LAPORAN MAGANG INDUSTRI

PREVENTIVE MAINTENANCE 2000 JAM PADA *BULLDOZER CATERPILLAR D9R* DI PT PLN NUSANTARA POWER UP PAITON UNIT 1 & 2

Laporan Magang Industri ini disusun untuk memenuhi ketentuan kurikulum Jurusan Teknik Mesin - Politeknik Negeri Malang

Oleh :

SULTON NASRULLAH 2141220073

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK OTOMOTIF ELEKTRONIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI MALANG
TAHUN 2025

PENGESAHAN

LAPORAN PRAKTIK MAGANG INDUSTRI

DI PT PLN NUSANTARA POWER UNIT PEMBANGKIT PAITON UNIT 1 & 2 KABUPATEN PROBOLINGGO TENTANG *PREVENTIVE MAINTENANCE* PADA *BULLDOZER CATERPILLAR D9R*

Disusun oleh :

Nama	: Sulton Nasrullah
NIM	: 2141220073
Jurusan	: Teknik Mesin
Program Studi	: Sarjana Terapan Teknik Otomotif Elektronik
Judul	: *Preventive Maintenance* 2000 Jam pada *Bulldozer Caterpillar D9R* di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2

Menyetujui,
Dosen Pembimbing,

Ratna Monasari, S.T., M.T.
NIP. 199201062019032021

Probolinggo, 8 November 2025
Mahasiswa,

Sulton Nasrullah
NIM. 2141220073

Mengesahkan,
Ketua Jurusan,

Ir. R. M. Aksamu Takwim, S.T., M.T.
NIP. 197404142003121003

Mengetahui,
KPS D-IV Teknik Otomotif Elektronik.

Prof. Dr. Asrori, S.T., M.T
NIP. 197705172001121002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala karunia dan rahmat serta hidayahnya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan magang industri dengan judul "*PREVENTIVE MAINTENANCE* 2000 JAM PADA *BULLDOZER CATERPILLAR D9R* DI PT PLN NUSANTARA POWER UP PAITON UNIT 1 & 2" ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Semoga dengan terselesaikannya Laporan Magang industri ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca dan khususnya penulis.

Dalam penyusunan laporan magang industri ini, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan dan bantuan dari semua pihak sehingga kegiatan magang industri dapat berjalan dengan lancar. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kesehatan, kelancaran dan kemudahan selama kegiatan magang industri.
2. Kedua orang tua yang tanpa henti memberikan doa baik demi kelancaran dalam melaksanakan magang industri.
3. Ir. R. N. Akhsanu Takwim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang.
4. Prof. Dr. Asrori, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D-IV Teknik Otomotif Elektronik Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang.
5. Ratna Monasari, S.T., M.T. selaku Koordinator magang industri Program Studi D-IV Teknik Otomotif Elektronik Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang dan juga sebagai dosen pembimbing magang industri.
6. Bapak Wawanto Selaku assistant manager pemeliharaan mesin 2 PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 dan 2
7. Bapak Findri selaku Pembimbing Lapangan di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 dan 2.
8. Seluruh Staff dan karyawan di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 yang telah memberikan bimbingan dan arahannya selama penulis menjalankan magang industri.

9. Teman-teman seperjuangan magang industri di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2.
10. Serta tak lupa juga semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu kelancaran pelaksanaan magang industri serta sampai dengan penyusunan laporan ini.

Dalam penulisan dan penyusunan laporan magang industri ini, penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, apabila terdapat kekurangan ataupun kesalahan pada penulisan laporan magang industri ini penuis berharap ada kritik serta saran yang membangun untuk menyempurnakan laporan ini.

Probolinggo, 8 November 2025
Penulis,

Sulton Nasrullah

DAFTAR ISI

PENGESAHAN ii
KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR vii
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Tujuan 2
1.3. Tempat dan Waktu 2
BAB II 3
PROFIL PERUSAHAAN 3
2.1. Sejarah Singkat 3
2.1. Visi dan Misi 6
2.2.1 Visi 6
2.2.2 Misi 6
2.2. Tujuan Perusahaan 6
2.3. Stuktur Organisasi 7
BAB III 13
SISTEM PERAWATAN 13
3.1. Sistem Perawatan 13
3.1.1 Jenis Perawatan yang Dilakukan 13
3.1.2 Peralatan dan *Tools* yang Digunakan 17
3.2. Tata Letak dan Utilitas 18
3.2.1 Tata Letak Area Kerja 18
3.2.2 Utilitas Pendukung 22
3.2.3 Kondisi Lingkungan Kerja 25
3.3. Pengenalan *Bulldozer* 25
3.3.1 Komponen-komponen *Bulldozer Caterpillar D9R* 26

3.3.2 Spesifikasi *Bulldozer Caterpillar D9R* 28
BAB IV 29
TUGAS KHUSUS 29
4.1. Tugas Khusus 29
4.1.1 Pelaksana 33
4.1.2 Peralatan 33
4.1.3 Material 34
4.1.4 Prosedur 40
4.2. Hambatan Selama Pelaksanaan Magang Industri 54
BAB V 56
PENUTUP 56
5.1. Simpulan 56
5.2. Saran 56
DAFTAR PUSTAKA 58
LAMPIRAN 59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar Perusahaan PT. PLN Nusantara Power Up Paiton 3
Gambar 2. 2 Logo PT. PLN Nusantara Power UP Paiton 6
Gambar 2. 3 Struktur Organisasi..... 7
Gambar 3. 1 Preventive maintenance 2000 jam pada Bulldozer 14
Gambar 3. 2 Penggantian Lampu pada Bulldozer Caterpillar D9R..... 15
Gambar 3. 3 Penggantian Switch Battery Rellay pada Bulldozer Komatsu D375 15
Gambar 3. 4 Penggantian Hose Pada Bulldozer Caterpillar D9R..... 16
Gambar 3. 5 Penggantian accu pada Wheel Loader 380Z 16
Gambar 3. 6 Denah bengkel mesin 2 18
Gambar 3. 7 Area Servis Utama 19
Gambar 3. 8 Tools room 19
Gambar 3. 9 Gudang Spare Part..... 20
Gambar 3. 10 Ruangan Teknisi..... 20
Gambar 3. 11 Ruangan MKP dan helper 21
Gambar 3. 12 Area Parkir Alat Berat..... 21
Gambar 3. 13 Penerangan Area Kerja..... 22
Gambar 3. 14 udara bertekanan 22
Gambar 3. 15 Limbah B3..... 23
Gambar 3. 16 Air Bersih dan Drainase 23
Gambar 3. 17 Lemari APD, Helm safety, dan APAR 24
Gambar 3. 18 Gudang Pelumas..... 24
Gambar 3. 19 Mushola..... 25
Gambar 3. 20 Bulldozer Caterpillar D9R 26
Gambar 3. 21 Spesifikasi *Bulldozer Caterpillar D9R* 28
Gambar 4. 1 Majun 34
Gambar 4. 2 Serbuk kayu..... 35
Gambar 4. 3 Grease..... 35
Gambar 4. 4 Filter racor 35
Gambar 4. 5 Fuel filter 36
Gambar 4. 6 Fuel filter water sparator 36
Gambar 4. 7 Filter oil engine 36
Gambar 4. 8 Filter transmission & torque converter..... 37
Gambar 4. 9 Filter hydraulic system 37
Gambar 4. 10 Filter air intake 37
Gambar 4. 11 Filter cabin..... 38
Gambar 4. 12 Filter evaporator 38
Gambar 4. 13 Inhibitor coolant 38
Gambar 4. 14 Oil engine DEO 15W 40 39
Gambar 4. 15 Oil transmission TDTO 30 39

Gambar 4. 16 Oil final drive TDTO 50 39
Gambar 4. 17 Oil hydraulic HYDO 30 40
Gambar 4. 18 proses penerbitan Work Order 40
Gambar 4. 19 wearpack 41
Gambar 4. 20 Sepatu safety 41
Gambar 4. 21 sarung tangan 41
Gambar 4. 22 helm safety 42
Gambar 4. 23 kacamata safety 42
Gambar 4. 24 Membersihkan unit bulldozer 42
Gambar 4. 25 Unit bulldozer Caterpillar D9R 43
Gambar 4. 26 tool box 43
Gambar 4. 27 main switch 43
Gambar 4. 28 pengurasan oil engine 44
Gambar 4. 29 pengurasan oil transmission 44
Gambar 4. 30 pengurasan oil final drive 44
Gambar 4. 31 pengurasan oil hydraulic 45
Gambar 4. 32 penggantian pada filter oil engine 45
Gambar 4. 33 penggantian pada filter racor 45
Gambar 4. 34 penggantian pada fuel filter & water sparator 46
Gambar 4. 35 penggantian pada filter transmission & torque converter 46
Gambar 4. 36 penggantian pada filter hydraulic system 46
Gambar 4. 37 penggantian pada filter air intake 47
Gambar 4. 38 penggantian pada filter cabin 47
Gambar 4. 39 penggantian pada filter evaporator 47
Gambar 4. 40 penambahan inhibitor coolant 48
Gambar 4. 41 pengisian pada oil engine DEO 15W 40 48
Gambar 4. 42 pengecekan pada oil level engine 48
Gambar 4. 43 pengisian pada oil transmission TDTO 30 49
Gambar 4. 44 pengecekan pada oil level transmission 49
Gambar 4. 45 pengisian pada oil hydraulic HYDO 30 49
Gambar 4. 46 pengecekan indikator oil level hydraulic 50
Gambar 4. 47 pengisian pada oil final drive TDTO 50 50
Gambar 4. 48 Final drive 50
Gambar 4. 49 Hose hydraulic 51
Gambar 4. 50 V-belt 51
Gambar 4. 51 Accu 51
Gambar 4. 52 Mengukur ketegangan track link 52
Gambar 4. 53 Lampu penerangan 52
Gambar 4. 54 Regreasing 52
Gambar 4. 55 Unit Bulldozer Caterpillar D9R 53

Gambar 4. 56 Membersihkan area bengkel..... 53
Gambar 4. 57 Tools box..... 54

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Magang industri merupakan komponen penting dalam Pendidikan tinggi vokasi, yang dimana mahasiswa dapat terjun langsung ke lapangan dengan melihat kondisi nyata dan memahami dunia kerja yang memadukan teori dan praktik secara langsung. Pada magang industri ini penulis memilih PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 sebagai tujuan untuk mengimplementasikan pengetahuan mahasiswa yang diperoleh pada perkuliahan. PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 dipandang sebagai tempat yang tepat untuk melaksanakan magang industri bagi mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Program Studi Sarjana Terapan Teknik Otomotif Elektronik. Dimana pada PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 terdapat berbagai jenis Alat Berat.

PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 adalah perusahaan yang berfokus pada sektor pembangkit listrik tenaga uap. Dalam menghasilkan tenaga uap, perusahaan ini memanfaatkan batu bara sebagai sumber bahan bakar utama. Untuk mendukung proses pengelolaan batu bara, PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 menggunakan berbagai jenis alat berat antara lain *excavator*, *forklift*, *loader*, *Skid Steer Loader*, dan *bulldozer* yang berfungsi sesuai dengan kebutuhan operasionalnya. Setiap unit alat berat yang digunakan di perusahaan ini harus menjalani perawatan berkala dan perbaikan, guna memastikan kinerja alat tetap optimal dan mendukung kelancaran operasional.

Bulldozer Caterpillar D9R adalah jenis alat berat yang memiliki bilah baja besar di bagian depan sebagai pendorong. Komponen ini berfungsi untuk melakukan berbagai pekerjaan seperti mendorong material, meratakan permukaan, serta menimbun permukaan. perawatan dan perbaikan dilakukan untuk memastikan bahwa mesin atau peralatan tetap berfungsi secara optimal. Pada unit alat berat, jenis perawatan yang diterapkan mencakup *preventive maintenance* (pemeliharaan pencegahan), *corrective maintenance* (perbaikan setelah terjadi kerusakan), dan *predictive maintenance* (pemeliharaan berdasarkan prediksi kondisi alat).

Adanya perawatan dan perbaikan pada unit alat berat di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 bertujuan untuk menjaga kondisi alat berat tetap berkerja secara optimal dan meminimalisir biaya perbaikan yang tinggi. Pada kesempatan ini mahasiswa dapat mengetahui secara langsung bagaimana proses perawatan dan perbaikan yang diterapkan oleh PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 serta bagaimana *Standart Operasional Prosedur* (SOP) yang dilakukan saat *preventive maintenance* pada unit alat berat. khususnya *Bulldozer Caterpillar D9R*.

1.2. Tujuan

1. Memahami peran dan fungsi alat berat dalam proses pengelolaan serta pemeliharaan di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2.
2. Memahami sistem perawatan dan pemeliharaan alat berat yang digunakan di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2.
3. Mengetahui dan memahami proses *Preventive Maintenance* 2000 jam pada unit *Bulldozer Caterpillar D9R*.

1.3.Tempat dan Waktu

1. Tempat Magang Industri

Magang industri ini di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2, yang berlokasi di Desa Binor, Kecamatan Paiton, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. Unit ini merupakan salah satu Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) di Indonesia yang menggunakan batu bara sebagai bahan bakar utama.

2. Waktu Magang Industri

Magang industri dilaksanakan selama 5 bulan, terhitung mulai tanggal 1 Juli 2025 hingga 30 November 2025. Pada bidang Fungsi Pemeliharaan Mesin 2 Unit 1 & 2 dengan hari kerja Senin-Jumat di jam 07:30-16:00.

BAB II
PROFIL PERUSAHAAN

2.1. Sejarah Singkat

Gambar 2. 1 Gambar Perusahaan PT. PLN Nusantara Power Up Paiton

PT. Pembangkit Jawa Bali (PJB) atau saat ini bernama PT. PLN NUSANTARA POWER lahir ketika perusahaan listrik dan gas di bentuk pada tahun 1945, setelah Indonesia merdeka. Pada tahun 1965, Perusahaan Listrik Negara dipisah dari Perusahaan Gas Negara. Di tahun 1972, PLN menjadi Badan Usaha Milik Negara dengan status Perusahaan Umum. Di mana, dalam sepuluh tahun kemudian, restrukturisasi dilakukan di Jawa Bali dengan pemisahan unit sesuai fungsinya, yaitu unit PLN Distribusi dan unit PLN Pembangkitan dan Penyaluran. Tahun 1994, status PLN diubah menjadi Persero. Setahun kemudian, dilakukan restrukturisasi internal di PT PLN (Persero) dengan membentuk dua anak perusahaan di bidang pembangkitan. Restrukturisasi dilakukan dengan tujuan memisahkan antara misi sosial dan misi komersial yang diemban.

Pada tanggal 3 Oktober 1995, PT Pembangitan Tenaga Listrik Jawa Bali II, atau yang dikenal dengan nama PLN PJB II berdiri. Tujuan dibentuknya anak perusahaan ini adalah untuk menyelenggarakan usaha ketenagaalistrikan yang bermutu tinggi serta profesional berdasarkan prinsip industri dan niaga yang sehat

dan efisien. Sejak berdiri pada tahun 1995, PLN PJB II senantiasa mengabdikan diri untuk bangsa dan negara Indonesia, serta mendorong pengembangan perekonomian nasional dengan menyediakan energi listrik yang bermutu tinggi, andal, dan ramah lingkungan. Dengan visi menjadi perusahaan pembangkit listrik tenaga uap yang berstandar internasional, PLN PJB II terus melakukan pembenahan dan melakukan inovasi dengan tetap memperhatikan ketentuan yang berlaku. PLN PJB II tumbuh dan berkembang sangat pesat dalam berbagai bidang usaha tanpa meninggalkan tanggung jawabnya dalam menjaga kelestarian lingkungan. Seiring dengan pengembangan strategi usaha, pada tahun 2000, PLN PJB II melakukan penyempurnaan organisasi dan mengubah nama perusahaan menjadi PT. Pembangkitan Jawa-Bali (PT. PJB). PT. PJB adalah anak perusahaan PT. PLN (Persero), yang didirikan pada tanggal 3 Oktober 1995, dengan tujuan meningkatkan efisiensi dan pelayanan, serta mampu berkembang secara mandiri dengan menyelenggarakan usaha ketenagalistrikan berdasarkan prinsip industri dan niaga yang sehat dengan menerapkan prinsip-prinsip Perseroan Terbatas. PT. PJB melaksanakan kegiatan usaha antara lain, sebagai penyediaan tenaga listrik yang ekonomis, bermutu tinggi dan andal, melaksanakan pembangunan dan pemasangan pembangkit, pemeliharaan dan pengoperasian pembangkit, serta usaha-usaha lain yang berkaitan dengan kegiatan perseroan dalam rangka memanfaatkan secara maksimal potensi yang dimiliki. Seiring dengan perkembangan di tubuh PLN, mulai tanggal 1 Januari 2023 dibentuk holding dan subholding. Dalam hal ini PT. PJB sebagai subholding PLN, berganti nama menjadi PT. PLN Nusantara Power (PT. PLN NP). Dengan adanya holding subholding, aset-aset pembangkitan PLN yang tadinya tersebar akan dikonsolidasikan, proses bisnis pengelolaan pembangkitan disederhanakan dan utilisasi aset yang tadinya belum maksimal, akan makin dioptimalkan.

Unit Pembangkitan Paiton terbentuk berdasarkan surat keputusan direksi PLN No.030K/023/DIR/1993, tanggal 15 Maret 1992 merupakan unit kerja yang dikelola oleh PT. PLN (Persero) Pembangkitan dan Penyaluran Jawa Bagian Timur 7 dan Bali (PLN KJT dan BALI) Sektor Paiton. Restrukturisasi di PT. PLN pada tahun 1995 mengubah PT. PLN menjadi PT. PLN Pembangkitan Tenaga Listrik

Jawa Bali I dan PT. PLN Pembangkitan Tenaga Listrik Jawa-Bali II. Kemudian pada tahun 1997, pada sektor paiton namanya di ubah menjadi PT PLN Pembangkitan Tenaga Listrik Jawa-Bali II Unit Pembangkitan Paiton (UP Paiton). Berdasarkan surat keputusan direksi No.039K/023/DIR/1998 tentang pemisahan fungsi pemeliharaan dan fungsi operasi PT. PLN Pembangkitan Tenaga Listrik Jawa-Bali II Unit Pembangkitan Paiton. Organisasi UP Paiton sejak tanggal 3 Juni 1999 mengalami perubahan mengikuti perkembangan organisasi di PT. PLN. PJB. II yang fleksibel dan dinamis sehingga mampu menghadapi dan menyesuaikan situasi bisnis yang selalu berubah. Perubahan yang mendasar dari Unit Pembangkitan adalah dipisahkannya fungsi operasi dan fungsi pemeliharaan, sehingga Unit Pembangkitan menjadi organisasi yang *Lean and Clean*, dan hanya mengoperasikan pembangkitan untuk menghasilkan GWh.

Dengan perkembangan organisasi dan kebijaksanaan manajemen, maka sejak tanggal 3 Oktober 2000, PT. PLN Pembangkitan Tenaga Listrik Jawa-Bali II berubah menjadi PT. PLN Pembangkitan Jawa-Bali (PT PJB) dengan unit Pembangkitan Paiton sebagai satu unit pembangkitan utama. Pembangkitan PLTU tersebut diawali dengan pembangunan 2 unit (unit 1 dan unit 2) dan akan dikembangkan unit 3 dan unit 4 (digabung menjadi 1 unit) dalam rangka pelaksanaan pembangunan unit-unit pembangkitan tersebut, pemerintah menetapkan dalam Surat Keputusan Presiden Nomor 35 tahun 1957 untuk Pelaksanaan Pengawasan dan Koordinasi Pembangunan PLTU Unit Pembangkitan Paiton. Sesuai dengan program yang dirancang oleh pemerintah dalam rangka penghematan bahan bakar minyak dan deversifikasi sumber energi, maka PLTU Paiton telah didesain untuk menggunakan batu bara sebagai bahan bakar utamanya. Seiring dengan proses transformasi yang tengah dilakukan oleh PT. PLN Nusantara Power Paiton dalam rangka menuju *strategic holding*, PT. PLN NP juga melakukan beberapa perubahan strategis dari sisi organisasi. Salah satu yang dilakukan adalah penggabungan PLTU Paiton 1 & 2 (yang tergabung sebagai unit eksisting dan berada di bawah sebutan Unit Pembangkit) dan PLTU Paiton 9 (yang tergabung pada Unit Bisnis Jasa *Operational* & *Maintenance*/UBJOM).

Pada Kamis (14/07), secara resmi dilakukan *go-live* penggabungan kedua PLTU ini oleh Gong Matua Hasibuan selaku Direktur Utama PT. PJB langsung di lingkungan komplek PLTU Paiton. Penggabungan Organisasi ini dilakukan berdasarkan Peraturan Direksi Nomor 0013.P/019/DIR/2022 tentang Organisasi Unit Pembangkitan Paiton tanggal 12 April 2022. Merger tersebut dilakukan guna mendukung transformasi organisasi PT PLN (Persero), khususnya sasaran lean *organization*. Optimasi dan penataan organisasi dua Unit sejenis dengan lokasi yang berdekatan tersebut dilakukan dengan memperhatikan aspek kinerja operasional Unit sehingga menjadi lebih efektif dan efisien.

Gambar 2. 2 Logo PT. PLN Nusantara Power UP Paiton

2.1.Visi dan Misi

2.2.1 Visi

Menjadi Perusahaan Pembangkitan yang Terdepan dan Terpercaya untuk Energi Berkelanjutan di Indonesia dan Pasar Internasional .

2.2.2 Misi

1. Menjalankan bisnis kelistrikan dan bidang lain yang terkait, berorientasi pada kepuasan pelanggan, anggota perusahaan dan pemegang saham.
2. Menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.
3. Mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi.
4. Menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan.

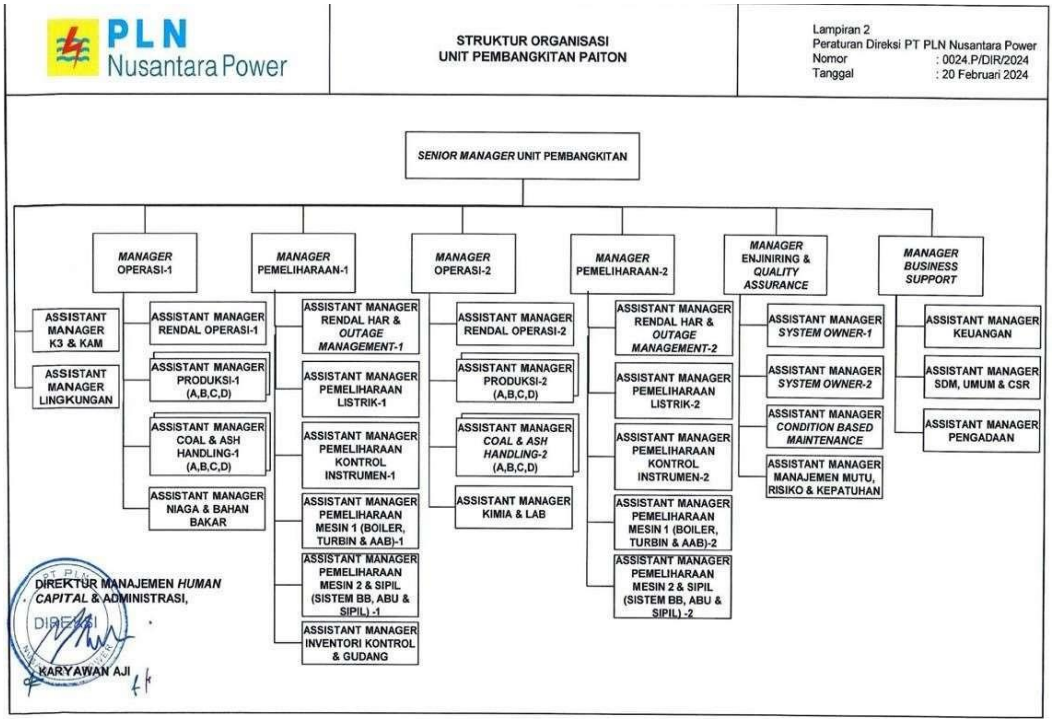
2.2. Tujuan Perusahaan

Untuk menyelenggarakan usaha penyediaan tenaga listrik bagi kepentingan umum dalam jumlah dan mutu yang memadai serta memupuk keuntungan dan melaksanakan penugasan Pemerintah di bidang ketenagalistrikan dalam rangka menunjang pembangunan dengan menerapkan prinsip-prinsip Perseroan Terbatas.

2.3. Stuktur Organisasi

Setiap perusahaan yang bergerak di bidang bisnis pasti punya aset yang nilainya besar. Salah satu aset utama yang dimiliki PT. PLN Nusantara Power UP Paiton adalah pembangkit listrik tenaga uap. Karena itu, penting bagi perusahaan untuk menjalin koordinasi yang baik dengan para karyawan agar tercipta kerja sama yang baik dan bisa mendorong kemajuan serta perkembangan perusahaan.

Struktur organisasi dalam sebuah perusahaan juga nggak kalah penting. Dengan adanya struktur yang jelas, perusahaan bisa lebih tertata dan koordinasi antar bagian pun jadi lebih lancar, sehingga tujuan perusahaan bisa tercapai. Struktur ini membantu tiap unit kerja memahami tugas dan tanggung jawabnya masing-masing, supaya semuanya bisa bekerja dengan maksimal. Adapun skema struktur organisasi PT. PLN Nusantara Power UP Paiton bisa dilihat sebagai berikut:



Gambar 2. 3 Struktur Organisasi

Adapun tugas tugas di atas sebagai berikut:

1. Senior *Manager*

   Jabatan Senior *Manager* merupakan pimpinan tertinggi dalam Unit pembangkitan Paiton. Adapun tugas Senior *Manager* yaitu mengelola Unit

Pembangkitan Paiton yang meliputi peningkatan kinerja operasi dan kompetensi Sumber Daya Manusia Unit Pembangkitan sehingga mampu memproduksi tenaga listrik yang efisien, mutu dan keandalan yang tinggi dengan tetap memperhatikan aspek komersial, dengan harga jual kompetitif sesuai kontrak kinerja yang ditetapkan oleh direksi PT. PLN Nusantara Power UP Paiton.

2. *Manager* operasi

Manager Operasi memiliki tugas untuk merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan kegiatan yang ada dibidang pengendalian operasi agar dapat memenuhi sasaran serta dapat tercapai secara optimal untuk mendukung upaya pencapaian sesuai standar yang berlaku secara regional, nasional maupun international dan kontrak yang telah ditetapkan Direksi Perusahaan. Berikut merupakan hal yang menjadi tanggung jawab *Manager* Operasi yaitu:

a) *Asistant Manager* Rendal Operasi

Asistant Manager Rendal Operasi bertugas membantu *manager* pada penyusunan rencana dan anggaran di bidang perencanaan dan pengendalian bidang operasional dalam fungsi perencanaan dan pengendalian proses.

b) *Asistant Manager* Produksi PLTU

Asistant Manager Produksi bertugas membantu *manager* dalam penyusunan rencana dan anggaran biaya di bidang pengendalian proses yaitu dalam fungsi proses produksi dan tenaga listrik yang efektif sesuai operasional.

c) *Asistant Manager Coal* dan *Ash Handling*

Asistant manager coal dan *ash handling* bertugas membantu *manager* dalam penyusunan rencana dan anggaran di bidang *coal handling* dan *ash handling* dalam proses pembakaran dan pembuangan bahan bakar.

d) *Asistant Manager* Bahan Bakar

Asistant manager bahan bakar bertugas membantu *manager* dalam penyusunan rencana dan anggaran di bidang operasional dalam fungsi bahan bakar.

e) *Asistan Manager* K3 dan Keamanan

Assistant yang bertugas membantu *manager* dalam Menyusun fungsi K3 dan keamanan yang mencakup tentang keselamatan, Kesehatan dan keamanan kerja seluruh karyawan dan semua yang bersangkutan dengan asset operasional Unit Pembangkit Paiton sesuai dengan standar nasional dan *international* yang berlaku.

3. *Manager* Pemeliharaan

Manager Pemeliharan memiliki tugas untuk merencanakan, mengendalikan serta melaksanakan kegiatan di bidang pengendalian dan pemeliharaan agar selalu siap beroperasi setiap saat sehingga mampu mendukung upaya pencapaian sasaran UP Paiton sesuai dengan kontrak kerja yang ditetapkan oleh Direksi perusahaan. Adapun beberapa yang menjadi tanggung jawab Manager Pemeliharaan yaitu:

a) *Assistant Manager* Rendal Pemeliharaan dan *Outage*

Jabatan ini bertugas melakukan koordinasi terhadap pelaksanaan kegiatan perencanaan, pengendalian, pemeliharaan, mematikan unit 1 dan unit 2 secara produktif, *preventive* dan *corrective* serta *emergency* di unit Pembangkitan Paiton yang bertujuaan untuk mendukung pengoperasian yang ada pada unit secara optimal dalam mencapai sasaran agar sesuai dengan kinerja yang ditetapkan direksi.

b) *Assistant* Manager Pemeliharaan mesin 1 (*Boiler,* Turbin dan AAB)

Bertugas membantu *manager* dalam pelaksanaan dan dan pemeliharaan harian pada bidang mekanis Unit Pembangkitan Paiton untuk mendukung pengoperasian secara optimal.

c) *Assistan Manager* Pemelilharaan Mesin 2 (Sistem Bahan bakar, abu, dan sipil)

Bertugas membantu *manager* dalam pelaksanaan dan dan pemeliharaan harian pada bidang mekanis Unit Pembangkitan Paiton yang bekerja pada *system* bahan bakar, abu, dan sipil untuk mendukung pengoperasian secara optimal.

d) *Assistant Manager* Pemeliharaan Listrik

Jabatan ini bertugas membantu *manager* dalam pelaksanaan dan pemeliharaan harian yang ada pada *system* kelistrikan di unit 1 maupun unit 2 untuk mendukung pengoperasian unit pada Unit pembangkitan Paiton secara optimal.

e) *Assisstant Manger* Pemeliharaan Kontrol Instrumen

Jabatan ini bertugas membantu *manager* dalam proses pelaksanaan dan pemeliharaan pada *control* dan instrumen yang ada pada unit 1 dan 2 untuk membantu pengoperasian pada Unit Pembangkit Paiton secara optimal.

4. *Manager Engineering dan Quality Assurance*

Jabatan ini memiliki fungsi utama untuk memastikan kegiatan *Engineering* dan *Quality Assurance* dapat menunjang kegiatan seerta pemeliharaan. Adapun hal yang menjadi tanggung jawab *Manager Engineering* dan *Quality Assurance,* yaitu:

a) *Asistant Manager system Owner*

Memiliki tugas membantu *manager* dalam melaksanakan *predictive maintenance* peralatan yang digunakan di Unit Pembangkitan Paiton.

b) *Assistant Manager* Manajemen Mutu, Risiko dan Kepatuhan

Memiliki tugas membantu *manager* dalam merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan bidang manajemen mutu, risiko dan kepatuhan yang mencakup penentuan dan penilaian kualitas (efektivitas dan efisien) pelaksanaan tanggung jawab yang diberikan sesuai dengan ketentuan dan kebijakan yang berlaku sehingga kepentingan perusahaan terlindungi dengan tercapainya kinerja perusahaan yang maksimal.

c) *Assistant Manager* Kimia dan Laboratorium

Memiliki tugas membantu *manager* dalam penyusunan rencana dan anggaran bidang kimia serta menjabarkan rencana tersebut ke dalam fungsi kimia teknik dan laboratorium serta melaksanakan dan mengendalikan agar mencapai sasaran Unit Pembangkitan Paiton sesuai dengan standar dan ketentuan yang berlaku.

d) *Assistant manager Condition Based Maintenance*

Memiliki tugas untuk membantu *manager* dalam penyusunan dan anggaran di bidang *condition-based maintenance.*

e) *Assistant manager* Lingkungan

Memiliki tugas membantu *manager* dalam penyusunan dan anggaran di bidang lingkungan serta menjabarkan rencana tersebut ke dalam fungsi lingkungan, yaitu tata letak, perawatan dan kelestarian lingkungan di sekitar Unit Pembangkitan Paiton.

5. *Manager Bussines Support*

Berfungsi dalam hal merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan kegiatan dibidang SDM yang mencakup system dan organisasi pada bidang SDM yang mencakup *system* serta organisasi di bidang SDM, Pendidikan dan pelatihan, pembinaan mutu terpadu, hubungan karyawan dan renumerisasi semua karyawan yang ada di Unit Pembangkitan Paiton. Adapun hal berikut yang menjadi tanggung jawab *Manager Bussines support,* yaitu:

a) *Assistant Manager* Sumber Daya Manusia dan Keuangan

Memiliki tugas membantu *manager* dalam proses penyusunan dan anggaran di bidang SDM dan Keuangan rencana kepegawaian pada seluruh jenjang jabatan dan hubungan untuk menciptakan sistem SDM dan Keuangan yang tertib, rapi, terbuka, terkendali dan tanggap dalam permasalahan yang sesuai dengan kebijakan yang ditetapkan di perusahaan.

b) *Assistant Manager* Inventori Kontrol dan Gudang

Memiliki tugas membantu *manager* dalam proses penyusunan rencana dan anggaran bidang *Business support* dan menjabarkan rencana

tersebut ke dalam fungsi kontrol dan administrasi gudang secara efektif dan efisien.

c) *Assistant Manager* Pengadaan

Memiliki tugas membantu *manager* dalam proses penyusunan rencana dan anggaran di bidang *Business support* dan menjabarkan rencana tersebut ke dalam fungsi pengadaan secara efektif dan efisien untuk mencapai sasaran Unit Pembangkitan Paiton sesuai dengan kontrak kerja yang telah ditetapkan.

d) *Assistant Manager* Sipil, Umum dan CSR

Memiliki tugas membantu *manager* dalam proses penyusunan rencana dan anggaran di bidang *Bussines support* dalam melaksanakan serta merencanakan dan mengendalikan kegiatan Sipil, Umum dan CSR.

BAB III
SISTEM PERAWATAN

3.1. Sistem Perawatan

Di PT PLN Nusantara Power UP Paiton, perawatan jadi bagian penting supaya setiap unit selalu siap dipakai dan bisa mendukung proses produksi secara maksimal. Perawatan atau perbaikan dilakukan untuk menjaga mesin atau peralatan tetap dalam kondisi baik dan bisa berfungsi sebagaimana mestinya. Jika ada kerusakan atau performa alat menurun, perbaikan akan dilakukan supaya alat tersebut bisa kembali normal dan digunakan seperti biasa.

Secara umum, kegiatan pemeliharaan dibagi jadi dua jenis, yaitu pemeliharaan terencana dan tidak terencana. Pemeliharaan terencana adalah pemeliharaan yang dilakukan sesuai jadwal, sudah direncanakan sebelumnya, dan biasanya dicatat serta dikendalikan dengan baik. Sementara itu, pemeliharaan tidak terencana dilakukan secara mendadak, biasanya karena ada alat atau peralatan yang tiba-tiba perlu digunakan dan butuh penanganan cepat.

Di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 Mesin 2, kegiatan perawatan terhadap unit alat berat dilaksanakan secara berkala sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Tujuan utama dari perawatan ini adalah untuk memastikan bahwa setiap alat berat yang telah digunakan dalam operasional tetap berada dalam kondisi siap pakai pada masa penggunaannya. Dengan menerapkan sistem perawatan yang terstruktur, perusahaan dapat meminimalkan risiko kerusakan, meningkatkan efisiensi kerja, serta memperpanjang usia pakai alat secara optimal.

3.1.1 Jenis Perawatan yang Dilakukan

Jenis perawatan memiliki beberapa perbedaan di setiap prosesnya. Beberapa contoh jenis perawatan yang diterapkan pada PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 Bidang Mesin 2 adalah sebagai berikut:

1. *Preventive maintenance*

   Preventive maintenance merupakan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan atau tindakan perawatan yang telah direncanakan sebagai pencegahan (*preventive*). Tujuannya agar kondisi alat berat tetap optimal dan memiliki masa pakai yang lama. Sebagaimana dijelaskan

dalam penelitian bahwa perawatan pencegahan adalah perawatan yang dilakukan sebelum terjadi kerusakan mesin (Nuryanneti dkk. 2023)

Di PT PLN Nusantara Power Unit 1 & 2 Bidang Mesin 2, *preventive maintenance* dilakukan berdasarkan jadwal tertentu yang telah ditentukan oleh kebijakan perusahaan. Kegiatan ini meliputi pergantian *filter oil engine, fuel filter, filter water sparator*, penambahan *coolant*, *filter transmission & torque converter, filter hydraulic*, *intake air filter*, *filter cabin*, *filter evaporator*, pengecekan tekanan angin ban serta *regreasing* pada semua *nipple grease.*

Dengan penerapan *preventive maintenance* yang baik, dapat mengurangi risiko kerusakan yang parah, produktivitas meningkat, dan biaya perbaikan besar dapat dihindari. Berikut adalah salah satu contoh *Preventive maintenance* di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2, Bidang Mesin 2 selama melakukan kegiatan magang industri.

Gambar 3. 1 *Preventive maintenance* 2000 jam pada *Bulldozer*

2. *Corrective maintenance*

Corrective maintenance merupakan tindakan perbaikan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan pada komponen. Jenis perawatan ini bersifat reaktif karena dilakukan ketika komponen pada alat sudah tidak dapat beroperasi secara normal. Menurut Safirin (2021), perawatan korektif dilakukan untuk mengembalikan fungsi peralatan agar dapat beroperasi kembali seperti semula setelah terjadi kerusakan. Tujuannya adalah supaya komponen pada alat berat dapat beroprasi dengan normal kembali. Berikut adalah beberapa contoh *corrective maintenance* yang ada di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2, Bidang Mesin 2.

a. Penggantian lampu sisi kiri pada *Bulldozer Caterpillar D9R*

Gambar 3. 2 Penggantian Lampu pada *Bulldozer Caterpillar D9R*

b. Penggantian switch battery rellay pada *Bulldozer Komatsu D375*

Gambar 3. 3 Penggantian *Switch Battery Rellay* pada *Bulldozer Komatsu D375*

c. Penggantian *hose* pada *blade Bulldozer Caterpillar D9R*

Gambar 3. 4 Penggantian Hose Pada *Bulldozer Caterpillar D9R*

d. Penggantian *accu* pada *Wheel Loader 380Z*

Gambar 3. 5 Penggantian *accu* pada *Wheel Loader 380Z*

3. *Predictive maintenance*

Predictive maintenance merupakan perawatan yang dilakukan dengan cara memantau kondisi alat berat secara berkala untuk memprediksi kapan sebuah komponen akan mengalami kerusakan. Tujuannya agar alat berat dapat segera diperbaiki sebelum terjadi kerusakan parah. Sistem ini memanfaatkan data aktual dari alat berat seperti getaran mesin, *level oli*, *panel dashboard*, sensor-sensor, jam operasional, dan suara gesekan antar logam yang menandakan potensi keausan.

Menurut Akbar dkk. (2024), penerapan *predictive maintenance* menjadi strategi efektif dalam meningkatkan efisiensi operasional karena mampu mendeteksi potensi kerusakan lebih awal melalui sistem pemantauan kondisi alat. Oleh karena itu, *predictive maintenance* yang dilakukan oleh tim *engineering* di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 dijadwalkan secara tepat, tidak terlalu cepat agar tidak boros biaya, dan tidak terlalu lama agar kerusakan besar dapat dihindari.

3.1.2 Peralatan dan *Tools* yang Digunakan

Dalam kegiatan perawatan alat berat, berbagai peralatan dan tools digunakan untuk menunjang efektivitas dan ketepatan pekerjaan. Berikut adalah beberapa alat yang umum digunakan beserta penjelasannya:

1. *Torque Wrench*

   Digunakan untuk mengencangkan baut dan mur dengan torsi yang sesuai standar pabrikan. Hal ini penting agar komponen tidak terlalu kencang atau longgar, yang bisa menyebabkan kerusakan.

2. Multimeter

   Alat ukur listrik yang digunakan untuk memeriksa tegangan, arus, dan resistansi pada sistem kelistrikan alat berat.

3. *Grease Gun*

   Digunakan untuk menyuntikkan pelumas ke titik-titik gesekan seperti *pin* dan *bushing*. Pelumasan yang rutin mencegah keausan dan memperpanjang umur komponen.

4. *Air Compressor* dan *Pneumatic Tool*s

   Digunakan untuk membersihkan komponen dengan udara bertekanan dan mengoperasikan alat-alat pneumatik seperti *impact wrench*.

5. *Toolbox*

   Toolbox adalah kotak *hand tools* yang digunakan oleh teknisi untuk melakukan berbagai pekerjaan mekanik pada alat berat. *Hand tools* sangat penting karena digunakan hampir di setiap tahap perawatan, baik *preventive*, *predictive*, maupun *corrective maintenance*.

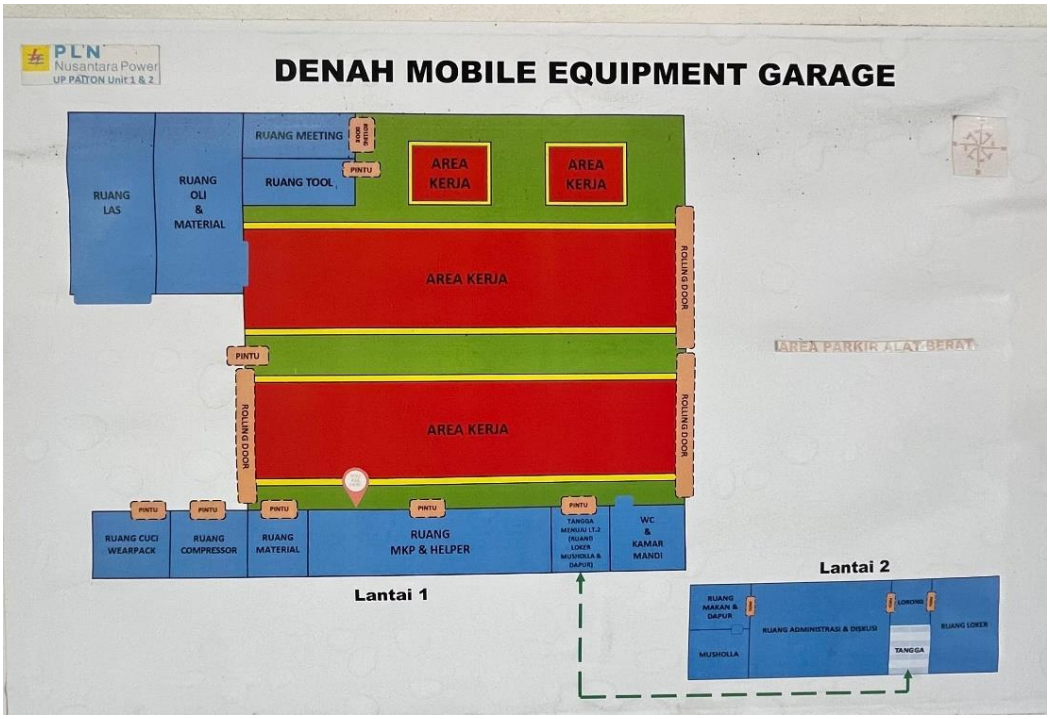
6. *Hoist Crane*

Alat bantu angkat untuk memindahkan komponen berat seperti mesin, transmisi, atau komponen berat lainnya.

3.2. Tata Letak dan Utilitas

PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 Bidang Mesin 2 memiliki tata letak tempat yang nyaman dan utilitas pendukung lengkap yang sangat berperan penting dalam menunjang kegiatan perawatan alat berat, khususnya dalam proses *maintenance* pada unit *Bulldozer Caterpillar D9R*. Penataan area kerja yang baik serta fasilitas pendukung yang memadai dapat meningkatkan efisiensi kerja, keamanan, dan kenyamanan bagi teknisi selama proses perawatan berlangsung.

3.2.1 Tata Letak Area Kerja



Gambar 3. 6 Denah bengkel mesin 2

Area parkir alat berat terletak di area bengkel mesin 2 yang berada di lingkungan PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2. Area ini menjadi tempat utama dilaksanakannya kegiatan perawatan, perbaikan, serta pemeriksaan rutin terhadap unit-unit alat berat seperti *bulldozer*, *loader*, dan *excavator*. Tata letak di area ini

telah diatur agar memudahkan alur kerja antara teknisi, peralatan, dan unit yang sedang dikerjakan.

Area kerja di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 Bidang Mesin 2 terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

1. Area Servis Utama

Gambar 3. 7 Area Servis Utama

Gambar diatas adalah tempat unit alat berat ditempatkan untuk dilakukan pemeriksaan dan perawatan rutin.

2. Area Penyimpanan Peralatan

Gambar 3. 8 *Tools room*

Gambar diatas adalah tempat penyimpanan berbagai peralatan seperti *torque wrench*, *grease gun*, *multimeter*, *pneumatic tools*, *hydraulic tools* serta peralatan manual lainnya.

3. Area Penyimpanan *Spare part*

Gambar 3. 9 Gudang *Spare Part*

Gambar diatas adalah tempat untuk menyimpan suku cadang seperti filter, hose, coolant dan komponen lain yang dibutuhkan dalam proses perawatan.

4. Ruangan Teknisi

Gambar 3. 10 Ruangan Teknisi

Gambar diatas adalah ruangan para teknisi yang digunakan untuk tempat isitrahat, administrasi, pencatatan jadwal perawatan, dan pelaporan hasil pekerjaan.

5. Ruangan *Helper*

Gambar 3. 11 Ruangan MKP dan *helper*

Gambar diatas adalah ruangan MKP dan *helper* yang digunakan untuk *loker room*, tempat istirahat, dan tempat untuk diskusi.

6. Area Parkir Alat Berat

Gambar 3. 12 Area Parkir Alat Berat

Gambar diatas adalah tempat yang digunakan sebagai jalur keluar masuk alat berat yang akan diservis agar tidak mengganggu proses kerja di dalam bengkel.

3.2.2 Utilitas Pendukung

Utilitas pendukung merupakan fasilitas teknis yang digunakan untuk mendukung proses perawatan dan menjamin keselamatan serta kelancaran kerja di area bengkel. Beberapa utilitas yang tersedia di area Bidang Mesin 2 antara lain:

1. Listrik dan Pencahayaan

Gambar 3. 13 Penerangan Area Kerja

Seluruh area kerja sudah dilengkapi sistem kelistrikan dan pencahayaan yang memadai, baik dari penerangan alami maupun lampu industri. Hal ini penting untuk membantu teknisi dalam melakukan pekerjaan detail seperti penggantian filter dan pemeriksaan sistem kelistrikan unit.

2. Sistem udara bertekanan (*compressor*)

Gambar 3. 14 udara bertekanan

Compressor digunakan untuk mengoperasikan alat-alat pneumatik seperti *impact wrench* dan untuk membersihkan komponen dari debu atau kotoran.

3. TPS (Limbah B3)

Gambar 3. 15 Limbah B3

Limbah B3 seperti oli bekas, filter, dan bahan kimia lainnya di buang di tempat pembuangan sementara (TPS) Karena untuk meminimalisir pencemaran lingkungan. Hal serupa juga ditegaskan oleh Pratamasari (2025) pengelolaan limbah B3 oli bekas di bengkel harus meliputi tahapan penyimpanan sementara dan pengangkutan ke fasilitas pengelolaan limbah. Kemudian limbah B3 di kelola oleh pihak ketiga yang bekerja sama oleh PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 dan 2.

4. Air Bersih dan *Drainase*

Gambar 3. 16 Air Bersih dan *Drainase*

Air digunakan untuk proses pencucian komponen serta menjaga kebersihan area kerja. Sistem *drainase* diatur agar air bekas tidak menggenang dan tidak mencemari lingkungan sekitar.

5. Peralatan K3

Gambar 3. 17 Lemari APD, *Helm safety*, dan APAR

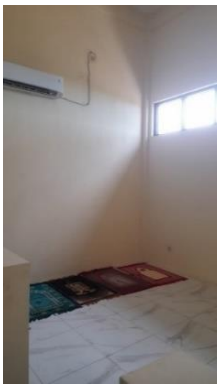
Area bengkel dilengkapi dengan fasilitas keselamatan seperti APAR (Alat Pemadam Api Ringan), tanda peringatan, jalur evakuasi, serta perlengkapan pelindung diri (APD) bagi teknisi dan pekerja. Keberadaan fasilitas ini penting untuk mencegah kecelakaan kerja dan tanggap darurat terhadap kebakaran, sebagaimana dijelaskan oleh Kurniawan (2021) bahwa penyediaan APAR dan sarana evakuasi merupakan bagian penting dalam penerapan sistem K3 di tempat kerja. Hal serupa juga ditegaskan oleh Apriyanti dkk. (2023), bahwa bengkel yang dilengkapi fasilitas keselamatan seperti APAR dan jalur evakuasi memiliki tingkat kesiapsiagaan yang lebih baik dalam menghadapi potensi bahaya kebakaran.

6. Gudang Pelumas

Gambar 3. 18 Gudang Pelumas

Digunakan untuk menyimpan oli dan *grease* dengan sistem penyimpanan aman sesuai standar K3. Lokasi gudang juga dipisahkan dari area utama untuk mencegah risiko kebakaran.

7. Ruangan Istirahat dan Mushola



Gambar 3. 19 Mushola

Disediakan untuk teknisi dan pekerja sebagai tempat istirahat sementara dan tempat menunaikan ibadah sholat.

3.2.3 Kondisi Lingkungan Kerja

Kondisi lingkungan kerja di Bidang Mesin 2 PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 secara umum sudah tertata dengan baik dan memenuhi standar keselamatan kerja. Area kerja memiliki ventilasi udara yang baik, air bersih, permukaan lantai beton yang rata untuk memudahkan mobilitas alat berat serta meminimalkan risiko tergelincir. Selain itu, setiap titik kerja dilengkapi dengan tanda keselamatan dan garis batas kerja untuk menjaga keamanan pekerja.

3.3. Pengenalan *Bulldozer*

Bulldozer adalah jenis alat berat yang memiliki bilah baja besar di bagian depan sebagai pendorong. Komponen ini berfungsi untuk melakukan berbagai pekerjaan seperti mendorong material, meratakan permukaan, serta menimbun permukaan.Unit ini termasuk dalam kategori *crawler dozer*, yaitu *bulldozer* yang menggunakan t*rack shoe* sebagai sistem geraknya sehingga mampu beroperasi di medan berat seperti di tumpukan batu bara dan supaya tidak mudah slip.

3.3.1 Komponen-komponen *Bulldozer Caterpillar D9R*

Gambar 3. 20 *Bulldozer Caterpillar D9R*

1. *Blade*

   Blade merupakan logam berat yang ada pada bagian depan *bulldozer*, bagian ini bearfungsi untuk mendorong material.

2. *Final drive*

   Final drive merupakan komponen yang berfungsi untuk mendistribusikan daya ke kedua track dengan memberikan gaya dorong dengan putaran gigi *sprocket* yang ada pada *final drive*.

3. *Sprocket*

   Roda bergerigi yang terhubung ke sistem penggerak utama (*final drive*). *Sprocket* inilah yang memutar rantai sehingga *bulldozer* bisa maju atau mundur.

4. *Cabin*

   Cabin merupakan tempat dimana operator menjalankan *bulldozer* yang dilengkapi dengan tombol dan tuas untuk mengoperasikan sistem yang ada pada *bulldozer*.

5. *Engine*

   Engine merupakan komponen utama yang menghasilkan daya dan torsi pada *bulldozer* yang berfungsi sebagai penggerak transmisi serta sistem *hydraulic*.

6. *Track shoe*

Track shoe merupakan komponen yang berfungsi untuk memudahkan traksi serta kemudahan bermanuver pada sebuah *crawler dozer*.

7. *Track link*

   Track link merupakan komponen yang terhubungan dengan *sprocket final drive* yang berfungsi untuk meneruskan gaya putar yang dihasil oleh *final drive*.

8. *Idler*

   Idler merupakan salah satu komponen penting pada sistem *undercarriage* yang berfungsi sebagai roda rel bagi *track link*. Komponen ini berada di sisi depan dan belakang yang berperan untuk menjaga agar posisi *track link* tetap lurus.

9. *Lift cylinder*

   Lift cylinder merupakan bagian dari sistem hidraulik yang berfungsi untuk mengangkat *blade*.

10. *Track frame*

    Track frame merupakan komponen yang berada pada sistem *undercarriage* yang berfungsi sebagai alur *bottom roller*.

11. *Straight frame*

    Straight frame merupakan komponen yang berfungsi sebagai batang penyangga *blade*.

12. *Track adjuster*

    Komponen ini berfungsi mengatur ketegangan rantai agar tidak terlalu kencang atau kendur.

13. *Top roller*

    Top roller berfungsi untuk menahan *track link* bagian atas agar tetap berada pada posisi yang benar selama unit beroperasi. Komponen ini terpasang di bagian atas *track frame* dan berperan menjaga agar rantai tidak kendur atau turun saat *bulldozer* bergerak.

14. *Bottom roller*

    Bottom roller merupakan komponen yang berfungsi untuk menahan *track frame* serta menahan *track link*.

3.3.2 Spesifikasi *Bulldozer Caterpillar D9R*

Spesifikasi Dozer D9

Engine – Setara EPA Tier 2/3 AS

Model Engine	Cat® C18	
Diameter	145 mm	5,7 in²
Langkah	183 mm	7,2 in²
Kapasitas Silinder	18,1 L	1106 in²
Daya Engine		
Kotor SAE J1995	363 kW	487 hp
ISO 14396	357 kW	479 hp
Bersih SAE J1349/ISO 9249	337 kW	452 hp

- Emisi setara EPA Tier 2 atau Tier 3 AS
- Semua peringkat engine berlaku di 1750 rpm.
- Tidak memerlukan penurunan daya engine hingga ketinggian 4267 m (14.000 ft)

Engine – EPA Tier 4 Final AS/Stage V UE

Model Engine	Cat C18	
Diameter	145 mm	5,7 in²
Langkah	183 mm	7,2 in²
Kapasitas Silinder	18,1 L	1106 in²
Daya Engine		
Kotor SAE J1995	356 kW	477 hp
ISO 14396	349 kW	468 hp
Bersih SAE J1349/ISO 9249	328 kW	440 hp
Emisi	EPA Tier 4 AS/ Stage V UE	

- Semua peringkat engine berlaku di 1750 rpm.
- Tidak memerlukan penurunan daya engine hingga ketinggian 2499 m (8200 ft).

Kapasitas Cairan

Tangki Bahan Bakar (Pengisian Percikan)	963 L	254 gal
Tangki DEF (Hanya Tier 4)	36 L	9,5 gal
Tangki Bahan Bakar (Pengisian Cepat)	939 L	248 gal
Sistem Pendinginan	81,3 L	21 gal
Kerter Engine*	36 L	10 gal
Power Train	150 L	40 gal
Final Drive – Masing-masing	15 L	4 gal
Rangka Roller – Masing-masing	45 L	12 gal
Kompartemen Poros Pivot	30 l	8 gal
Sistem Hidraulik Implement	89 L	24 gal

Bobot

Bobot Kerja	49.988 kg	110.225 lb
Bobot Pengiriman	38.271 kg	84.373 lb

- Bobot Kerja D9 mencakup kontrol hidraulik, silinder kemiringan blade, cairan pendingin, pelumas, tangki bahan bakar penuh, ROPS, kabin FOPS, Blade SU, Ripper Shank Tunggal, shoe ES 610 mm (24 in), dan operator.
- Bobot Pengiriman D9 mencakup chassis alat berat dasar dengan kabin, poros pivot, rangka roller, track, dan ROPS.

Undercarriage

Tipe Shoe	Servis Ekstrem	
Lebar Shoe	610 mm	24,0 in.
Shoe/Sisi	43	
Tinggi Grouser	84 mm	3,3 in.
Pitch	240 mm	9,4 in.
Jarak Bebas ke Tanah	459 mm	18,1 in.
Pengukur Track	2250 mm	88,6 in.
Panjang Track di Permukaan Tanah	3470 mm	136,6 in.
Area Kontak dengan Tanah	4,23 m²	45,6 ft²
Track Roller/Sisi	8	
Jumlah Carrier Roller	1 (ops)	

Kemudi dan Rem

Tipe Kemudi	Diferensial	
Tipe Rem	Cakram Basah yang Diaktifkan Pegas	
Diameter Rem	393,7 mm	15,5 in.
Jumlah Rem	8	

Kontrol Hidraulik

Tipe Pompa	Tipe piston yang digerakkan ke flywheel	
Output Pompa Kemudi	363 L/mnt.	96 gal/mnt
Pompa Kipas	89 L/mnt.	21 gal/mnt
Aliran Ujung Batang Silinder Kemiringan	200 L/mnt.	53 gal/mnt
Aliran Ujung Kepala Silinder Kemiringan	200 L/mnt.	53 gal/mnt
Setelan Relief Valve Silinder Angkat	26.200 kPa	3800 psi
Setelan Relief Valve Silinder Kemiringan	19.300 kPa	2799 psi
Setelan Relief Ripper Angkat	26.200 kPa	3800 psi
Setelan Relief Ripper Pitch	26.200 kPa	3800 psi
Tekanan Sistem Kemudi	40.500 kPa	5874 psi
Kapasitas Tangki	89 L	24 gal/mnt

- Output pompa kemudi diukur di 1750 rpm dan 30.000 kPa (4350 psi).
- Output pompa implement diukur di 1750 rpm engine dan 20.000 kPa (2900 psi).
- Output pompa kipas diukur di 1750 rpm dan 17.000 kPa (2470 psi).

Transmisi

1 Maju	3,8 km/j	2,3 mpj
2 Maju	6,6 km/j	4,1 mpj
3 Maju	11,6 km/j	7,2 mpj
1 Mundur	4,7 km/j	2,9 mpj
2 Mundur	8,2 km/j	5,1 mpj
3 Mundur	14,4 km/j	9,0 mpj
Tipe	Powershift planetary	

Gambar 3. 21 Spesifikasi *Bulldozer Caterpillar D9R*

BAB IV
TUGAS KHUSUS

4.1. Tugas Khusus

Selama magang industri di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 dan 2, pelaksana magang industri mendapatkan tugas khusus yang diberikan oleh pembimbing lapangan. Tugas khusunya yaitu *Preventive Maintenance* 2000 Jam pada *Bulldozer Caterpillar D9R* di PT. PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 Bidang Mesin 2.

Preventive Maintenance yang dilakukan pada *Bulldozer Caterpillar D9R* di PT. PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 dan 2 Bidang Mesin 2 yaitu sebagai berikut:

1. *Preventive Maintenance* 250 jam

   Komponen yang dilakukan penggantian atau servis ringan meliputi:

   a. Melakukan pengurasan pada *oil engine* bekas menggunakan kunci sock ukuran 19 mm, 28 mm, dan 7/8 inch.
   b. Melakukan penggantian pada *filter oil engine* menggunakan kunci filter.
   c. Melakukan penggantian pada *fuel filter* dan *water sparator* menggunakan kunci filter.
   d. Melakukan penggantian pada *racor.*
   e. Melakukan pengecekan air radiator, penambahan air radiator, dan penambahan *inhibitor coolant*
   f. Melakukan pengisian pada *oil engine DEO 15W 40* sebanyak 48 liter
   g. Melakukan pengecekan pada *oil level engine*
   h. Melakukan pengecekan dan *cleaning* pada *accu*
   i. *Regreasing* semua area yang terdapat *nipple grease*
   j. Melakukan *running engine*
   k. Setelah selesai pekerjaan
   l. Membersihkan area bengkel

2. *Preventive Maintenance* 500 jam

   Komponen yang dilakukan penggantian atau servis ringan meliputi:

   a. Melakukan pengurasan pada *oil engine* bekas menggunakan kunci sock ukuran 19 mm, 28 mm, dan 7/8 inch.
   b. Melakukan penggantian pada *filter oil engine* menggunakan kunci filter.
   c. Melakukan penggantian pada *fuel filter* dan *water sparator* menggunakan kunci filter.
   d. Melakukan penggantian pada *racor.*
   e. Melakukan penggantian pada *filter transmission* & *torque converter* menggunakan kunci 17 mm dan 38 mm.
   f. Melakukan penggantian pada *filter hydraulic system* menggunakan kunci 14 mm.
   g. Melakukan penggantian pada *filter air intake*
   h. Melakukan pengecekan air radiator, penambahan air radiator, dan penambahan *inhibitor coolant*
   i. Melakukan pengisian pada *oil engine DEO 15W 40* sebanyak 48 liter
   j. Melakukan pengecekan pada *oil level engine*
   k. Melakukan pengecekan *visual* retakan, keausan, dan kekencangan semua *belt*
   l. Melakukan pengecekan dan *cleaning* pada *accu*
   m. *Regreasing* semua area yang terdapat *nipple grease*
   n. Melakukan *running engine*
   o. Setelah selesai pekerjaan
   p. Membersihkan area bengkel

3. *Preventive Maintenance* 750 jam

   Komponen yang dilakukan penggantian atau servis meliputi:

   a. Melakukan pengurasan pada *oil engine* bekas menggunakan kunci sock ukuran 19 mm, 28 mm, dan 7/8 inch.
   b. Melakukan penggantian pada *filter oil engine* menggunakan kunci filter.

c. Melakukan penggantian pada *fuel filter* dan *water sparator* menggunakan kunci filter.
d. Melakukan penggantian pada *racor.*
e. Melakukan penggantian pada *filter transmission* & *torque converter* menggunakan kunci 17 mm dan 38 mm.
f. Melakukan penggantian pada *filter hydraulic system* menggunakan kunci 14 mm.
g. Melakukan penggantian pada *filter air intake*
h. Melakukan pengecekan air radiator, penambahan air radiator, dan penambahan *inhibitor coolant*
i. Melakukan pengisian pada *oil engine DEO 15W 40* sebanyak 48 liter
j. Melakukan pengecekan pada *oil level engine*
k. Melakukan pengecekan *visual* retakan, keausan, dan kekencangan semua *belt*
l. Melakukan pengecekan dan *cleaning* pada *accu*
m. *Regreasing* semua area yang terdapat *nipple grease*
n. Melakukan *running engine*
o. Setelah selesai pekerjaan
p. Membersihkan area bengkel

4. *Preventive Maintenance* 1.000 jam

   Komponen yang dilakukan penggantian atau servis meliputi:

   a. Melakukan pengurasan pada *oil engine* bekas menggunakan kunci sock ukuran 19 mm, 28 mm, dan 7/8 inch.
   b. Melakukan pengurasan pada *oil transmission* menggunakan kunci xtension 1/2 inci.
   c. Melakukan penggantian pada *filter oil engine* menggunakan kunci filter.
   d. Melakukan penggantian pada *fuel filter* dan *water sparator* menggunakan kunci filter.
   e. Melakukan penggantian pada *racor.*
   f. Melakukan penggantian pada *filter transmission* & *torque converter* menggunakan kunci 17 mm dan 38 mm.
   g. Melakukan penggantian pada *filter hydraulic system* menggunakan kunci 14 mm.
   h. Melakukan penggantian pada *filter air intake*

i. Melakukan penggantian pada *filter cabin*
j. Melakukan penggantian pada *filter evaporator*
k. Melakukan pengecekan air radiator, penambahan air radiator, dan penambahan *inhibitor coolant*
l. Melakukan pengisian pada *oil engine DEO 15W 40* sebanyak 48 liter
m. Melakukan pengecekan pada *oil level engine*
n. Melakukan pengisian pada *oil transmission TDTO 30* sebanyak 208 liter
o. Melakukan pengecekan pada *oil level transmission*
p. Melakukan pengecekan *visual* retakan, keausan, dan kekencangan semua belt
q. Melakukan pengecekan dan *cleaning* pada *accu*
r. *Regreasing* semua area yang terdapat *nipple grease*
s. Melakukan *running engine*
t. Setelah selesai pekerjaan
u. Membersihkan area bengkel

5. *Preventive Maintenance* 2.000 jam

Komponen yang dilakukan penggantian atau servis meliputi:

a. Melakukan pengurasan pada *oil engine* bekas menggunakan kunci sock ukuran 19 mm, 28 mm, dan 7/8 inch.
b. Melakukan pengurasan pada *oil transmission* menggunakan kunci xtension 1/2 inci.
c. Melakukan pengurasan pada *oil final drive* mrnggunakan kunci 22 mm.
d. Melakukan pengurasan pada *oil hydraulic*.
e. Melakukan penggantian pada *filter oil engine* menggunakan kunci filter.
f. Melakukan penggantian pada *fuel filter* dan *water sparator* menggunakan kunci filter.
g. Melakukan penggantian pada *racor.*
h. Melakukan penggantian pada filter *transmission* & *torque converter* menggunakan kunci 17 mm dan 38 mm.
i. Melakukan penggantian pada filter *hydraulic system* menggunakan kunci 14 mm.
j. Melakukan penggantian pada *filter air intake*
k. Melakukan penggantian pada *filter cabin*
l. Melakukan penggantian pada *filter evaporator*

m. Melakukan pengecekan air radiator, penambahan air radiator, dan penambahan *inhibitor coolant*
n. Melakukan pengisian pada *oil engine DEO 15W 40* sebanyak 48 liter
o. Melakukan pengecekan pada *oil level engine*
p. Melakukan pengisian pada *oil transmission TDTO 30* sebanyak 208 liter
q. Melakukan pengecekan pada *oil level transmission*
r. Melakukan pengisian pada *oil hydraulic HYDO 30* sebanyak 89 liter
s. Melakukan pengecekan pada indikator *oil level hydraulic*
t. Melakukan pengisian pada *oil final drive TDTO 50* menggunakan kunci ukuran xtension ¾ inch, dan kapasitas oli sebanyak 30 liter, masing-masing *final drive* 15 liter.
u. Melakukan pengecekan *visual* retakan, keausan, dan kekencangan semua belt
v. Melakukan pengecekan dan *cleaning* pada *accu*
w. *Regreasing* semua area yang terdapat *nipple grease*
x. Melakukan *running engine*
y. Setelah selesai pekerjaan
z. Membersihkan area bengkel

Tugas khusus *Preventive Maintenance* 2000 jam pada unit *Bulldozer Caterpillar D9R* mencakup beberapa unsur penting, yaitu pelaksana, peralatan, material dan prosedur kerja. Penjelasan mengenai masing-masing unsur tersebut diuraikan lebih lanjut sebagai berikut:

4.1.1 Pelaksana

Pada struktur organisasi di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Bidang Alat Berat Mesin 2, perawatan pada *Bulldozer Caterpillar D9R* dilakukan oleh teknisi alat berat dan *helper* MKP yang bertugas untuk melakukan *maintenance.*

4.1.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan untuk melakukan *Preventive* Maintenance yaitu peratalan yang sudah memenuhi *Standart Operational Prosedur* (SOP) di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Bidang Alat Berat Mesin 2.

Adapun peralatan yang dibutuhkan saat melakukan *preventive maintenace* 2000 jam adalah sebagai berikut :

1. Kunci *shock rachet*

2. Kunci filter
3. *Impact wrench*
4. *Oil pump*
5. Corong
6. Kunci kombinasi
7. Selang
8. Wadah penampung sebagai filter bekas
9. Wadah penampung oli bekas
10. *Air compressor*
11. Palu
12. Pipa
13. Kapi (*scraper*)
14. Tang kombinasi
15. *Grease pump*

4.1.3 Material

Beberapa bahan yang digunakan dalam *Preventive Maintenance* 2000 jam pada unit *Bulldozer Caterpillar D9R* di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Bidang Alat Berat Mesin 2 antara lain:

1. Majun

Gambar 4. 1 Majun

2. Serbuk kayu

Gambar 4. 2 Serbuk kayu

3. *Grease*

Gambar 4. 3 *Grease*

4. *Filter racor (FH1000)*

Gambar 4. 4 *Filter racor*

5. *Fuel filter (1R-0749)*

Gambar 4. 5 *Fuel filter*

6. *Fuel filter water sparator (326-1642)*

Gambar 4. 6 *Fuel filter water sparator*

7. *Filter oil engine (1R-0716)*

Gambar 4. 7 *Filter oil engine*

8. *Filter transmission & torque converter (1R-0719)*

Gambar 4. 8 *Filter transmission & torque converter*

9. *Filter hydraulic system (1R-0735 & 1R-0722)*

Gambar 4. 9 *Filter hydraulic system*

10. *Filter air intake (6I-2508)*

Gambar 4. 10 *Filter air intake*

11. *Filter cabin (7T-1890)*

Gambar 4. 11 *Filter cabin*

12. *Filter evaporator (107-0266)*

Gambar 4. 12 *Filter evaporator*

13. *Inhibitor coolant* 1 liter *(217-0616)*

Gambar 4. 13 *Inhibitor coolant*

14. *Oil engine DEO 15W 40* (48 liter)

Gambar 4. 14 *Oil engine DEO 15W 40*

15. *Oil transmission TDTO 30* (208 liter)

Gambar 4. 15 *Oil transmission TDTO 30*

16. *Oil final drive TDTO 50* (30 liter, masing-masing 15 liter)

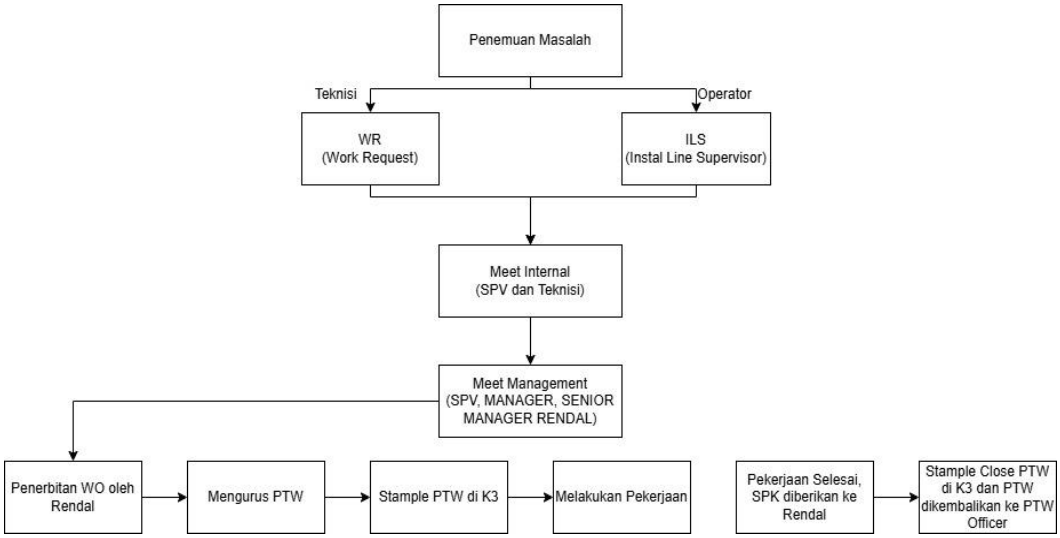
Gambar 4. 16 *Oil final drive TDTO 50*

17. *Oil hydraulic HYDO 30* (77 liter)

Gambar 4. 17 *Oil hydraulic HYDO 30*

4.1.4 Prosedur

Dalam kegiatan pemeliharaan di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 dan 2, setiap pekerjaan yang akan dilaksanakan harus melalui tahapan yang terstruktur. Salah satu tahapan penting adalah proses penerbitan *Work Order* (WO). Alur lengkap dari proses tersebut dapat dilihat pada berikut yang menjelaskan langkah-langkah munculnya *Work Order*, mengurus *Permit To Work* (PTW), dan membuat Surat Perintah Kerja (SPK) di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 dan 2.



Gambar 4. 18 proses penerbitan *Work Order*

Prosedur *Preventive Maintenance* 2000 Jam pada unit *Bulldozer Caterpillar D9R* di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Bidang Alat Berat Mesin 2 yaitu sebagai berikut:

1. Menyiapkan Alat Pelindung Diri (APD)
   a. Menggunkan baju kerja (*wearpack*)

Gambar 4. 19 *wearpack*

   b. Menggunakan Sepatu *safety*

Gambar 4. 20 Sepatu *safety*

   c. Menggunakan sarung tangan

Gambar 4. 21 sarung tangan

d. Menggunakan *helm safety*

Gambar 4. 22 *helm safety*

e. Menggunakan kacamata *safety*

Gambar 4. 23 kacamata safety

2. Membersihkan unit *bulldozer* menggunakan air agar bersih dari batu bara

Gambar 4. 24 Membersihkan unit *bulldozer*

3. Memastikan posisi parkir unit *bulldozer* dalam lokasi aman dan bebas dari bahaya

Gambar 4. 25 Unit *bulldozer Caterpillar D9R*

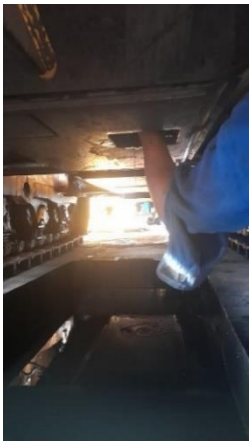
4. Menyiapkan peralatan yang akan digunakan

Gambar 4. 26 *tool box*

5. Posisikan *main switch* pada posisi off

Gambar 4. 27 *main switch*

6. Melakukan pengurasan pada *oil engine* bekas menggunakan kunci sock ukuran 19 mm, 28 mm, dan 7/8 inch.



Gambar 4. 28 pengurasan *oil engine*

7. Melakukan pengurasan pada *oil transmission* menggunakan kunci xtension 1/2 inci.

Gambar 4. 29 pengurasan *oil transmission*

8. Melakukan pengurasan pada *oil final drive* mrnggunakan kunci 22 mm.

Gambar 4. 30 pengurasan *oil final drive*

9. Melakukan pengurasan pada *oil hydraulic.*

Gambar 4. 31 pengurasan *oil hydraulic*

10. Melakukan penggantian pada *filter oil engine* menggunakan kunci filter.

Gambar 4. 32 penggantian pada *filter oil engine*

11. Melakukan penggantian pada *racor.*

Gambar 4. 33 penggantian pada *filter racor*

12. Melakukan penggantian pada *fuel filter* dan *water sparator* menggunakan kunci filter.

Gambar 4. 34 penggantian pada *fuel filter & water sparator*

13. Melakukan penggantian pada *filter transmission & torque converter* menggunakan kunci 17 mm dan 38 mm.

Gambar 4. 35 penggantian pada *filter transmission & torque converter*

14. Melakukan penggantian pada *filter hydraulic system* menggunakan kunci 14 mm.

Gambar 4. 36 penggantian pada *filter hydraulic system*

15. Melakukan penggantian pada *filter air intake*

Gambar 4. 37 penggantian pada *filter air intake*

16. Melakukan penggantian pada *filter cabin*

Gambar 4. 38 penggantian pada *filter cabin*

17. Melakukan penggantian pada *filter evaporator*

Gambar 4. 39 penggantian pada *filter evaporator*

18. Melakukan pengecekan air radiator, penambahan air radiator, dan penambahan *inhibitor coolant*

Gambar 4. 40 penambahan *inhibitor coolant*

19. Melakukan pengisian pada *oil engine DEO 15W 40* sebanyak 48 liter

Gambar 4. 41 pengisian pada *oil engine DEO 15W 40*

20. Melakukan pengecekan pada *oil level engine*

Gambar 4. 42 pengecekan pada *oil level engine*

21. Melakukan pengisian pada *oil transmission TDTO 30* sebanyak 208 liter

Gambar 4. 43 pengisian pada *oil transmission TDTO 30*

22. Melakukan pengecekan pada *oil level transmission*

Gambar 4. 44 pengecekan pada *oil level transmission*

23. Melakukan pengisian pada *oil hydraulic HYDO 30* sebanyak 89 liter

Gambar 4. 45 pengisian pada *oil hydraulic HYDO 30*

24. Melakukan pengecekan pada indikator *oil level hydraulic*

Gambar 4. 46 pengecekan indikator *oil level hydraulic*

25. Melakukan pengisian pada *oil final drive TDTO 50* menggunakan kunci xtension ukuran ¾ inch, dan kapasitas oli sebanyak 30 liter, masing-masing *final drive* 15 liter.

Gambar 4. 47 pengisian pada *oil final drive TDTO 50*

26. Melakukan pengecekan kebocoran pada bagian *final drive*

Gambar 4. 48 *Final drive*

27. Melakukan pengecekan kebocoran pada semua *hose hydraulic*

Gambar 4. 49 *Hose hydraulic*

28. Melakukan pengecekan visual retakan, keausan, dan kekencangan semua *belt*

Gambar 4. 50 *V-belt*

29. Melakukan pengecekan dan *cleaning* pada *accu*

Gambar 4. 51 *Accu*

30. Melakukan pengecekan pada ketegangan *track link*

Gambar 4. 52 Mengukur ketegangan *track link*

31. Melakukan pengecekan pada lampu penerangan

Gambar 4. 53 Lampu penerangan

32. *Regreasing* semua area yang terdapat *nipple grease*

Gambar 4. 54 *Regreasing*

33. Melakukan *running engine*

Gambar 4. 55 Unit *Bulldozer Caterpillar D9R*

34. Setelah selesai pekerjaan

35. Membersihkan area bengkel dari tumpahan oli dengan serbuk kayu

Gambar 4. 56 Membersihkan area bengkel

Membersihkan area bengkel dari tumpahan oli dengan serbuk kayu efektif menjaga kebersihan dan keselamatan kerja. Penelitian di Indonesia menunjukkan serbuk kayu memiliki daya serap tinggi terhadap minyak pelumas bekas karena struktur selulosanya (Mushthofa 2022). Studi lain di bengkel Kota Bandung juga mencatat penggunaan serbuk kayu sebagai bahan penyerap tumpahan oli, sehingga penerapannya terbukti praktis dan relevan di lapangan (Mulyadi 2020).

36. Membersihkan *tools* dan mengembalikan *tools* di tempat semula

Gambar 4. 57 *Tools box*

4.2. Hambatan Selama Pelaksanaan Magang Industri

Selama pelaksanaan magang industri di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2, penulis menghadapi beberapa hambatan yang sifatnya wajar dan menjadi bagian dari proses pembelajaran di lingkungan kerja. Hambatan tersebut antara lain:

1. Penyesuaian lingkungan kerja

   Pada awal pelaksanaan magang industri, penulis memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan lingkungan kerja yang memiliki suasana dan budaya yang berbeda dengan suasana kampus. Namun, dengan bimbingan dari pembimbing lapangan dan dukungan rekan teknisi, proses adaptasi dapat berjalan lancar.

2. Keterbatasan pengalaman praktik langsung

   Sebagai mahasiswa, penulis masih terbatas dalam pengalaman menangani pekerjaan lapangan yang bersifat teknis seperti proses *preventive maintenance*. Hambatan ini dapat diatasi melalui observasi langsung dan bimbingan teknisi selama proses perawatan berlangsung.

3. Kondisi suasana di area kerja

   Kegiatan perawatan alat berat dilakukan di area terbuka sehingga terkadang terhambat oleh kondisi cuaca seperti panas terik atau hujan. Meskipun demikian, kegiatan tetap dapat dilaksanakan dengan

menyesuaikan jadwal kerja dan tetap memperhatikan aspek keselamatan kerja.

4. Keterbatasan waktu pelaksanaan

   Jadwal kerja yang padat serta banyaknya kegiatan perawatan membuat waktu belajar di lapangan harus dimanfaatkan seefisien mungkin. Hambatan ini justru melatih penulis dalam mengatur waktu dan bekerja secara efektif.

BAB V
PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan pelaksanaan magang industri di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 pada bidang Mesin 2, penulis memperoleh banyak pengalaman baru terutama mengenai proses *Preventive Maintenance* 2000 jam pada unit *Bulldozer Caterpillar D9R*.

1. Penulis telah memahami peran dan fungsi alat berat seperti *bulldozer*, *loader*, *forklift*, dan *excavator* yang berperan penting dalam mendukung proses pengelolaan dan pemeliharaan di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2.
2. Penulis memahami sistem perawatan alat berat yang dijadwalkan berdasarkan tiga acuan, yaitu *kilometer*, *hourmeter*, dan *time base*. Penulis juga mempelajari penerapan *preventive maintenance*, *corrective maintenance*, dan *predictive maintenance*.
3. Penulis memahami kegiatan *Preventive Maintenance* 2000 jam pada unit *Bulldozer Caterpillar D9R*. Kegiatan yang diamati meliputi pengurasan semua oli, penggantian berbagai filter, pengisian oli baru sesuai spesifikasi, pemeriksaan kebocoran serta kekencangan komponen, dan juga *regreasing*.

Pelaksanaan magang industri di PT PLN Nusantara Power UP Paiton Unit 1 & 2 berjalan dengan baik dan memberikan manfaat besar bagi penulis dalam mengembangkan keterampilan teknis, kedisiplinan, serta tanggung jawab dalam pekerjaan.

5.2. Saran

1. Bagi mahasiswa

   Sebaiknya lebih mempersiapkan diri sebelum melaksanakan magang industri, terutama dalam memahami dasar-dasar perawatan alat berat dan prosedur kerja di lapangan agar dapat beradaptasi lebih cepat.

2. Bagi pihak kampus

   Diharapkan terus menjalin kerja sama dengan industri seperti PT PLN Nusantara Power agar mahasiswa dapat memperoleh pengalaman praktis yang relevan dengan bidang studinya.

3. Bagi perusahaan

   Program magang industri yang diterapkan sudah sangat baik. Diharapkan kegiatan pembimbingan di lapangan dapat terus dipertahankan dan ditingkatkan agar mahasiswa semakin memahami praktik kerja profesional di dunia industri.

DAFTAR PUSTAKA

Aanisah Azzahrah Apriyanti, Ratna Ayu Ratriwardhani, Diah Rini Febrianti, Muhammad Erwin Kusuma, Moch. Sahri. 2023. "Sosialisasi Tata Cara Penggunaan Dan Perencanaan Penyediaan APAR Di CV. Karya Cipta Baru." 4(4):3790–96.

Akbar, Jailani, Jesica Indria Sari, Dini Amelia Putri, Program Studi, Teknik Pertambangan, and Universitas Kutai Kartanegara. 2024. "Strategi Efektif Dalam Perawatan Alat Berat Untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional." 1–7.

Indra Nuryanneti, Suwendy Paku Sadewo, Erwin. 2023. "Analisis Waktu Maintenance Terhadap Efektivitas Kerja Wheel Loader WA-200 Pabrik." 1(1):29–33.

Kurniawan, Ghaffari Dhani. 2021. "Hubungan Antara Pengetahuan Dengan Penerapan APAR Sebagai Upaya Penanggulangan Kebakaran." 6(2).

L, Erwinda Fitriani and Moch Tutuk Safirin. 2021. "Usulan Penentuan Interval Waktu Penggantian Komponen Menggunakan Metode Age Replacement di PT . XYZ." 02(02):72–83.

Mulyadi, Aurilia Ayuanda. 2020. "Pengelolaan Limbah B3 Bengkel Kendaraan Bermotor Di Kota Bandung (Limbah Komponen Non Logam Dan Minyak Pelumas Bekas) Tugas Akhir." 15316078(September).

Mushthofa, Zayyinul and Upik Nurbaiti1 *, Ian Yulianti1. 2022. "Daya Serap Adsorben Ampas Tebu Dan Serbuk Gergaji Kayu Terhadap Pencemaran Pelumas Bekas Di Air." 7(1):65–69.

Pratamasari, Mysia Charrisma Trinita Manossoh; Nur Falah Setyawati; Iin. 2025. "Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun (B3) Oli Bekas Pada Bengkel Motor Cv. Cahaya Multi Motor Di Muara Jawa." 11(3):444–47.

LAMPIRAN

1. Surat Pengantar Pengiriman Proposal
2. Surat Balasan Dari Perusahaan
3. Lembar Nilai Perusahaan (Nilai Tengah Semester)
4. Lembar Nilai Perusahaan (Nilai Akhir Semester)
5. Lembar Nilai Magang Industri
6. Lembar Aktivitas Harian
7. Kartu Kendali Bimbingan
8. Makalah Konversi Mata Kuliah