.....	6
2.3.2. Misi PT.KAI Balai Yasa Pulu Brayan	6
2.4. Kegiatan Perusahaan.....	7
2.4.1. Penerapan K3.....	7
2.5. Organisasi dan Tata Laksana	8

2.5.1. Struktur Organisasi	8
2.5.2. Jam kerja Tenaga Kerja.....	14
2.5.3. Fasilitas Yang Digunakan	15
2.5.4. Jaminan kecelakaan kerja.....	16
2.5.5. Jaminan hari tua	16
BAB 3 SISTEM KERJA PERUSAHAAN	17
3.1. Lokomotif.....	17
3.2. Jenis-jenis Lokomotif.....	17
3.2.1 Lokomotif Diesel Hidrolik (DH)	18
3.2.2 Lokomotif Diesel Elektrik (DE)	20
3.2.3 Lokomotif Uap	23
3.3. Bagian-bagian Mekanik Bengkel Lokomotif.....	24
3.3.1 Bagian Mekanik	24
3.3.2 Bagian Listrik	24
3.4. Unit Lokomotif.....	24
3.4.1. Auxiliary Mekanik.....	25
3.4.2. Komponen Bogie Lok & KRD	26
3.4.3. Elektrik & Pneumatik	27
3.4.4. Motor Diesel	28
3.5. Alat Perangkai Kereta Dan Fungsinya Pada Lokomotif.....	30
3.5.1 Defenisi Alat Perangkai	30
3.5.2 Fungsi alat Perangkai	30
3.5.3 Bagian-bagian Alat Perangkai	30
3.6. Macam-macam Alat Perangkai Kereta	30
3.7. Perawatan Berkala Pada Lokomotif.....	33
3.8. Block Diagram	35
3.9. Tugas Khusus Mahasiswa	36
3.9.1. Penjelasan <i>Turbochargers</i>	36
3.9.2. Fungsi <i>Turbochargers</i>	37
3.9.3. Manfaat <i>Turbochargers</i>	37
3.9.4. Cara Kerja <i>Turbochargers</i>	37
3.9.5. Perawatan Pada <i>Turbochargers</i> 1408.....	38

BAB 4 PENUTUP.....	43
4.1. Kesimpulan.....	43
4.2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi PT.KAI Balai Yasa PuluBrayan.....	4
Gambar 2.1. PT. KAI Balai Yasa PuluBrayan.....	6
Gambar 2.2. Struktur Organisasi PT.KAI Balai Yasa PuluBrayan.....	10
Gambar 2.3. Struktur Organisasi Gerbong Lokomotif.....	11
Gambar 3.1. Lokomotif Diesel Hidrolik (DH).....	18
Gambar 3.2. Lokomotif Diesel Elektrik (DE).....	20
Gambar 3.3. Lokomotif Uap	23
Gambar 3.4. Pengerjaan Sistem Alfernator.....	25
Gambar 3.5. Pengangkatan Rangka Bawah	26
Gambar 3.6. Gambar baterai yang akan diperbaiki	27
Gambar 3.7. Perawatan P72 Pada Mesin Diesel.....	29
Gambar 3.8. <i>Bell-hooc Coupler</i>	31
Gambar 3.9. <i>Buffer-Chain</i>	32
Gambar 3.10. <i>Coupler Janney</i>	32
Gambar 3.11. Diagram Penerimaan Lokomotif.....	35
Gambar 3.12. <i>Turbocharger</i>	36
Gambar 3.13. Perawatan <i>Turbocharger</i>	38
Gambar 3.14. Perawatan P72 Pada <i>Turbocharger</i>	41
Gambar 4.1. Ucapan Terimakasih.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Spesifikasi Lokomotif Diesel Elektrik	21
Tabel 3.2. Spesifikasi Lokomotif Uap	24



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Capaian Pembelajaran dan Capaian Pembelajaran Matakuliah Kerja Praktek.....	48
Lampiran 2: Dokumentasi Kerja Praktek.....	50



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kerja praktik di Program Studi S1-Teknik Mesin Universitas Medan Area merupakan kegiatan wajib yang dilaksanakan setiap mahasiswa sidang sarjana. Kerja praktik diperlukan untuk mempersiapkan mahasiswa sebelum terjun ke dunia kerja. Kerja praktik akan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengamati, membandingkan, menganalisis, dan menerapkan ilmu yang diperoleh di perkuliahan dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Melalui kerja praktik mahasiswa juga dapat memahami bagaimana ilmu yang didapat di perkuliahan diaplikasikan di industri dan mampu menganalisis keadaan untuk mencari alternatif solusi. Dengan melakukan kerja praktik mahasiswa dapat melihat mempelajari hal-hal yang tidak didapat di bangku kuliah, seperti etika, kemampuan berkomunikasi, dan kerja sama tim.

Di sisi lain dalam era globalisasi sekarang ini mengharuskan setiap individu untuk membuka diri dan lebih bersifat kritis terhadap perubahan-perubahan yang datang dari luar maupun dari dalam negeri sendiri. Sehingga setiap individu dituntut untuk mengembangkan dan meningkatkan kualitas dengan melakukan berbagai hal salah satunya adalah dengan menerapkan kerja praktek bagi Universitas Medan Area.

Sejalan dengan perkembangan ini dunia kerja menuntut mahasiswa yang kompeten dan mampu bersaing dengan yang lain, sehingga secara otomatis memaksa setiap individu memiliki kemampuan dan wawasan yang luas tentang Pendidikan dan dunia kerja, sehingga mahasiswa Universitas Medan Area dapat bersaing dengan tenaga-tenaga kerja tamatan Lembaga tinggi lainnya. Dengan demikian, Universitas Medan Area berupaya menerapkan ilmu pendidikan baik secara teori maupun secara praktiknya.

Universitas Medan Area sebagai salah satu lembaga pendidikan tinggi yang menekankan pendidikan profesional yang bertujuan untuk menghasilkan tenaga kerja yang terampil dan diakui dalam bidang tertentu, atau dengan kata lain bertekan untuk menghasilkan tenaga kerja yang siap pakai.

Untuk mewujudkan hal di atas, Universitas Medan Area sebagai salah satu lembaga pendidikan yang mengarahkan pada pendidikan formal dan profesional diharapkan mampu menciptakan suatu sistem yang berkualitas sehingga mampu menghasilkan orang-orang yang dapat mengantisipasi setiap perkembangan dan kebutuhan dunia usaha. Mahasiswa dibekali juga dengan kemampuan praktikan, sehingga dapat menjadi andalan dalam menghadapi kompetensi di dunia kerja khususnya dunia keteknikan.

Untuk memenuhi tujuan dari kerja praktek lapangan, maka penulis melaksanakan kerja praktek lapangan di PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan, yakni perusahaan industri yang bergerak dibidang perawatan dan perbaikan sarana perkeretaapian, baik lokomotif, kereta penumpang, maupun gerbong barang.

Dengan adanya kegiatan kerja praktek lapangan ini, mahasiswa diharapkan dapat melihat secara langsung bahkan mampu melakukan aktivitas karyawan pada perusahaan tempat kerja praktek.

1.2. Tujuan Kerja Praktek

Kerja praktek merupakan suatu wadah bagi mahasiswa untuk dapat memaparkan dan melihat secara jelas penerapan ilmu Pendidikan yang diperoleh oleh mahasiswa pada bangku perkuliahan. Hal ini sangat penting, karena setiap mahasiswa akan memahami pentingnya ilmu pengetahuan tersebut dan juga setiap mahasiswa dipersiapkan untuk mampu bersaing di dunia bisnis. Dengan adanya kerja praktek ini mahasiswa lebih mengerti dan memahami makna dari sebuah ilmu

Tujuan pelaksanaan kerja praktek bagi mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area ialah:

1. Menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh selama perkuliahan ke dalam lingkungan pekerjaan sesungguhnya sehingga mahasiswa bukan hanya mengetahui teori, tetapi juga mengetahui sebagaimana teori tersebut dapat diterapkan di dalam perusahaan, sehingga dapat di atasi
2. Membangun kesiapan mahasiswa dalam menghadapi situasi dan kondisi kerja di perusahaan atau dapat sebagai tahap pengenalan pertama terhadap situasi kerja, sehingga mahasiswa dapat melatih

komunikasi dan menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh atasan.

3. Mengembangkan ilmu pengetahuan yang didukung dengan pemahaman terhadap disiplin ilmu yang mempunyai relevansi ilmu tertentu.
4. Menguji dan mengukur kemampuan individu atas sistem maupun mekanisme yang berlaku.
5. Menambah wawasan dan kemampuan berpikir, menganalisis secara sistematis serta sebagai pendorong kerja menyongsong masa depan.
6. Untuk mengetahui sistem perawatan yang digunakan oleh PT. Kereta Api Indonesia Balai Yasa Pulubrayan Medan.

1.3. Manfaat Kerja Praktek

Adapun manfaat yang diperoleh saat melakukan kerja praktek di PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan yaitu:

1.3.1. Bagi Mahasiswa

1. Untuk mengetahui bagaimana proses perbaikan dan perawatan lokomotif kereta api
2. Untuk menambah pengetahuan di dalam dunia industri terutama dibagian lokomotif diesel hidraulik dan diesel elektrik.
3. Untuk menambah pengetahuan dan teknologi dalam industri terutama pada komponen-komponen lokomotif kereta api.

1.3.2. Bagi Program Studi

Adapun manfaat kerja praktek bagi jurusan antara lain sebagai berikut :

1. Untuk mengenalkan mahasiswa terhadap dunia kerja yang sesungguhnya.
2. Untuk mendidik mahasiswa yang bertanggung jawab terhadap pekerjaan.
3. Untuk menciptakan mahasiswa yang berhasil dan berdaya guna sesuai perkembangan zaman dan unggul dalam pekerjaan.

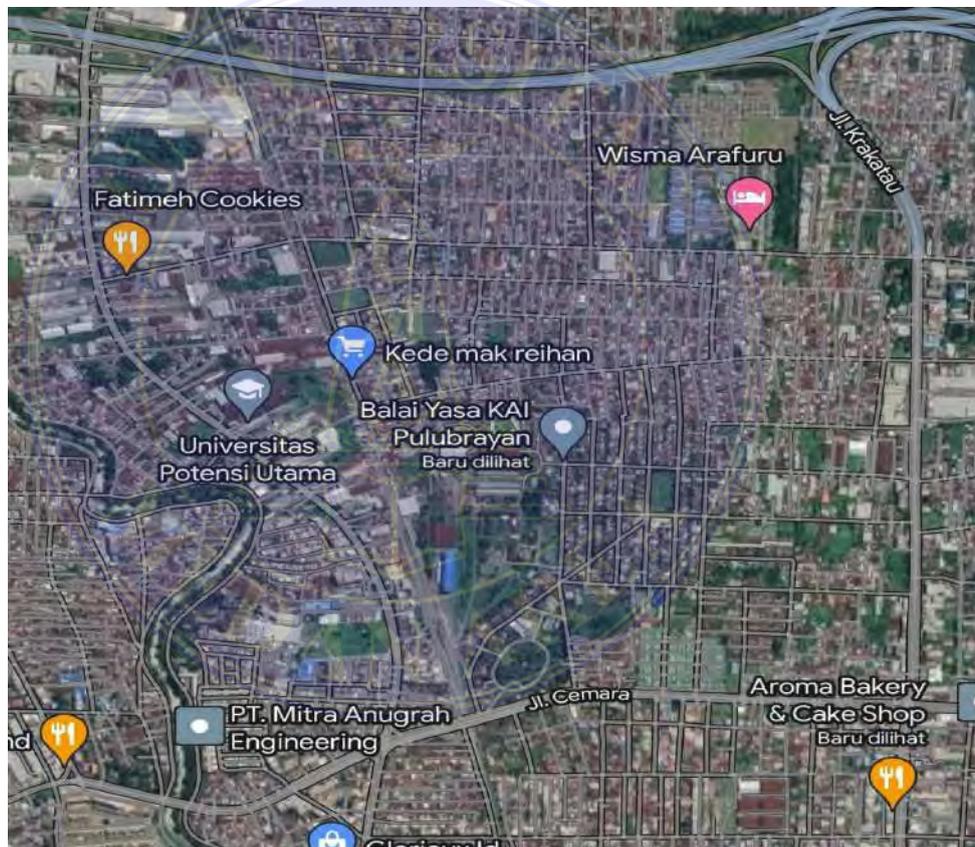
1.4. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

1.4.1. Waktu

Waktu pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan ini adalah \pm 30 hari kerja efektif antara tanggal 22 Januari 2024 s/d 23 Februari 2024

1.4.2. Tempat

Praktek Kerja Lapangan telah dilaksanakan di PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan, Jalan Bengkel No,1, Kelurahan Pulu Brayan Bengkel, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Sumatra Utara.



Gambar 1.1. Lokasi PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan

BAB 2

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1. Sejarah Singkat Perusahaan

PT Kereta Api Indonesia (Persero) memiliki 10 Balai Yasa yang tersebar di seluruh Indonesia. Salah satunya adalah Balai Yasa Pulubrayan yang terletak di Kota Medan, Sumatera Utara. Balai Yasa Pulubrayan merupakan balai yasa tertua di Indonesia yang dibangun oleh perusahaan kereta api Belanda, Deli Spoorweg Maatschappij (DSM) pada tahun 1885 (Hamidah & Prayogi, 2021).

Balai Yasa Pulubrayan memiliki luas area sekitar 10 hektar dan memiliki kapasitas pemeliharaan dan perbaikan sebanyak 100 unit sarana perkeretaapian setiap tahunnya. Sarana perkeretaapian yang diperbaiki di Balai Yasa Pulubrayan meliputi lokomotif, kereta penumpang, dan gerbong barang. Balai Yasa Pulubrayan merupakan satu-satunya balai yasa di Sumatera Utara (Akhyar, 2019).

Dahulu merupakan bengkel milik Deli Spoorweg Maatschappij (DSM) yang bernama Centrale Werkplaats van Deli Spoorweg Maatschappij beroperasi di Sumatera Utara. Balai yasa ini menyelenggarakan pemeliharaan dan perawatan serta perbaikan semua sarana perkeretaapian Divisi Regional I Sumatera Utara dan Aceh. Letaknya satu kompleks dengan Stasiun Pulu Brayan di Jalan Bengkel No.1 Kel. Pulu Brayan Bengkel Kec. Medan Timur (Syaifullah, 2012).

Balai Yasa Pulubrayan memiliki peran penting dalam menjaga keselamatan dan kelancaran operasional kereta api di wilayah Sumatera Utara dan sekitarnya. Balai Yasa Pulubrayan juga berperan dalam mendukung program modernisasi sarana perkeretaapian di Indonesia. Balai Yasa Pulubrayan memiliki komitmen untuk memberikan pelayanan yang terbaik kepada pelanggan. Balai Yasa Pulubrayan selalu berupaya untuk meningkatkan kualitas pelayanannya dengan menerapkan standar mutu yang tinggi (Parlindungan & Manalu, 2019).



Gambar 2.1. PT. KAI Balai Yasa PuluBrayan

2.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha

Kerja praktek dilakukan di PT. Kereta Api Indonesia yakni perusahaan yang bergerak di bidang perbaikan / perawatan (*Maintenance*). Ruang lingkup dari pelaksanaan Kerja Praktek ialah mempelajari perusahaan secara keseluruhan terutama mencakup bidang – bidang yang ingin di pelajari pada perusahaan seperti:

1. Perbaikan/perawatan
2. Proses pemeliharaan
3. Organisasi dan manajemen
4. Ketenagakerjaan

2.3. Tujuan dan Fungsi Perusahaan

2.3.1. Visi PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan

Menjadi Balai Yasa terdepan dalam perawatan dan perbaikan sarana perkeretaapian di Indonesia.

2.3.2. Misi PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan

1. Memberikan layanan perawatan dan perbaikan sarana perkeretaapian yang berkualitas tinggi, tepat waktu, dan efisien.
2. Meningkatkan kompetensi dan profesionalisme SDM Balai Yasa Pulubrayan.

3. Menerapkan teknologi terkini dalam perawatan dan perbaikan sarana perkeretaapian.
4. Menjadi mitra strategis bagi KAI dan industri perkeretaapian di Indonesia.
5. Mengembangkan budaya kerja yang berintegritas, profesional, dan berorientasi pada pelanggan.

2.4. Kegiatan Perusahaan

1. Perawatan dan perbaikan sarana perkeretaapian:

1. Melakukan perawatan dan perbaikan lokomotif, kereta penumpang, dan gerbong barang.
2. Melakukan perawatan rutin, seperti pemeriksaan dan pergantian suku cadang.
3. Melakukan perawatan berat, seperti overhaul dan remanufacture.
4. Melakukan perbaikan kerusakan akibat kegagalan kerja atau kecelakaan.

2. Uji kelaikan sarana perkeretaapian:

1. Kegiatan Utama Perusahaan Melakukan uji kelaikan sarana perkeretaapian sebelum dioperasikan.
2. Melakukan pengujian berbagai aspek, seperti sistem pengereman, sistem kelistrikan, dan sistem keamanan.
3. Memastikan bahwa sarana perkeretaapian laik dan aman untuk dioperasikan.

2.4.1. Penerapan K3

Pengertian keselamatan dan kesehatan kerja menurut Edwin B. Flippo (1995), adalah pendekatan yang menentukan standar yang menyeluruh dan bersifat (spesifik), penentuan kebijakan pemerintah atas praktek-praktek perusahaan di tempat-tempat kerja dan pelaksanaan melalui surat panggilan, denda dan hukuman-hukuman lain.

Pada PT KAI Balai Yasa Pulubrayan sendiri penerapan K3 sangat dijunjung tinggi. Adapun penerapan K3 yang terdapat pada PT.KAI Balai Yasa PuluBrayan adalah penggunaan alat pelindung diri (APD) yang merupakan syarat agar dapat memasuki kawasan mill seperti *safety shoes*, *respirator*, dan *safety helmet*. Adapun tindakan yang dilakukan untuk meningkatkan kesadaran akan K3 maka dilakukanlah *safety training*. *Safety training* adalah pelatihan yang ditujukan pada seluruh pekerja yang bertujuan untuk melatih kesiapan dalam menghadapi kecelakaan saat bekerja.

2.5. Organisasi dan tata laksana

Organisasi ditentukan atau di pengaruhi oleh badan usaha, jenis usaha, besarnya usaha dan sistem produksi perusahaan. Dalam rangkai mencapai efektifitas dan efisiensi kerja yang baik, PT. Kereta Api Indoneisa (Persero) telah berusaha menciptakan pengendalian intern yang sesuai dengan menyusun unit – unit kerja dan pagar Merbau menggunakan struktur ini

2.5.1. Struktur Organisasi

Struktur organisasi merupakan suatu gambaran yang menunjukkan hubungan antar bagian dan posisi dalam suatu organisasi. Struktur organisasi yang baik akan membantu organisasi mencapai tujuannya secara efektif dan efisien.

Laporan ini menjelaskan struktur organisasi UPT Balai Yasa Pulubrayan. UPT Balai Yasa Pulubrayan merupakan salah satu unit kerja di bawah PT Kereta Api Indonesia (Persero) yang bertanggung jawab atas perawatan dan perbaikan lokomotif, kereta api, dan gerbong.

Struktur organisasi UPT Balai Yasa Pulubrayan dipimpin oleh seorang General Manager. General Manager bertanggung jawab atas seluruh kegiatan UPT Balai Yasa Pulubrayan.

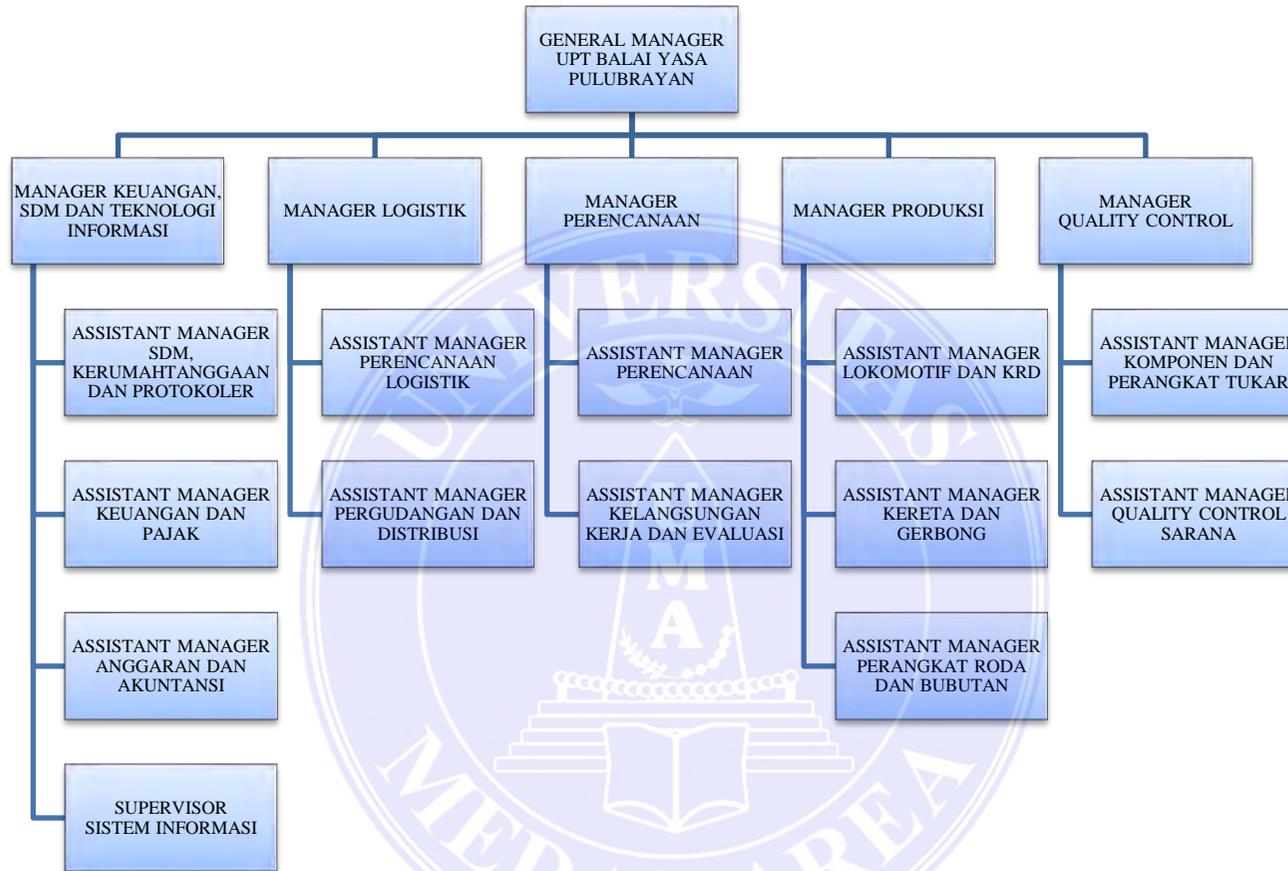
Di bawah General Manager, terdapat 5 (lima) bagian utama, yaitu:

1. Manager Keuangan, SDM dan Teknologi Informasi
2. Manager Logistik
3. Manager Perencanaan
4. Manager Produksi
5. Manager Quality Control

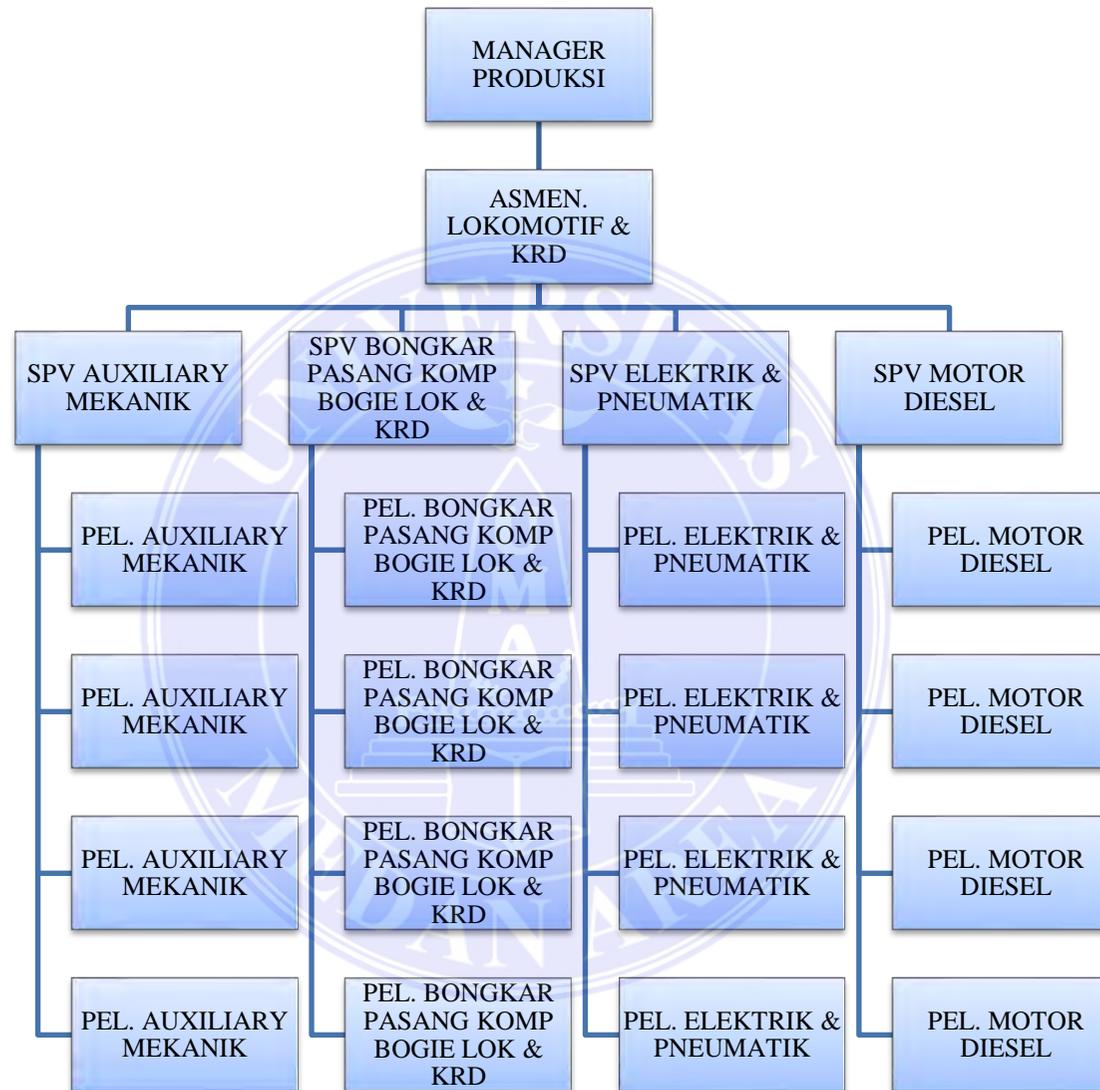
Masing-masing bagian tersebut memiliki tugas dan tanggung jawab yang berbeda-beda.

Adapun Struktur Organisasi dari PT. KAI Balai Yasa PuluBrayan, ditunjukkan pada gambar 2.2 dan adapun Struktur Organisasi di gerbong lokomotif ditunjukkan pada gambar 2.3.





Gambar 2.2. Struktur Organisasi PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan



Gambar 2.3. Struktur Organisasi Gerbong Lokomotif

Tugas General Manager UPT Balai Yasa Pulubrayan:

- a) Memimpin dan mengarahkan seluruh kegiatan UPT Balai Yasa Pulubrayan.
- b) Menyusun dan melaksanakan rencana kerja tahunan dan anggaran.
- c) Mengelola keuangan dan aset UPT Balai Yasa Pulubrayan.
- d) Memantau dan mengevaluasi kinerja UPT Balai Yasa Pulubrayan.
- e) Mewakili UPT Balai Yasa Pulubrayan dalam hubungan eksternal.

Tugas Manager Keuangan,SDM,Dan Teknologi Informasi

Manajemen Keuangan:

- a) Menyusun dan melaksanakan anggaran keuangan perusahaan.
- b) Mengelola arus kas perusahaan.
- c) Melakukan analisis keuangan untuk pengambilan keputusan.
- d) Memastikan kepatuhan terhadap peraturan keuangan.
- e) Menjaga hubungan dengan bank dan lembaga keuangan lainnya.

Manajemen SDM:

- a) Menyusun dan melaksanakan strategi SDM perusahaan.
- b) Mengelola perekrutan, pengembangan, dan retensi karyawan.
- c) Memastikan kepatuhan terhadap peraturan ketenagakerjaan.
- d) Menjaga hubungan dengan serikat pekerja dan organisasi buruh lainnya.

Manajemen TI:

- a) Menyusun dan melaksanakan strategi TI perusahaan.
- b) Mengelola infrastruktur TI perusahaan.
- c) Mengembangkan dan memelihara sistem informasi perusahaan.
- d) Memastikan keamanan sistem informasi perusahaan.

Tugas Manager Logistik:

- a) Menyusun strategi dan rencana logistik perusahaan.
- b) Menentukan tujuan dan target logistik.
- c) Merumuskan kebijakan dan prosedur logistik.
- d) Memilih dan menjalin hubungan dengan vendor logistik.
- e) Mengelola anggaran logistik.
- f) Mengelola proses penyimpanan, pengemasan, dan pengiriman barang.
- g) Memastikan ketepatan waktu dan efisiensi pengiriman.
- h) Memantau dan mengendalikan tingkat persediaan barang.
- i) Menangani masalah logistik yang terjadi.
- j) Melakukan audit logistik secara berkala.

Tugas Manager Perencanaan:

- a) Membantu manajemen senior dalam merumuskan visi, misi, dan tujuan perusahaan.
- b) Menyusun strategi jangka panjang dan jangka pendek perusahaan.
- c) Melakukan analisis SWOT dan analisis lingkungan untuk mengidentifikasi peluang dan ancaman.
- d) Mengembangkan rencana aksi untuk mencapai tujuan perusahaan.

Tugas Manager Produksi:

- a) Menyusun rencana produksi dan penjadwalan kegiatan produksi.
- b) Menentukan target produksi dan memastikan tercapainya target tersebut.
- c) Mengkoordinasikan kegiatan produksi dengan departemen lain.
- d) Memastikan ketersediaan bahan baku dan sumber daya lainnya.
- e) Memonitor dan mengevaluasi kemajuan produksi.

- f) Mengawasi proses produksi dan memastikan berjalannya dengan lancar.
- g) Mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah produksi.
- h) Menjaga kualitas produk sesuai dengan standar yang ditetapkan.
- i) Melakukan kontrol terhadap biaya produksi.
- j) Memastikan keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan produksi.

Tugas Manager Quality Control (QC):

- a) Mengembangkan dan menerapkan sistem pengendalian kualitas (quality control) yang efektif.
- b) Memastikan produk atau jasa yang dihasilkan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan perusahaan.
- c) Melakukan inspeksi dan pengujian terhadap bahan baku, produk dalam proses, dan produk akhir.
- d) Menganalisis data hasil inspeksi dan pengujian untuk mengidentifikasi masalah kualitas.
- e) Mengembangkan dan menerapkan solusi untuk mengatasi masalah kualitas.

2.5.2 Jam kerja Tenaga Kerja

PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan memiliki dua jenis jam kerja yaitu:

1) *General Time*

Pada jam kerja ini tenaga kerja tetap maupun tenaga kerja tidak tetap diberlakukan jam kerja kantor. Dimana jam kerja dimulai pukul 08:00 WIB - 17:00 WIB, pada hari Senin sampai Jumat dengan jam istirahat dari jam 12:00 WIB - 13:00 WIB,

2) *Shift Time*

Perusahaan menerapkan jam kerja 1 *shift* untuk menjalankan kegiatan 9 jam yaitu;

a) *Shift* : pukul 08:00 – 17:00 WIB istirahat di jam 12:00 – 13:00 WIB

Jam kerja di atas telah diatur oleh perusahaan sehingga kegiatan dapat berjalan sangat lancar dan sangat baik dalam melaksanakan kegiatan untuk mencapai tujuan dengan mematuhi tugas dan tanggung jawab yang telah diberikan pada setiap departemen pabrik.

2.5.3 Fasilitas Yang Digunakan

PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan tetap melanjutkan dan berusaha untuk meningkatkan kesejahteraan pekerja/buruh beserta keluarga. Pengusaha bersedia mempertimbangkan dan memperhatikan sarana-sarana dari serikat pekerja/serikat buruh

Fasilitas yang disediakan oleh PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan untuk karyawan antara lain:

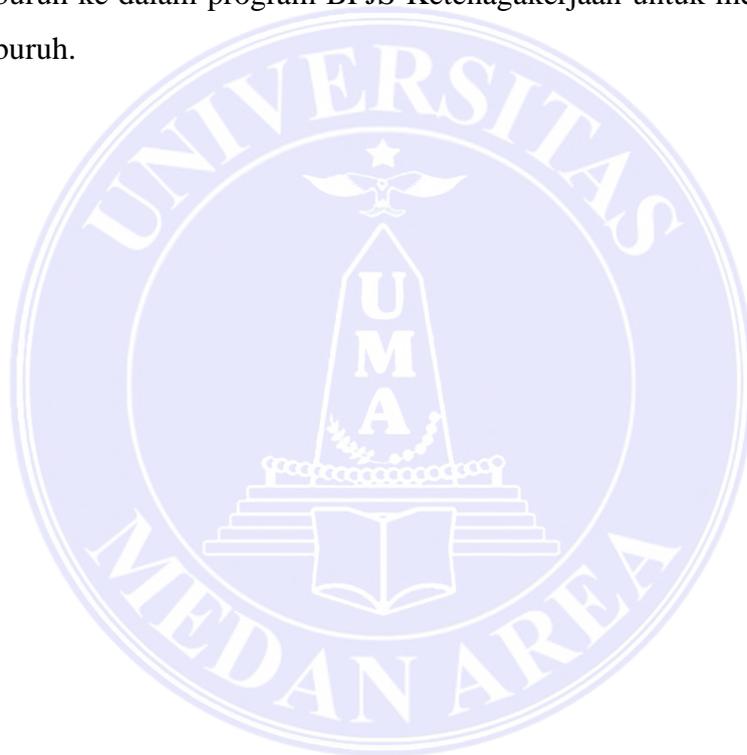
1. Perumahan bagi pekerja/buruh
2. Klinik untuk pelayanan Kesehatan dasar
3. Pendidikan untuk anak – anak pekerja/buruh
4. Pengusaha menyediakan sarana olahraga
5. Pengusaha memberikan bantuan untuk kegiatan sosial, budaya dan keagamaan
6. Pengusaha menyediakan fasilitas kantin untuk tempat makan dan minum bagi pekerja/buruh
7. Pengusaha memberikan sarana transportasi untuk karyawan
8. Jaminan Sosial Tenaga Kerja (Jamsostek) diberikan kepada seluruh pekerja/buruh
 - a. Jaminan pensiun
 - b. Jaminan kematian

2.5.4 Jaminan kecelakaan kerja

Dalam jaminan sosial dan keselamatan pekerja KAI Balai Yasa Pulubrayan telah mengikutsertakan seluruh pekerja/buruh ke dalam program BPJS Ketenagakerjaan untuk menjamin kecelakaan kerja yang mungkin dialami pekerja/buruh saat melakukan pekerjaan.

2.5.5 Jaminan hari tua

PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan telah mengikutsertakan seluruh pekerja/buruh ke dalam program BPJS Ketenagakerjaan untuk menjamin hari tua pekerja/buruh.



BAB 3

SISTEM KERJA PERUSAHAAN

Perusahaan ini bergerak di bagian *maintenance* seperti yang kita ketahui *maintenance* adalah suatu kegiatan untuk memelihara dan menjaga fasilitas yang ada serta memperbaiki, melakukan penyesuaian, atau pergantian yang diperlukan untuk mendapatkan suatu kondisi operasi produksi agar sesuai dengan perencanaan yang produktivitas, kualitas, efisiensi, yang dapat menguntungkan perusahaan. kegiatan *maintenance* di antaranya meliputi:

1. Pemeriksaan (Checking)
2. Meminyaki (Lubrication)
3. Perbaikan (Repairing)
4. Penggantian suku cadang (Spare Part)

3.1. Lokomotif

Lokomotif adalah bagian dari rangkaian kereta api di mana terdapat mesin untuk menggerakkan kereta api. Biasanya lokomotif terletak paling depan dari rangkaian kereta api. Operator dari lokomotif disebut Masinis (Febriansyah & Sylvanugraha, 2006).

3.2. Jenis-jenis Lokomotif

Menurut Harjono, Hardiyati dan Muqoffa (2018), berdasarkan mesinnya, lokomotif terbagi menjadi 3:

1. Lokomotif Uap

Merupakan awal mula pengembangan mesin kereta api berbasis uap. Uap yang dihasilkan dari pemanasan air dalam ketel uap dimanfaatkan untuk menggerakkan mesin dan kemudian menggerakkan roda. Bahan bakarnya biasanya berasal dari kayu atau batu bara.

2. Lokomotif Diesel Elektrik

Lokomotif ini menggunakan mesin diesel untuk menggerakkan generator guna menghasilkan tenaga listrik. Listrik yang dihasilkan kemudian

digunakan untuk menggerakkan motor listrik utama yang langsung memutar roda.

3. Lokomotif Diesel Hidraulik

Lokomotif ini menggunakan tenaga mesin diesel untuk memompa oli dan selanjutnya disalurkan ke perangkat hidraulik untuk menggerakkan roda, lokomotif ini tidak terkenal luas dengan lokomotif diesel elektrik karena perawatan dan kemungkinan terjadi masalah yang sangat besar.

3.2.1 Lokomotif Diesel Hidrolik (DH)



Gambar 3.1. Lokomotif Diesel Hidrolik (DH)

1. LOKOMOTIF BB 302:

Lokomotif BB 300 mulai dioperasikan pada tahun 1958 sebanyak 17 unit (BB)300 01 – BB 300 30). Pada tahun 1959 lokomotif BB 300 bertambah 13 unit (BB 300 18 – BB 300 30).

2. Spesifikasi Teknik Lokomotif BB 302

- a) Berat kosong = 33,60 Ton
- b) Berat tiap meter lurus = 3,00 Ton/m
- c) Daya motor diesel (BHP) = 680 Hp
- d) Daya motor diesel masuk ke transmisi (untuk traksi) = 625 Hp

- e) Gaya tarik maksimum = 7.560 Kgf
- f) Minimum kecepatan kontiyu pada beban penuh = 10 Km/Jam
- g) Kecepatan maksimum diperkenankan = 75 Km/Jam

3. Maksimum :

- a) Bahan bakar = 1.500 Lt
- b) Minyak pelumas = 120 Lt
- c) Minyak transmisi = 220 Lt
- d) Air pendingin = 450 Lt
- e) Pasir = 350 Lt
- f) Tipe transmisi = Hidraulik
- g) Tipe kabin masinis = single cab with dual operators seats
- h) Axle load = 9 Ton

4. Dimensi Lokomotif BB 302

- a) Jari – jari lengkung terkecil = 80,00 m
- b) Jarak antar pivot = 5.000 mm
- c) Diameter roda penggerak = 904 mm
- d) Jarak antar muka coupler = 11.890 mm
- e) Lebar maksimum = 2.720 mm
- f) Tinggi maksimum = 3.700 mm
- g) Tinggi coupler = 760 mm
- h) Bogie wheel base = 2.000 mm

5. Komponen Utama Lokomotif BB 302

- a) Model = BB 300 Locomotive May Bach Mercedes Benz MB 820
- b) Motor diesel = B
- c) Tipe = 4 langkah
- d) Konsumsi BBM = 2,0 Liter/Km
- e) Putaran idle = 650 RPM
- f) Putaran maksimum = 1500 RPM

- g) Transmisi/Converter = Krupp 2 w 2 L1-15
- h) Dinamo = Bosch LJ/GTL 1000/24/1275ARI
- i) Kompresor = Erhard & Sehmer Westinghouse ISO 105
- j) Pengereman = Air brake system, Handbrake

6. Riwayat Lokomotif

- a) Pabrik pembuat = Fried-Krupp
- b) Negara pembuat = Jerman

3.2.2 Lokomotif Diesel Elektrik (DE)



Gambar 3.2. Lokomotif Diesel Elektrik(DE)

Lokomotif CC 201 adalah lokomotif diesel elektrik milik PT. KAI (Persero) yang diproduksi oleh General Electric Transportation dengan jenis model U18C. Lokomotif CC 201 mempunyai konstruksi yang ramping dengan berat 84 ton dan daya mesin 1950 hp. Lokomotif ini memiliki susunan gandar Co'Co', yang berarti lokomotif memiliki 2 bogie masing-masing 3 gandar dengan total 6 motor traksi, sehingga lokomotif ini dapat dioperasikan pada lintas darat maupun pegunungan. Lokomotif ini sama seperti lokomotif GE lainnya, mampu berlari sampai kecepatan 120 km/jam, meskipun kecepatan kereta api saat ini dibatasi maksimal 90 Km/jam

Tabel 3.1. Data Lokomotif Diesel Hidrolik

Data Teknik	
Sumber tenaga	Diesel Elektrik
Produsen	General Electric Transportation, America Serikat
Nomor Seri	CC 201
Model	GE U18C
Tanggal dibuat	1976-1992
Jumlah dibuat	92 unit
Pembuang ulang	Balai Yasa Yogyakarta & Balai Yasa Lahat
Tanggal direhabilitas	1989-2004
Jumlah direhabilitas	52 unit dari BB 203
Spesifikasi Roda	
Susunan roda AAR	C-C
Klasifikasi UIC	Co'Co'
Dimensi	
Lebar sepur	19067 mm
Diameter roda	941 mm
Panjang	14.134 mm
Lebar	2.642 mm
Tinggi maksimum	3.636 mm
Jarak antara alat perangkai	15.214 mm
Jarak antar pivot	7.680 mm
Jarak gandar	3.304 mm
Tinggi alat perangkai	770 mm

Berat	
Berat kosong	78 ton
Berat siap	84 ton
Berat bersih	84 ton
Bahan bakar	
Jenis bahan bakar	<i>High Speed Diesel</i>
Kapasitas bahan bakar	3.028 liter
Kapasitas pelumas	984 liter
Kapasitas air pendingin	684 liter
Sistem mesin	
Penggerak Utama	GE 7FDL-8
Jenis Mesin	4 Langkah, <i>Turbocharger</i>
Generator	GT 581
Motor Traksi	6 unit Tipe : GE 761, DC-DC
Kinerja	
Perbandingan Roda	90:21
Kecepatan Maksimum	120 Km/Jam
Kecepatan Max Kontinu	24 Km/Jam
Daya Mesin	1.950 Hp
Daya Ke Generator	1.825 Hp
Jari-jari lengkung terkecil	56,7 m
Lain-lain	
Rem Lokomotif	Rem udara tekan, <i>dynamic brake</i> , rem parkir
Sistem Keselamatan	Locotrack <i>WABCO AA-2 Air Horn</i> ,
Tipe Kompresor	Gardner Denver WBO
Karier	
Perusahaan Pemilik	PT. Kereta Api Indonesia (PERSERO)
Julukan	Ngotak (kabin standar) Baung (kabin modifikasi)
Daerah Oprasional	Seluruh Depo dan Driver Kereta Api Indonesia
Mulai Dinas	1977
Keadaan	130 unit beroperasi, 7 unit rusak, 7 menjadi CC204

3.2.3 Lokomotif Uap

Lokomotif uap, sang legenda di rel besi, merupakan lokomotif yang menggunakan tenaga uap untuk menarik rangkaian kereta. Mesin uap ini bekerja dengan membakar bahan bakar seperti batu bara, kayu, atau minyak untuk menghasilkan uap bertekanan tinggi. Uap ini kemudian dialirkan ke piston yang mendorong roda penggerak, sehingga lokomotif dapat bergerak maju.

Lokomotif uap pertama kali dikembangkan di Inggris pada awal abad ke-19 dan menjadi moda transportasi utama selama lebih dari satu abad. Di Indonesia, lokomotif uap mulai diperkenalkan pada masa kolonial Belanda dan menjadi tulang punggung perkeretaapian hingga pertengahan abad ke-20. Meskipun saat ini lokomotif uap telah digantikan oleh lokomotif diesel dan listrik yang lebih modern, namun pesonanya tidak pernah pudar. Di beberapa negara, lokomotif uap masih dioperasikan untuk wisata dan pelestarian sejarah.



Gambar 3.3. Lokomotif Uap

Tabel 3.2. Data Lokomotif Uap

Data Teknik	
Sumber tenaga	Sistem Pembakaran
Nomor Seri	B5112
Tanggal dibuat	1902
Tanggal direhabilitas	2012
Spesifikasi Roda	
Susunan roda AAR	4-4-0
Berat	
Berat kosong	32 ton
Bahan bakar	
Jenis bahan bakar	Batu Bara / Kayu
Kinerja	
Kecepatan maksimum	75 Km/jam
Daya mesin	415 hp
Karier	
Perusahaan pemilik	PT. Kereta Api Indonesia (Persero)

3.3. Bagian-Bagian Mekanik Bengkel Lokomotif

3.3.1 Bagian Mekanik

Bagian mekanik adalah golongan kerja yang kaitanya pada perbaikan/perawatan rangka bawah dan rangka atas. Rangka bawah yang meliputi perawatan roda, bogie, alat perangkai dan rangka atas meliputi ruang mesin, dan ruang angin.

3.3.2 Bagian Listrik

Bagian listrik adalah golongan kerja yang berkaitan dengan perbaikan/perawatan instalasi listrik lokomotif, bagian listrik ini bertugas di ruang elektrik dan ruang masinis.

3.4. Unit Lokomotif

Unit-unit pada gedung Lokomotif terdiri dari 4 unit yang memiliki bagiannya masing-masing dan memiliki tanggung jawab masing-masing dan setiap unit memiliki peran yang sangat penting

3.4.1 Auxiliary Mekanik

Unit auxiliary mekanik pada lokomotif adalah unit yang membantu lokomotif untuk beroperasi dengan baik. Unit-unit ini tidak terkait langsung dengan propulsi lokomotif, tetapi menyediakan berbagai fungsi penting untuk mendukung operasi lokomotif.



Gambar 3.4. Pengerjaan sistem alfernator

Unit ini mencakup bagian bagian pada lokomotif seperti :

1. Sistem Pendingin
2. Sistem Pelumasan
3. Sistem Udara Tekan
4. Sistem Starter
5. Sistem Alfernator
6. Sistem Pemanas
7. Sistem Ventilasi
8. Sistem Pemadam Kebakaran

3.4.2 Komponen Bogie Lok & KRD

Merupakan sistem kesatuan roda pada kereta api, baik di kereta penggerak maupun kereta non penggerak. Bogie pada umumnya dipakai untuk roda yang jumlahnya lebih dari 2 gandar (AS) dalam satu kereta (Laksana, 2017).

Bogie adalah suatu konstruksi yang terdiri dari dua perangkat roda atau lebih yang digabungkan oleh rangka yang dilengkapi dengan sistem pemegasan, pengereman, dengan atau tanpa peralatan penggerak, yang secara keseluruhan berfungsi sebagai pendukung rangka dasar dari badan kendaraan (Setyawan, 2017).

Unit ini mencakup bagian bagian pada lokomotif seperti :

1. Rangka Bawah
2. Roda dan Poros
3. Rem Bogie
4. Pegas Dan Peredam Kejut
5. Motor Traksi (Hanya Untuk Lokomotif Listrik)
6. Sistem Gearing (Hanya Untuk Lokomotif Diesel)



Gambar 3.5. Pengangkatan Rangka bawah

3.4.3 Elektrik & Pneumatik

Unit elektrik pada lokomotif berfungsi untuk menyediakan tenaga dan mengendalikan berbagai peralatan lokomotif. Unit-unit elektrik ini dibagi menjadi beberapa bagian:

1. Sistem Daya Utama
2. Sistem Kontrol Traksi
3. Sistem Penerangan
4. Sistem Komunikasi
5. Sistem Keamanan

Unit pneumatik pada lokomotif menggunakan udara terkompresi untuk mengoperasikan berbagai peralatan, seperti rem, pintu, dan klakson. Unit-unit pneumatik ini dibagi menjadi beberapa bagian:

1. Kompresor Udara
2. Tangki Udara
3. Katup Udara
4. Aktuator Pneumatik



Gambar 3.6. Gambar baterai yang akan di perbaikan

3.4.4 Motor Diesel

Unit engine atau unit mesin pada lokomotif adalah jantung dari lokomotif. Unit ini bertanggung jawab untuk menghasilkan tenaga yang dibutuhkan untuk menggerakkan lokomotif. Jenis mesin yang digunakan pada lokomotif dapat bervariasi tergantung pada jenis lokomotif dan sumber energinya. Berikut adalah beberapa jenis mesin yang umum digunakan pada lokomotif:

1. Mesin Diesel

Mesin diesel adalah jenis mesin yang paling umum digunakan pada lokomotif. Mesin diesel bekerja dengan membakar bahan bakar solar untuk menghasilkan tenaga. Tenaga yang dihasilkan kemudian digunakan untuk memutar generator yang menghasilkan listrik. Listrik yang dihasilkan tersebut kemudian digunakan untuk menggerakkan motor traksi yang akan menggerakkan roda lokomotif.

2. Mesin Listrik

Lokomotif listrik menggunakan motor traksi yang ditenagai oleh listrik yang berasal dari sumber eksternal, biasanya melalui pantograf yang bersentuhan dengan kabel listrik di atas rel. Lokomotif listrik tidak memiliki mesin pembakaran internal dan oleh karena itu lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan lokomotif diesel.

3. Mesin Hibrida

Lokomotif hibrida menggabungkan mesin diesel dengan motor listrik. Mesin diesel dapat digunakan untuk menghasilkan listrik untuk motor traksi atau untuk mengisi baterai yang kemudian dapat digunakan untuk menggerakkan motor listrik. Lokomotif hibrida dapat lebih hemat bahan bakar dibandingkan dengan lokomotif diesel.



Gambar 3.7. Perawatan P72 pada mesin diesel

Komponen Unit Engine:

Unit engine pada lokomotif terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu:

- a) Blok mesin: Merupakan tempat terjadinya proses pembakaran pada mesin diesel atau konversi energi listrik pada mesin listrik.
- b) Kepala silinder: Menutupi bagian atas blok mesin dan berisi komponen penting seperti busi (mesin diesel) atau peralatan pendukung aliran listrik (mesin listrik).
- c) Sistem bahan bakar (khusus mesin diesel): Menyediakan dan mengatur aliran bahan bakar solar ke ruang bakar mesin.
- d) Sistem pendingin: Menjaga suhu mesin agar tetap optimal selama beroperasi.
- e) Sistem pelumasan: Melumasi komponen mesin yang bergerak untuk mengurangi gesekan dan keausan.

- f) Sistem pembuangan (khusus mesin diesel): Menyalurkan gas buang hasil pembakaran keluar dari mesin.
- g) Generator (khusus lokomotif diesel): Mengubah energi mekanik dari mesin diesel menjadi energi listrik.
- h) Motor traksi: Mengubah energi listrik menjadi energi mekanik untuk memutar roda lokomotif.

3.5. Alat Perangkai Kereta dan Fungsinya pada Lokomotif

3.5.1 Defenisi alat perangkai

Alat perangkai pada kereta api adalah alat yang digunakan untuk menghubungkan antara gerbong kereta api satu dengan yang lainnya. Alat ini sangat penting untuk memastikan kereta api dapat berjalan dengan aman dan terhubung dengan baik (Azhari & Zariatin, 2021)

3.5.2 Fungsi Alat Perangkai

- a) Menghubungkan gerbong kereta api satu dengan yang lainnya.
- b) Meneruskan gaya tarik dan dorong dari lokomotif ke seluruh rangkaian kereta api.
- c) Menjaga kestabilan rangkaian kereta api saat sedang berjalan.
- d) Membantu pengereman kereta api.

3.5.3 Bagian-Bagian Alat Perangkai

1. Boper
2. Selang pengereman
3. Rantai

3.6. Macam-macam Alat Perangkai Kereta

a. Bell-Hook Coupler

Awalnya coupler jenis ini digunakan di perkeretaapian Afrika Selatan dengan sistem rel sempit (narrow gauge). Bentuk coupler ini jika di lihat lebih dekat akan menyerupai huruf U dengan setengah lingkaran. Pada tiap pasang biasanya akan

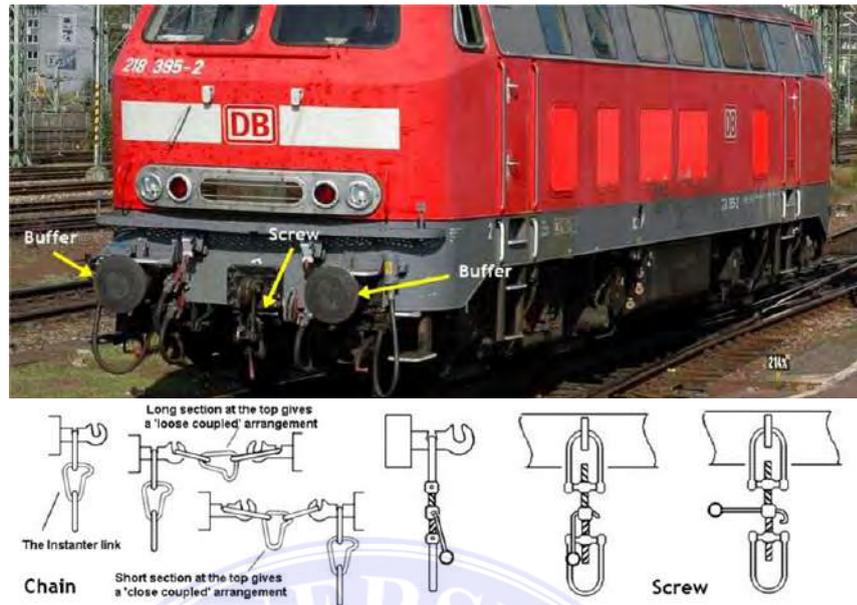
memiliki kaitan berbentuk seperti martil atau jangkar. Jika di sambungkan, kaitan tersebut akan di jatuhkan ke bagian yang berbentuk U dan menarik atau merekat satu dengan yang satunya. Di Indonesia copuler jenis ini disebut dengan coupler ganco. Penggunaannya sudah ada sejak zaman penjajahan Belanda di era perusahaan kereta api nasional Hinda Belanda "Staatspoorwegen". Jenis coupler ini masih aktif dan dapat kita temui di Indonesia. Seperti yang masih digunakan oleh lokomotif uap seri B25 dan kereta wisata di Museum Kereta Api Ambarawa (Kurniawan & Rullhendri, 2015).



Gambar 3.8. Bell-Hooc Coupler

b. Buffer-Chain

Coupler jenis buffer - chain ini sangat populer di Eropa dan pertama kali digunakan di Inggris. Bentuk perangkai antar kereta berbentuk seperti skrup yang berulir. Selain itu untuk pendorong dan penahan guncangan kereta nya terdapat alat yang bernama buffer. Buffer ini terletak pada sisi kanan dan kiri perangkai chain. Bentuknya terbuat dari lempengan bulat ataupun lonjong yang di lengkapi per di dalamnya. Karena jika hanya menggunakan chain saja, akan terjadi benturan yang sangat keras di masing-masing rangkaian kereta bahkan bisa merusak kereta. Sampai saat ini jenis couler ini masih umum di gunakan perkeretaapian di berbagai negara Eropa bahkan di kereta berkecepatan tinggi (Ibie, 2018).



Gambar 3.9. Buffer-Chain

c. Coupler Janney

Jenis alat perangkai ini paling umum digunakan pada kereta api modern. Automatic coupler dapat terhubung secara otomatis saat gerbong kereta api saling bertabrakan.



Gambar 3.10. Coupler Janney

3.7 Perawatan Berkala pada Lokomotif

Menurut Rahmat (2023) jenis perawatan yang digunakan dalam pelaksanaan perawatan berkala pada lokomotif CC 201 adalah *preventive maintenance*. *Preventive maintenance* adalah perawatan yang telah ditetapkan berdasarkan umur pakai dari setiap komponen. Dalam pelaksanaan, yaitu perawatan 2 tahunan (P24), perawatan 4 tahunan (P48), perawatan 6 tahunan (P72).

Kegiatan perawatan 24 bulan (P24) meliputi :

- a. Pemeriksaan sistem mekanis, termasuk mesin, transmisi, dan sistem rem untuk memastikan kinerja optimal.
- b. Pemeriksaan sistem listrik dan elektronik, termasuk penggantian komponen yang haus atau rusak.
- c. Pemeriksaan sistem pendingin dan pelumasan untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik.
- d. Pemeriksaan struktur keseluruhan untuk deteksi retak dan keausan yang memerlukan perbaikan.
- e. Pembersihan dan pelumasan komponen yang memerlukan perhatian khusus, seperti roda, dan sambungan mekanis.
- f. Pergantian suku cadang yang sudah habis umurnya atau yang mengalami kerusakan.
- g. Uji coba dan pengujian berbagai sistem untuk memastikan lokomotif siap beroperasi dengan aman dan efisien.

Kegiatan perawatan 48 bulan (P48) meliputi :

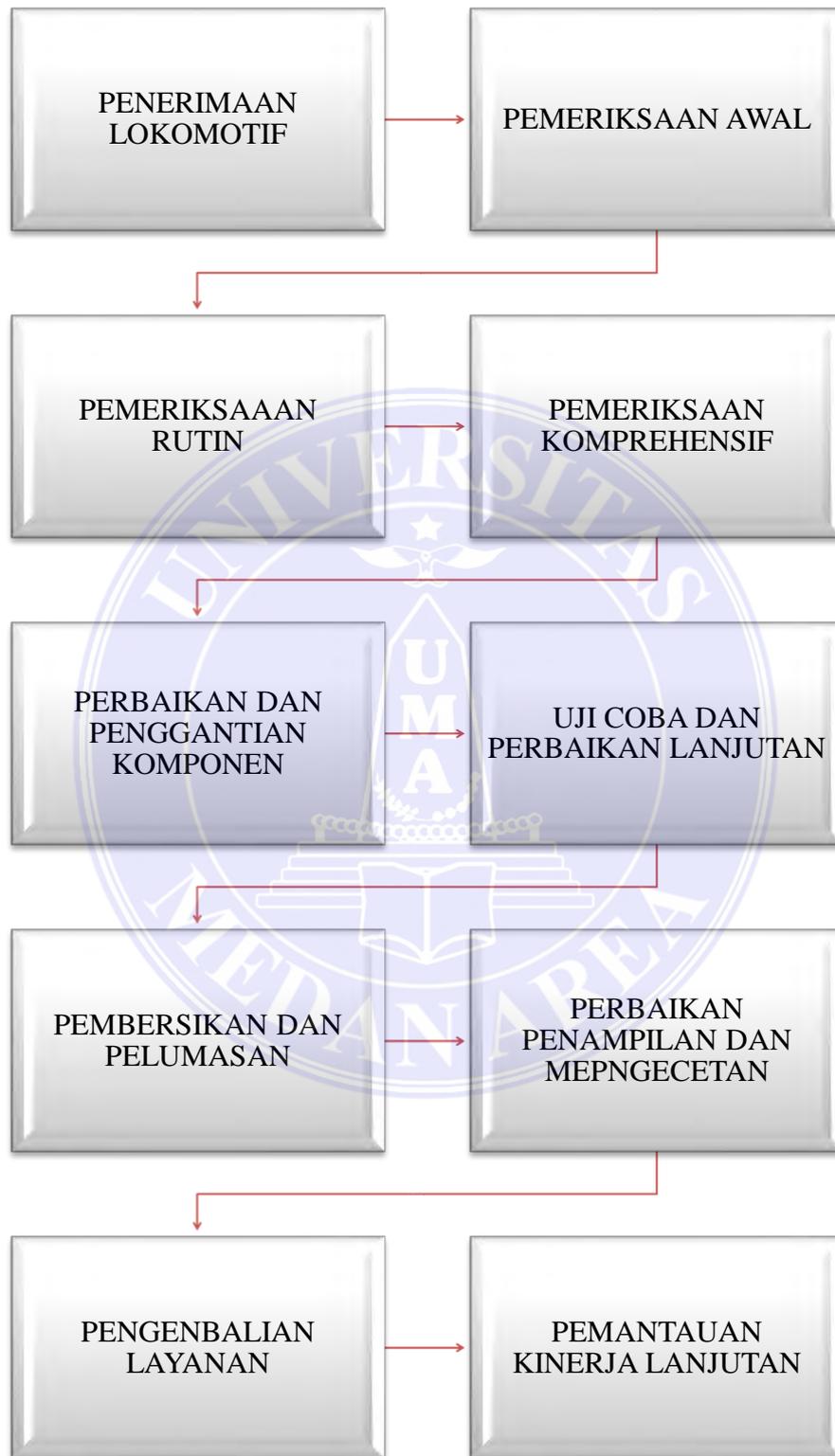
- a. Pemeriksaan menyeluruh pada sistem mekanis, listrik, dan elektronik untuk mendeteksi potensi masalah atau keausan yang mungkin terjadi setelah penggunaan jangka waktu yang lebih panjang.
- b. Penggantian atau penyetelan ulang komponen kritis seperti mesin, transmisi, sistem rem, dan sistem suspensi.
- c. Pemeriksaan ulang struktur keseluruhan dan komponen kritis untuk memastikan keamanan dan keandalan lokomotif.
- d. Pembersihan dan pelumasan komponen yang lebih detail untuk memastikan kinerja optimal dan mencegah keausan berlebihan.

- e. Penggantian atau penyetelan ulang komponen listrik dan elektronik yang mungkin mengalami kinerja atau keausan.
- f. Uji coba dan pengujian sistem secara menyeluruh untuk memastikan lokomotif siap beroperasi dengan aman dan efisien selama periode waktu yang lebih panjang.

Kegiatan perawatan 72 bulan (P72) meliputi :

- a. Pemeriksaan berkala dilakukan untuk memeriksa visual dan fungsional semua bagian utama seperti mesin, rem, transmisi, dan sistem listrik guna mendeteksi masalah potensial sebelum mencapai tingkat yang serius.
- b. Perawatan mesin melibatkan pemeriksaan dan perawatan mesin diesel atau jenis mesin lain yang digunakan di dalam lokomotif. Ini mencakup tindakan seperti mengganti oli, filter udara, filter bahan bakar, dan melakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap sistem pembuangan.
- c. Perawatan sistem rem mencakup pemeriksaan dan penggantian bagian-bagian yang aus seperti piringan rem, kampas rem, dan komponen hidraulik. Merawat sistem rem dengan baik sangat krusial untuk menjaga keselamatan operasional.
- d. Perawatan sistem transmisi mencakup pemeriksaan dan penggantian komponen seperti kopling, roda gigi, dan bagian-bagian sistem transmisi lainnya. Tujuannya adalah untuk memastikan kinerja yang mulus dan efisien dari lokomotif.
- e. Pemeriksaan struktur dan karoseri mencakup pengecekan keausan atau kerusakan pada bagian-bagian tersebut pada lokomotif. Tindakan ini krusial untuk memverifikasi kekokohan dan keutuhan struktural selama operasional.
- f. Perawatan sistem listrik melibatkan pemeriksaan dan pemeliharaan komponen seperti generator, motor traksi, kabel listrik, dan kontrol elektronik. Sistem listrik yang terjaga dengan baik akan menjamin konsistensi kinerja dan keamanan yang optimal.
- g. Perawatan cat dan estetika mungkin mencakup tindakan seperti pembersihan, pengecatan ulang, dan perawatan terhadap penampilan luar lokomotif. Tujuannya adalah untuk menjaga penampilan yang baik serta melindungi dari korosi atau kerusakan yang disebabkan oleh cuaca atau kondisi lingkungan lainnya.

3.8 Block Diagram

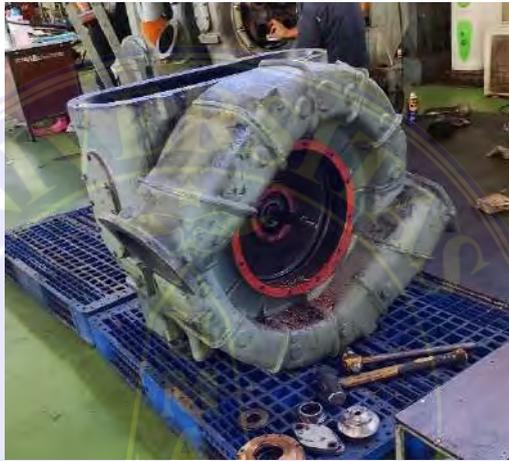


Gambar 3.11. Diagram Proses Penerimaan Lokomotif

3.9 Tugas Khusus Mahasiswa

3.9.1 Penjelasan *turbocharger*

Turbocharger adalah kompresor sentrifugal yang mendapatkan tenaganya dari turbin yang ditenagai oleh gas buang kendaraan. Sering digunakan pada mesin pembakaran dalam untuk meningkatkan tenaga dan efisiensi mesin dengan meningkatkan tekanan udara yang masuk ke dalam mesin. Keuntungan utama *turbocharger* adalah mereka secara signifikan meningkatkan tenaga mesin hanya dengan sedikit bobot ekstra (Dwinanto, 2022).



Gambar 3.12. *Turbochargers*

Turbocharger adalah salah satu bagian dari mesin diesel yang berguna untuk meningkatkan tenaga mesin karena efisiensi volumetrik udara yang masuk ke ruang bakar (Ghazian, 2018).

Prinsip kerja *turbocharger* adalah forced induction dengan stok utama, menggunakan udara dari knalpot kendaraan, yang diumpankan dan diarahkan ke ruang bakar. Induksi paksa atau forced induction sendiri adalah proses dimana udara tekan disuplai dan diarahkan ke intake mesin untuk membakar bahan bakar di ruang bakar. Memberikan tekanan ekstra untuk menghasilkan tenaga berupa efisiensi mesin yang lebih baik. *Turbocharger* juga memiliki teknologi sensor tekanan turbo yang berfungsi sebagai pembacaan tekanan manifold, yang kemudian diubah oleh ECU mesin untuk menambah jumlah bahan bakar yang diinjeksikan oleh injektor (Muhammad, 2022).

3.9.2 Fungsi *Turbochargers*

Salah satu cara untuk meningkatkan tenaga/efisiensi mesin diesel adalah dengan menggunakan *turbocharger*. Prinsip kerja *turbocharger* adalah memanfaatkan panas gas buang sebagai energi untuk memampatkan udara pembakaran sehingga tercapai tenaga yang tinggi. Gas buang hasil pembakaran tiap silinder kemudian diarahkan melalui exhaust manifold, yang kemudian berekspansi ke *turbocharger* sisi turbin, menciptakan energi mekanik yang kemudian digunakan sebagai tenaga untuk memutar *turbocharger* sisi kipas (Hendrawan & Nugroho, 2020).

Dengan memaksa sejumlah udara masuk ke dalam ruang silinder melalui proses kompresi, udara di dalam ruang silinder yang kemudian dibakar menjadi lebih padat dan mengandung lebih banyak oksigen, sehingga menghasilkan tenaga yang jauh lebih besar setelah pembakaran. Tidak mengherankan jika *turbocharger* meningkatkan torsi dan tenaga mesin, meningkatkan penghematan bahan bakar, meningkatkan karakteristik tenaga mesin yang awalnya kecil atau besar, namun tetap dapat mengurangi emisi mesin (Kusnadi, 2014).

3.9.3 Manfaat *Turbochargers* menurut Yusuf dkk. (2019) :

- 1 Irit bahan bakar, karena sisa pembakaran dimampatkan dan dikembalikan ke ruang bakar
- 2 Lebih ramah lingkungan, karena banyak udara di dalam mesin, sehingga proses pembakaran lebih optimal
- 3 Meningkatkan tenaga mesin diesel dikarenakan panas knalpot dapat digunakan kembali untuk membuat mesin lebih irit, membuat mobil jadi bertenaga dan memiliki performa lebih kuat
- 4 Tidak Boros Bahan Bakar
- 5 Mengurangi kehilangan daya di ketinggian karena udara di ketinggian sangat tipis, sehingga jumlah udara yang masuk ke mesin turbocharged stabil.

3.9.4 Cara kerja *Turbochargers*

Turbocharger menggunakan aliran udara yang dihasilkan oleh pembakaran gas buang sebagai sumber energi. Udara mengalir melalui turbin kemudian memutar kompresor. Rotasi yang dihasilkan bisa mencapai hingga 150 ribu putaran per menit.

Kecepatan putarannya 30 kali lebih tinggi dari mesin normal tanpa turbo. Namun, *turbocharger* atau turbo baru bekerja saat mesin bekerja pada kecepatan tertentu (Lahieng, 2023).

Turbin baru berputar ketika ada cukup tekanan pada gas buang. Saat putaran mesin atau RPM meningkat, gas buang keluar. Saat hembusan gas buang meningkat, turbin juga berputar lebih cepat. Mesin turbo biasanya dilengkapi dengan inter radiator yang menyimpan panas yang dihasilkan oleh putaran turbin. Intercooler mengecilkan molekul, menurunkan suhu udara di saluran masuk. Semakin kecil molekul udara di intake, semakin besar molekul udara di mesin dan semakin kuat tenaganya (Faturrahman, 2021).

Unit *turbocharger* terdiri dari dua bilah atau turbin pada poros tunggal yang dipasang di sisi manifold buang. Satu bilah atau satu turbin dihubungkan ke saluran pembuangan, sedangkan bilah atau turbin lainnya dipasang relatif ke aliran udara masuk (Ningrat, 2023).

3.9.5 Perawatan pada *turbochargers* 1408



Gambar 3.13. Perawatan *Turbochargers*

Menurut Pamungkas, Bhirawa dan Arianto (2021) perawatan alat sangat penting untuk di perhatikan untuk kelancaran kinerja maka dilakukan perawatan *preventive maintenance* dan *breakdown maintenance* yaitu:

1 *Preventive maintenance*

Preventive maintenance atau perawatan preventif pada *turbocharger* 1408 pada lokomotif adalah serangkaian tindakan yang dilakukan secara rutin untuk mencegah terjadinya kerusakan dan menjaga performa *turbocharger* tetap optimal. Berikut beberapa langkah *preventive maintenance* yang perlu dilakukan:

1. Pemeriksaan oli

- a) Periksa level oli: Pastikan level oli *turbocharger* berada pada batas yang ditentukan. Gunakan oli dengan spesifikasi yang direkomendasikan oleh pabrikan.
- b) Periksa kondisi oli: Periksa apakah oli masih jernih dan tidak ada tanda-tanda kerusakan, seperti perubahan warna, kekentalan, atau bau.
- c) Ganti oli secara berkala: Ganti oli *turbocharger* sesuai dengan interval yang direkomendasikan oleh pabrikan. Interval penggantian oli biasanya tergantung pada jenis oli yang digunakan, jam operasi lokomotif, dan kondisi lingkungan.

2. Pemeriksaan filter

- a) Periksa filter udara: Pastikan filter udara bersih dan tidak tersumbat oleh kotoran. Ganti filter udara secara berkala sesuai dengan interval yang direkomendasikan oleh pabrikan.
- b) Periksa filter oli: Pastikan filter oli bersih dan tidak tersumbat oleh kotoran. Ganti filter oli setiap kali mengganti oli.

3. Pemeriksaan kebocoran

- a) Periksa apakah ada kebocoran oli, udara, atau gas buang dari *turbocharger*. Segera perbaiki jika ditemukan kebocoran. Kebocoran dapat menyebabkan kerusakan pada *turbocharger* dan mengurangi performanya.

4. Pemeriksaan komponen

- a) Periksa kondisi impeller dan diffuser: Pastikan impeller dan diffuser tidak ada kerusakan, seperti retak, aus, atau korosi.
- b) Periksa kondisi bearing: Pastikan bearing tidak aus atau bergetar.
- c) Periksa kondisi aktuator: Pastikan aktuator bekerja dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang direkomendasikan oleh pabrikan.

5. Pemeriksaan data

- a) Pantau data performa *turbocharger*, seperti tekanan boost, temperatur oli, dan temperatur gas buang. Catat data tersebut dalam buku log untuk memudahkan analisis dan identifikasi masalah.

6. Pemeriksaan berkala

- a) Lakukan pemeriksaan *turbocharger* secara berkala oleh teknisi yang berpengalaman. Interval pemeriksaan berkala biasanya tergantung pada jenis lokomotif, jam operasi, dan kondisi lingkungan.

Adapun manfaat *preventive maintenance* antaralain:

1. Meningkatkan performa dan ketahanan *turbocharger*
2. Memperpanjang masa pakai *turbocharger*
3. Mengurangi resiko kerusakan yang lebih serius
4. Meningkatkan efisiensi bahan bakar
5. Mengurangi emisi gas buang

2 *Breakdown maintenance*

Breakdown maintenance pada *turbocharger* 1408 lokomotif adalah tindakan perbaikan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan dan fungsinya terganggu. Tindakan ini biasanya dilakukan sebagai respon terhadap gejala-gejala kerusakan yang muncul, berbeda dengan *preventive maintenance* yang bersifat pencegahan.



Gambar 3.14. Perawatan P72 Pada *Turbochargers*

Prosedur *Breakdown Maintenance* menurut Nasution dkk (2021) antara lain :

1. Identifikasi Masalah

Amati gejala-gejala kerusakan pada lokomotif, seperti penurunan performa mesin, asap hitam pekat dari knalpot, kebocoran oli, atau suara abnormal dari *turbocharger*. Gunakan alat diagnostik untuk memeriksa kondisi *turbocharger* lebih detail.

2. Isolasi Masalah

Periksa komponen lain yang mungkin menyebabkan gejala serupa, seperti injektor bahan bakar, sistem intake udara, atau sistem pembuangan. Setelah dipastikan kerusakan berasal dari *turbocharger*, lanjutkan ke langkah berikutnya.

3. Penanggulangan Sementara

Jika memungkinkan, lakukan tindakan perbaikan sementara untuk menjaga lokomotif tetap beroperasi dalam kondisi terbatas.

4. Perbaikan

Bongkar dan periksa seluruh komponen *turbocharger* untuk mengidentifikasi kerusakan secara detail. Ganti komponen yang rusak dengan komponen baru yang asli atau sesuai spesifikasi pabrikan. Lakukan pembersihan menyeluruh pada semua komponen *turbocharger*.

5. Pengujian dan Kalibrasi

Setelah perbaikan selesai, lakukan pengujian fungsional pada *turbocharger* untuk memastikan performanya kembali normal. Kalibrasi aktuator *turbocharger*, jika diperlukan, sesuai dengan spesifikasi pabrikan.

6. Dokumentasi

Catat semua kegiatan perbaikan, penggantian komponen, dan hasil pengujian dalam buku log.



BAB 4

PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan kerja praktek di PT. KAI Balai Yasa Pulubrayan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada PT. Kereta Api Indonesia Balai Yasa Pulubrayan merupakan unit perawatan baik yang bersifat *preventive* dan *corrective*
2. Perbaikan dan perawatan yang di lakukan bertujuan untuk kehandalan lokomotif, sehingga dapat menghindari terjadinya gangguan saat di operasikan yang ujungnya untuk memberi kepuasan pada masinis saat mengendalikannya.
3. Perawatan lokomotif dan komponen-komponen bertujuan untuk memberikan kenyamanan dan keamanan perjalanan kereta api.
4. Perawatan di Balai Yasa Pulubrayan meliputi pemeriksaan 1 bulan(P1), pemeriksaan 3 bulan(P3), pemeriksaan 6 bulan (P6), pemeriksaan 1 tahun (P12), pemeriksaan 2 tahun(P24), pemeriksaan 4 tahun (P48), dan pemeriksaan 6 tahun (P72).

4.2. Saran

1. Diharapkan Kerja sama yang berkesinambungan antara pihak Perusahaan dengan Universitas Medan Area untuk memperlancar kerja praktek bagi mahasiswa yang melaksanakannya.
2. Pada perawatan lokomotif dan bagian komponennya lebih sering dilakukan dengan team.
3. Komponen lokomotif yang telah selesai perawatan agar diperiksa Kembali apakah sudah sesuai dengan ketentuan atau tidak dan sebelum melakukan start.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhyar, A. (2019, 7 November). Mengulik Sejarah Balai Yasa Pulubrayan, Tempat Perawatan, Perbaikan dan Modifikasi Perkretaapian. *Tribun Medan*. Diakses dari <https://medan.tribunnews.com/2019/11/07/mengulik-sejarah-balai-yasa-pulubrayan-tempat-perawatan-perbaikan-dan-modifikasi-perkretaapian>
- Akram,P.(2021)Apa Itu *Turbocharger*? Fungsi, Manfaat, dan Cara Kerjanya. Diakses 7 Juni 2024, Dari <https://www.gramedia.com/literasi/turbocharger/>
- Alfian, I., & Sulistyowati, I. (2018). Evaluasi Pembebanan Kereta Api Lokomotif Ganda Yang Beroperasi di Indonesia Terhadap Rencana Muatan 1921. *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan* (pp. 371-377).
- Amanda, Taskia. Perawatan GCU, P3, P6, P12 Lokomotif CC 206 Bagian Diesel di Depo Lokomotif Besar A Cipinang. Diss. Politeknik Negeri Jakarta, 2023.
- Azhari, F., & Zariatn, D. L. (2021). Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi Automatic Tight-Lock Coupler Kereta MRT Jakarta Berbasis Arduino. *Seminar Nasional Teknologi Dan Riset Terapan*, Vol. 3, pp. 85-91.
- Dwinanto, M. (2022). Pengaruh Rasio Tekanan Kompresor *Turbocharger* Terhadap Kinerja Mesin Diesel dan Emisi Nox. *Jurnal Teknik Mesin*, 24(4), 33-40.
- Faturrahman, F. (2021). *Rancang Bangun Modifikasi Turbocharger Menjadi Turbo Jet Sebagai Media Pembelajaran (Design Of Modification Turbocharger Become Turbo Jet As Teaching Aids)*. (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Febriansyah, A., & Sylvanugraha, A. S. (2006). *Prospek Pengembangan Kereta Api Penumpang Jurusan Tegal–Purwokerto*. (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik UNDIP).
- Fitria, Dina, and Muhni Pamuji. “Sistem Transmisi Elektrik Pada Lokomotif CC201 di Lubuk Linggau.” *Jurnal Desiminasi Teknologi* (2015).

- Ghazian, L. A. (2018). *Analisa Kerusakan Turbocharger yang Mempengaruhi Performa Motor Induk di Kapal LPG/C Gas Ambalat*. (Doctoral dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Hamidah., & Prayogi, M. A. (2021). Pengaruh Kompensasi dan Disiplin Kerja Terhadap Kemampuan Pegawai pada PT Kereta Api Indonesia (Persero) UPT Balai Yasa Pulu Brayan Medan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi dan Bisnis*, 1(1).
- Harjono, D. R. A., Hardiyati, H., & Muqoffa, M. (2018). Penerapan Desain Tematik pada Museum Kereta Api di Surakarta. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Arsitektur*, 1(2)
- Hendrawan, A., Nugroho, A. J. (2020). Pengaruh *Turbocharger* Terhadap Daya Mesin Induk KN. *Majalah Ilmiah Gema Maritim*, 22(1), 44-48.
- Ibie, E. (2018). Tinjauan Geometrik Jalan Rel Kereta Api Trase Puruk Cahu–Bangkuang–Batanjung (Sta 212+ 000–Sta 213+ 000). *Jurnal Teknika: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan*, 1(2), 136-145.
- Julianda, A. (2018). Perawatan Dan Perbaikan Lokomotif Di PT Kereta Api Indonesia Dipo Lokomotif Medan. Universitas Medan Area.
- Kurniawan, W., & Rulhendri, R. (2015). Tinjauan Volume Pemeliharaan Tahunan Jalan Rel Berdasarkan Hasil Track Quality Index (TQI). (*Studi kasus: Lintas Manggarai-Bogor*), 4(2), 1-17.
- Kusnadi. (2014). Pengaruh Penggunaan *Turbocharger* Terhadap Unjuk Kerja Mesin Diesel Tipe L300. *Jurnal Teknik Mesin*, 3(1), 1-6
- Lahiang, R. (2023). *Upaya Meningkatkan Perawatan Turbocharger Mesin Induk MV Seaways 26*. (Skripsi, Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta).
- Laksana, B. A. (2017). *Rancang Bangun Otomasi Temporary Bogie dan Traverser pada PT. Industri Kereta Api (Persero) Berbasis Arduino Uno* (Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya).
- Lubis, Abdul Adhim. "Optimalisasi Perawatan Auxilliary Generator Pada Bagian Kelistrikan Lokomotif CC 201." (2023).
- Manual book PT.KAI Balai Yasa PuluBrayan:Perawatan pada mesin diesel lokomotif CC

- Muhammad, D. A. (2022). *Identifikasi Penyebab Turbocharger Surging Pada Diesel Generator No. 3 di MV. URMILA* (Doctoral dissertation, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang).
- Nasution, M., Bakhori, A., & Novarika, W. (2021). Manfaat Perlunya Manajemen Perawatan Untuk Bengkel Maupun Industri. *Buletin Utama Teknik*, 16(3), 248-252.
- Ningrat, A. W. (2023). *Analisis Penyebab Turunnya Putaran Mesin Induk di Kapal KM. Sabuk Nusantara 116*. (Tugas Akhir, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar).
- Pamungkas, D. R., Bhirawa, W. T., & Arianto, B. (2021). Analisis Performansi Pemeliharaan Generator Set (Genset) Dengan Metode TPM (Total Productive Maintenance) Untuk Meningkatkan Kinerja di PT. Lativi Media Karya. *Jurnal Teknik Industri*, 8(1).
- Parlindungan, R. & Manalu, M. R. (2019). Sistem Informasi Pencatatan Waktu kerja di PT. KAI (Persero) Balai Yasa Pulu Brayan Medan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Komputer dan Sains*.
- Prayogo, Y. B., Prabowo, Y. S., & Radityo, D. 2017. *Kereta Api di Indonesia Sejarah Lokomotif Uap*. Yogyakarta: Jogja Bangkit Publisher.
- PT. Kereta Api Indonesia (Persero). 2017. Sarana. Retrieved from Heritage Kereta Api Indonesia: <http://heritage.kereta-api.co.id/kategori/sarana>
- Rahmat, S. (2023). *Pemeriksaan Dan Perawatan Berkala System Automatic Brake pada Lokomotif CC 201-CC 203*. (Tugas Akhir, Politeknik Negeri Jember).
- Setyawan, H. O. (2017). *Rancang Bangun Kontrol Komunikasi Untuk Koordinasi Pemindahan Barang Pada PT Industri Kereta Api (Persero)*. (Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya).
- Supangkat, E. (2008). *Ambarawa Kota Lokomotif Tua*. Salatiga: Griya Media
- Syaifullah, M. (2012, 30 April). Balai Yasa Bakal Jadi Bengkel Lokomotif Terbesar. *Tempo.co*. Diakses dari <https://nasional.tempo.co/read/400682/balai-yasa-bakal-jadi-bengkel-lokomotif-terbesar>
- Umar, E. (2008). *Buku pintar fisika*. Jakarta: Niaga Swadaya.

Yusuf, Y., Caturwati, N. K., Rosyadi, I., Haryadi, H., & Abdullah, S. (2019). Analisis prestasi mesin mobil diesel *turbocharger* yang diuji dengan dynamometer. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 15(2), 92-101.



LAMPIRAN 1: Capaian Pembelajaran dan Capaian Pembelajaran Matakuliah Kerja Praktek

Lampiran 1 : Laporan Kegiatan Harian

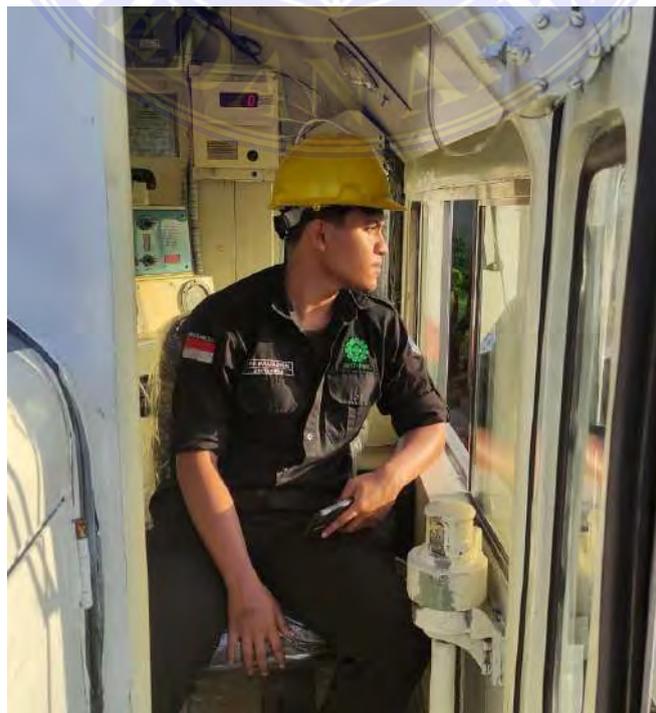
Hari/Tanggal	Rangkuman Kegiatan	Tanda Tangan
Senin, 22 Januari 2024	Dihari pertama dilakukan brifing tentang K3 oleh pegawai SDM PT KERETA API Indonesia (Persero) lalu dilanjutkan mengantar kami ke Gerbong Lokomotif dan dilanjutkan brifing oleh pak Asisten Manejer, Diberikan arahan dan pengenalan lingkungan kerja praktek dan pengenalan Devisi-devisinya	
Selasa, 23 Januari 2024	Briefing pagi dilanjutkan dengan pengerjakan 2 turbo, Pada Turbo pertam dilakukan pembongkaran dikamakan terjadinya kerusakan pada "AS" nya dan asumsi pertama bahwanya rumah jaurnal shaft udah tidak sesuai standard, dan sudah diuji ukur menggunakan mikro meter, lalu dilanjutkan pemasangan tuobo kedua pada lokomotif CC 201 89 10.	
Rabu, 24 Januari 2024	Briefing pagi, dilanjutkan pengerjakan pada lokomotif CC 201 89 10 Pemasangan pipa balek turbo charger bertujuan untuk melepaskan gas buang dan menjaga tekanan baik, dilakukan penghidupan mesin untuk melakukan pengecekan pada turbo apakah tidak terdapat kebocoran lagi.	
Kamis, 25 Januari 2024	Pengetesan Tenaga pada Lokomotif CC 201 83 37 dilanjutkan Pembongkaran oil shell rangsab dilakukan terdapat kebocoran pada crankshaft. Lalu pembongkaran cylinder jacket menggunakan metode pemanasan pada suhu 180°- 200° C	
Jum'at, 26 Januari 2024	Kebersihan lingkungan kerja praktek. Dilanjutkan pembongkaran pada colling dikamakan terjadinya kebocoran air pada cookernya setelah dibongkar ternyata terjadi pada kerusakan oringnya. Setelah diganti diakhiri dengan pengetesan.	
Senin, 29 Januari 2024	Mencuci cylinder assy lalu melakukan pengecekan kebocoran pada cylinder assy menggunakan metode air yang diberikan tekanan udara untuk melihat kebocoran pada jacketnya dan metode oil yang menggunakan kompresor hidrolik untuk melihat kebocoran pada ruang bakarnya dan dilanjutkan pemanasan untuk memasang liner.	
Selasa, 30 Januari 2024	Pencucian cylinder assy dilanjutkan pemanasan untuk membuka linernya. Dilanjutkan pemasangan Turbin inlet pada turbo lalu dipacking dengan kayu dikamakan akan dikirim ke jogja bersamaan dengan injeksi pam nya.	

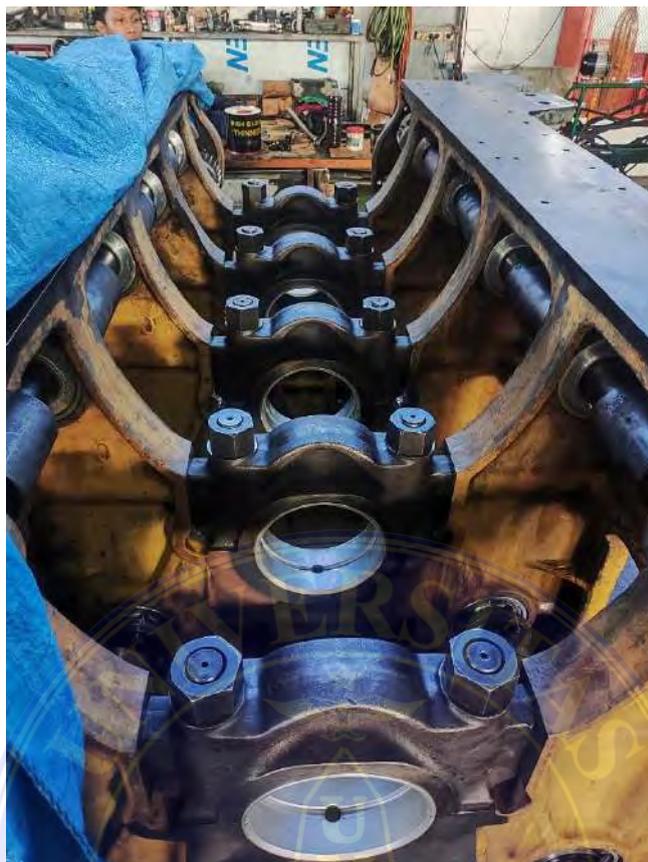
Rabu, 31 Januari 2024	Pengecekan pada cylinder assy apakah masih ada kebocoran apa tidak dan dilanjutkan pemasangan koker arm pada cylinder assy.	<i>[Signature]</i>
Kamis, 1 Februari 2024	Pelaksanaan P72 pada lokomotif BB 203 78 02, Pembukaan cover pada lokomotif	<i>[Signature]</i>
Jum'at, 2 Februari 2024	Pengerjaan P72 pada lokomotif BB 203 78 02, Pembongkaran komponen-komponen pada engine	<i>[Signature]</i>
Senin, 5 Februari 2024	Pencucian part-part kecil pada engine	<i>[Signature]</i>
Selasa, 6 Februari 2024	Pengangkatan engine dari lokomotif dan pembongkaran lebih lanjut	<i>[Signature]</i>
Rabu, 7 Februari 2024	Pembukaan koker arm pada cylinder assy kemudian dicuci.	<i>[Signature]</i>
Senin, 12 Februari 2024	Pelepasan turbo dan piston dari rangka engine lalu dilakukan pencucian.	<i>[Signature]</i>
Selasa, 13 Februari 2024	Melepaskan liner dengan cylinder jacket dengan menggunakan metode diberikan tekanan pada linernya.	<i>[Signature]</i>
Kamis, 15 Februari 2024	Pemasangan liner pada cylinder jacket yang baru dengan menggunakan metode pemanasan sampai dengan suhu yang ditentukan.	<i>[Signature]</i>
Jum'at 16 Februari 2024	Pembongkaran pada piston dan dilanjutkan pemasangan liner dan dilakukan pengujian	<i>[Signature]</i>
Senin, 19 Februari 2024	Pembersihan kebocoran oli pada lokomotif CC 201 83 37 dilanjutkan dengan pencucian part.	<i>[Signature]</i>
Selasa, 20 Februari 2024	Terjadinya masalah pada modulating governor pada lokomotif BB 203 78 03 lalu dilakukan pelepasan governor dilanjutkan pengelasan tenaga pada lokomotif CC 201 83 37 dikarnakan tenaga yang dihasilkan kurang.	<i>[Signature]</i>
Rabu, 21 Februari 2024	Pemasangan governor baru pada lokomotif 203 78 03 lalu dilakukan pengecekan RPM menggunakan taco meter mengukur jurnal As dan as kring pin pada rensap.	<i>[Signature]</i>
Kamis, 22 Februari 2024	Pencucian pada piston dilanjutkan dengan pengecekan keretakan pada rensap menggunakan magnaflux spottech dilanjutkan pembongkaran pada kap bering dan jurnal bering.	<i>[Signature]</i>
Jum'at, 23 Februari 2024	Kebersihan pada lingkungan kerja dilanjutkan pengisian air pada cooler diakhir dengan pengujian pada lokomotif tersebut.	<i>[Signature]</i>

LAMPIRAN 2: Dokumentasi Kerja Praktek



Gambar 4. 1. Ucapan terima kasih





Engine Block



Piston pada lokomotif



Pengecekan retakan pada Rengsap



Pengecekan diameter pada rengsap



Foto dengan SVP di unit Motor Diesel

