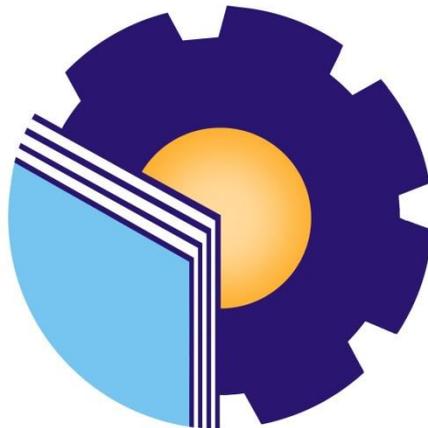


**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT PLN NUSANTARA POWER UP PEKANBARU
ULPLTG/MG DURI**

**PEMELIHARAAN MOTOR OIL MIST SEPERATOR PADA
PLTMG BALAI PUNGUT DURI**

**DAPOT PARSAULIAN HARAHAP
3204211431**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
T.A 2024**

HALAMAN PENGESAHAN
INSTITUSI TEMPAT KERJA MAGANG

PÉMÉLIHARAAN MOTOR OIL MIST SEPERATOR PADA
PLTMG BALAI PUNGUT DURI

DI PT PLN NUSANTARA POWER



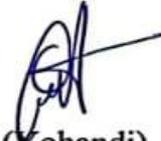
OLEH

DAPOT PARSAULIAN HARAHAHAP

3204211431

Menyetujui

Tim Leader Har



(Yohandi)
NID. 900906A2

Pembimbing kerja praktek



(Jusuf P Simanjuntak)
NID.9413048A24

Mengetahui/Menyetujui
Manager PLTG/MG Duri



(Alfurqan Halim)
NID. 8813041ZY

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PT PLN NUSANTARA POWER UP PEKANBARU ULPLTG/MG
DURI

Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan kerja praktek (KP)

DAPOT PARSAULIAN HARAHAP

NIM 3204211431

Bengkalis, 30 Agustus 2024

Pembimbing Kerja Praktek



(Jusuf P Simanjuntak)

NID. 9413048A24

Dosen Pembimbing

Program Studi D4 Teknik Listrik



Syaiful Amri, S.ST., M.T.

NIP.198308302021211005

Disetujui/Disahkan

Kepala Program Studi D4 Teknik Listrik



Muharnis, ST., MT

NIP.197302042021212004



KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmatnya serta karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kegiatan KP (Kerja Praktek) ini dengan baik. Kegiatan KP ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan kurikulum di lembaga pendidikan Politeknik Negeri Bengkalis yang penulis laksanakan di PT Nusantara Power Pekanbaru Unit PLTMG Balai Pungut-duri,yang dilaksanakan selama 3 bulan.

Penulis menyadari bahwa dalam pelaksanaan kegiatan KP ini masih banyak kekurangan baik segi teorinya maupun perakteknya. Hal ini dikarenakan terbatasnya kemampuan yang penulis miliki, namun demikian penulis berharap kiranya kegiatan KP ini akan memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi rekan rekan sesama mahasiswa di Politeknik Negeri Bengkalis dan juga bermanfaat bagi penulis sendiri.

1. Bapak Jhony Custer, ST., M..T selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Bapak Syaiful Amri, S.ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis dan Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
3. Ibuk Muharnis, ST., MT selaku Ketua Prodi Teknik listrik.
4. Bapak Adam ST., MT selaku Koordinator Kerja Praktek.
5. Bapak Alfurqan Halim,S.T,selaku Manajer di Unit layanan PLTG/MG Duri
6. Bapak Yohandi selaku *Team Leader* Pemeliharaan PT.PLN Nusantara Power PLTMG Duri yang bersedia menerima penulis melakukan kerja praktek di unit PLTMG Duri.
7. Bapak jusuf putra simanjuntak selaku mentor penulis dalam kegiatan kerja praktek
8. Semua Staff bagian Pemeliharaan (HAR) yang telah membantuh penulis selama di lapangan.
9. Seluruh Staff operasi pemeliharaan PLTMG Duri

10. Teman-teman KP PLTMG Duri yang telah kebersamai penulis menyelesaikan kerja praktek ini.
11. Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik D4 Angkatan 21, Politeknik Negeri Bengkalis yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan
12. Kepada semua pihak yang telah berkenan membantu penulis dalam menyelesaikan laporan kerja Praktek.
13. Seluruh dosen dan staff Jurusan Teknik Elektro
14. Kedua Orang tua serta abang dan kakak tersayang yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan serta semangat yang kuat kepada penulis untuk melaksanakan dan menyelesaikan Kerja Praktek (KP)

Penuli dalam penyusunan laporan ini masih memiliki kekurangan.oleh karena itu,saran dan kritik untuk kemajuan sangat penulis harapkan.Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Balai Pungut ,30 Agustus 2024

Dapot Parsaulian Harahap

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN INSTITUSI TEMPAT KERJA MAGANG	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGHANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
BAB I GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	1
1.1 Sejarah Singkat PLTG/MG Balai Pungut-Duri.....	1
1.2 Visi dan misi PLTG/MG Balai Pungut-Duri.....	3
1.3 Struktur organisasi PLTG/MG Balai Pungut-Duri.....	3
1.4 Ruang lingkup PLTG/MG Balai Pungut-Duri	4
BAB II DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK.....	7
2.1 Kegiatan Kerja Praktek.....	7
2.1.1 Uraian kegiatan dalam satu minggu tanggal 03-07 juni 2024.....	7
2.1.2 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 10-15 juni 202.....	9
2.1.3 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 17-21 juni 2024.....	10
2.1.4 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 24-28 juni 2023.....	11
2.1.5 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 01-05 juli 2024	12
2.1.6 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 08-12 juli 2024	14
2.1.7 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 15-19 juli 2024	16
2.1.8 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 22-26 juli 2024	18
2.1.9 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 29-2 Agustus 2024... 19	
2.1.10 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 5-9 Agustus 2024.....	21
BAB III PENGENALAN PLTMG BALAI PUNGUT-DURI.....	24
3.1 Pengertian PLTMG	24
3.2 Prinsip Kerja PLTMG	24
3.3 Komponen Pada PLTMG	25

3.4	Sistem Bahan Bakar (Fuel System).....	35
BAB IV PEMELIHARAAN MOTOR OIL MIST SEPERATOR.....		37
4.1	Motor Listrik 3 Phase	37
4.2	Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Phase.....	44
4.3	Pemeliharaan pada motor oil mist seperator	46
4.3.1	Pemeriksaan secara visual.....	46
4.3.2	Pemeriksaan kabel dan koneksi	47
4.3.3	Pengukuran tahanan isolasi pada motor oil mist seperator	48
4.3.4	Pengukuran arus dan tegangan pada motor oil mist seperator.....	50
4.4	Pengenalan Frekuensi Konverter pada motor oil mist seperator.....	53
4.5	Alat Ukur yang digunaka dalam pengujian motor	54
4.5.1	Avometer.....	54
4.5.2	Megger	56
BAB V PENUTUP.....		57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN.....		60

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1. 1 Unit PLTMG Duri</i>	2
Gambar 2. 1 inspeksi AUX Vent #4	7
Gambar 2. 2 Kalibrasi CGV dan inpeksi knocking #2	8
Gambar 2. 3 pemasangan kabel FC Radiator	8
Gambar 2. 4 Sogav	9
Gambar 2. 5 Pengecekan kebocoran pada trafo	9
Gambar 2. 6 Penggantian sogav	9
Gambar 2. 7 pelepasan sensor peak presur dan boroscope chyehead	10
Gambar 2. 8 Troubleshooting motor inlet vent.....	10
Gambar 2. 9 penggantian kontaktor pada kontrol motor inlet vent	10
Gambar 2. 10 bellows	11
Gambar 2. 11 Reaplace Bellows E4 dan penggantian	11
Gambar 2. 12 ikut dalam inspeksi DF 1 pra har 60.000 jam	12
Gambar 2. 13 penggantian filter Insert	12
Gambar 2. 14 penggantian bellows A2 DF #1	12
Gambar 2. 15 Penormalan global knocking DF #7	13
Gambar 2. 16 Cleaning filter CGR	13
Gambar 2. 17 penggantian dan inspeck injector pump cyl 6	14
Gambar 2. 18 Cleaning Filter boster,alo dan insert	14
Gambar 2. 19 Inspeksi knocking DF #7	14
Gambar 2. 20 cleaning filter booster.....	15
Gambar 2. 21 Penggantian Filter insert.....	15
Gambar 2. 22 Reaplace filter booster.....	15
Gambar 2. 23 inspeksi filter aux	16
Gambar 2. 24 inspeksi motor oil mist seperator	16
Gambar 2. 25 Cleaning area radiator	16
Gambar 2. 26 Inspeksi overhat crane 5 ton.....	17
Gambar 2. 27 Inspeksi kebutuhan material powersuplay di mess	17
Gambar 2. 28 Repair wastegate	17
Gambar 2. 29 Reaplace filter dan oli instrumen	18
Gambar 2. 30 Reaplace sensor peak press all	18
Gambar 2. 31 Reaplace filter Lo	18
Gambar 2. 32 Penormalan selenoid slow turning DF #2	19
Gambar 2. 33 filter oli pada instrumen	19
Gambar 2. 34 Reaplace filter booster.....	19

Gambar 2. 35 change mcm	20
Gambar 2. 36 cleaning CGR	20
Gambar 2. 37 cleaning filter alo.....	20
Gambar 2. 38 inspeksi kontrol instrumen	21
Gambar 2. 39 cleaning filter alo.....	21
Gambar 2. 40 cleaning filter cgr	21
<i>Gambar 2. 41 Troubleshooting thereway valve Lo</i>	22
Gambar 2. 42 trouble shooting DF #6.....	22
Gambar 2. 43 Reaplace filter pilot	22
Gambar 2. 44 inspeksi sensor temperatur A2	23
Gambar 3. 1 Prinsip kerja PLTMG	24
Gambar 3. 2 Engine Blok.....	26
Gambar 3. 3 Generator	27
Gambar 3. 4 Radiator	27
Gambar 3. 5 Turbocharcer	28
Gambar 3. 6 CGR.....	28
Gambar 3. 7 Instrumen Air Compressor	29
Gambar 3. 8 Prelube Pump	29
Gambar 3. 9 Trafo step up.....	30
Gambar 3. 10 Fuel Feeder.....	30
Gambar 3. 11 Starting Air Compressor	31
Gambar 3. 12 Daily Tank.....	31
Gambar 3. 13 Booster Pump	32
Gambar 3. 14 Oily Tank.....	32
Gambar 3. 15 Lube Oil Pump	33
Gambar 3. 16 Service Tank.....	33
Gambar 3. 17 Water Tank.....	34
Gambar 3. 18 Maintenance Water Tank	34
Gambar 3. 19 Sistem Bahan Bakar (Fuel System).....	36
Gambar 4. 1 Sistem Bahan Bakar (Fuel System).....	36
Gambar 4. 2 Stator	38
Gambar 4. 3 Stator	39
Gambar 4. 4 Bearing	39
Gambar 4. 5 kipas rotor/ven.....	40
Gambar 4. 6 Terminal Box.....	40
Gambar 4. 7 Cincin Hubung singkat.....	42
Gambar 4. 8 Belitan Stator.....	42
Gambar 4. 9 name plat motor oil mist seperator	43
Gambar 4. 10 motor oil mist seperator	44
Gambar 4. 11 pemeriksaan motor oil mist secara visual	46

Gambar 4. 12 Pemeriksaan kabel dan koneksi.....	47
Gambar 4. 13 Pengukuran tahanan isolasi	49
Gambar 4. 14 Avometer	55
Gambar 4. 15 MEGGER	56

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data pengukuran tahanan isolasi phase-phasae	49
Tabel 4. 2 Data pengukuran tahanan isolasi Phase-Ground.....	49
Tabel 4. 3 Data Tegangan dan arus pada name plat motor	51

BAB I

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

1.1 Sejarah Singkat PLTG/MG Balai Pungut-Duri

PT.PLN Nusantara Power Unit PLTG/MG duri merupakan pembangkit listrik yang berada di dalam naungan PT.PLN Nusantara power Pekanbaru. PLTG/MG ini terletak di Desa Balai Pungut Kec.Pinggir Kab.Bengkalis,Prov Riau.

PLTMG Balai Pungut mulai di bangun pada tahun 2010 dan dimulai dengan unit PLTG beroperasi pada tahun 2012.Kemudian di susul PLTMG balai pungut duri yang selesai dibangun pada pertengahan bulan juni 2013 dan mulai beroperasi pada akhir oktober 2013.pada saat ini engine atau mesin yang beroperasi 5 pembangkit dengan total 80MW.pada PLTMG Balai Pungut Unit III dan Unit IV yaitu 2 x 16 MW beroperasi pertama kali.Tiga Unit yang lain yaitu V,VI, dan Unit VII sebesar 3 x 16 MW beroperasi mulai desember 2013.

Pusat listrik PLMG Duri adalah salah satu dari objek vital yang berada di riau dan pltmg ini tergabung dalam PT PLN nusantara power sektor Pekanbaru yang dimana sektor pekanbaru ini di bagi sub unit lainnya antara lain:

1. PLTD/G Teluk lembu yang berada di jalan Tanjung Datuk No.340 Kota Pekanbaru Jumlah Unit 2 Kapasitas Daya 43,2MW Sumber Alam Gas Keterangan dalam kondisi *Standby*.
2. PLTA Kota Panjang yang berada di jalan lintas Sumbar-Riau Jumlah unit 3 Kapasitas Daya 114MW Sumber Alam Gas keterangan dalam kondisi Beroperasi.
3. Pusat Listrik PLTG/MG Balai Pungut Duri Jumlah Unit 8 Kapasitas Daya 120MW Sumber Alam Gas dan HD Keterangan Beroperasi.

PLTMG duri menggunakan bahan bakar compressed natural gas (CNG). Saat ini masih beroperasi dengan pola peaking atau terutama dioperasikan maksimal pada waktu beban puncak (WBP) jam 18.00-22.00.Peroperasian mesin di lakukan

pada tiga mesin di siang hari dan pada waktu beban puncak ketujuh mesin gas di operasikan. Pusat listrik PLTMG merupakan salah satu sub unit yang berada dalam ruang lingkup sektor pembangkit pekanbaru (SPKB). Kegiatan operasional sektor pembangkit pekanbaru adalah memproduksi tenaga listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tenaga gas.

Bahan bakar primer pada PLTMG Duri adalah HSD dan gas yang dipasok melalui dua jalur. Bahan Bakar HSD di pasok dari darat dari depot Dumai Pertamina, dengan mekanisme transaksi sesuai permintaan jumlah bahan bakar yang dibutuhkan PLTMG Duri. Sedangkan bahan bakar gas dipasok dari 3 (Tiga) sumur gas yang berbeda, seperti PT Pertamina HE Jambi Merang, PT Medco Energy Tbk, dan PT EMP Bentu Ltd. Serta Penyediaan infrastruktur perpipaan oleh PT Transportasi Gas Indonesia dan PT. Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk., dengan mekanisme transaksi pembelian berdasarkan jumlah bahan bakar gas terpakai flowmeter pada masing-masing engine.



Gambar 1. 1 Unit PLTMG Duri
(Sumber: dokumentasi Penulis, 2024)

1.2 Visi dan misi PLTG/MG Balai Pungut-Duri

Adapun Visi dan misi dari perusahaan PT PLN nusantara Power Unit PLTG/MG Balai Pungut-Duri adalah sebagai berikut

Visi

Menjadi perusahaan pengelola pembangkit listrik terkemuka di Indonesia dengan standar pengelolaan dan pelayanan kelas dunia dan #1 pilihan pelanggan untuk pasokan utama energi listrik di Sumatra bagian Utara

Misi

1. Melakukan pengelolaan pembangkit dan penyedia tenaga listrik dalam jumlah dan mutu yang memadai.
2. Memastikan keamanan pengolahan bahan bakar, agar operasi pembangkit menjadi andal produktif dan ramah lingkungan dengan mengacu pada standar kinerja yang telah ditetapkan.
3. Mengelola sumber daya dan aset perusahaan secara *efisien, efektif* dan sinergis untuk menjamin pengelolaan usaha secara optimal dan memenuhi kaidah *GOOD Corporate Governance*.

1.3 Struktur organisasi PLTG/MG Balai Pungut-Duri

Bagan Organisasi Unit Pembangkit Pekanbaru



Gambar bagan struktur organisasi

1.4 Ruang lingkup PLTG/MG Balai Pungut-Duri

Ruang lingkup PLTG/MG Balai Pungut Duri merupakan salah satu unit pembangkit listrik thermal terbesar di provinsi riau berkapasitas ± 150 MW. Sebagai an besar daya listrik yang dihasilkan mesin PLTMG W18V50DF(Wartsila) sejumlah 7 engine dengan kapasitas daya terpasang $7 \times 16,1$ MW. Keandalan mesin pembangkit listrik ini sangat berguna dalam pelayanan listrik masyarakat di daerah sumatra bagian tengah khususnya provinsi Riau.

Adapun pembangkit yang terdapat di Pusat listrik Balai Pungut yaitu:

1. PLTMG : 7 x 16,1 MW
2. PLTG II : 1 x 16,50 MW (Non Aktif)
3. PLTG PJBs : 1 x 14,85 MW (Non Aktif)
4. PLTG MPP PLN Batam : 2 x 25 MW

Adapun data-data PLTMG

1. Kapasitas

- 1) Daya Terpasang : 7 x 16,1 MW
- 2) Daya Mampu : 7 x 14,3 MW

2. Engine Data

- 1) Engine Data : W18V50DF
- 2) Cylinder Bore : 500 mm
- 3) Piston Stroke : 580 mm
- 4) Direction of Rotation : Clockwise
- 5) Nominal Speed : 500 Rpm
- 6) Number of Cylinder : 18

3. Turbocharger

- 1) Type : ABB TPL76-C35
- 2) Serial Number : HT532859-HT532860

4. Air Cooler

- 1) Type : VESTAS AIRCOOL WTV50DFR-C2C-CK
- 2) Serial Number : 91205 91320

5. Governoor

- 1) Type : WOODWARS PG-EG200
- 2) Designation Number : 8575-7777
- 3) Serial Number : 1828054

6. Loading (AVR)

- 1) Manufacture : ABB
- 2) Type : AMG 16000PP12 LSBF
- 3) Number : 4564646
- 4) Current : 1445 A
- 5) Voltage : 10000 V
- 6) Output : 25000 KVA
- 7) Frekuensi : 60 Hz

7. Generator

- 1) Manufacturer : ABB
- 2) Type : AMG 1600SS12 DSE
- 3) Output : 220798 KVA
- 4) Voltage : 15000 V
- 5) Current : 801 A
- 6) Cos pi : 0,8
- 7) Frekuensi : 50 Hz
- 8) Speed : 500 Rpm
- 9) Cooling Method : IC0A1

8. Transformator

- 1) Manufacturer : Unindo
- 2) Type : There Phase Transformator
P150LD741-01
- 3) Rated Power : 130/150 Rated Current (A)
: 500.4/577.4 Low V
: 50037/5773,5 High V
- 4) Rated Voltage : 150 High ; 15 Low
- 5) Frekuensi : 50

- 6) Connection : Y n D 11
- 7) Cooling : ONAN / ONAF
- 8) Year : 2012

9. Auxilary Transformator

- 1) Manufacturer : Minera
- 2) Serial Number : 1086349
- 3) Design Standards : IEC 60076-1
- 4) Number of Phase : Three
- 5) Rated Power : 2500 KVA
- 6) Insulation Level : 95-38 KV
- 7) Frekuensi : 50 Hz
- 8) Impedance : 7%
- 9) Connection : Y n D 11
- 10) Winding Material : Alumunium
- 11) Cooling : ONAN
- 12) Dielectric : Oil
- 13) Year of Manufacturer : 2012

BAB II

DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK

2.1 Kegiatan Kerja Praktek

Kerja praktek (KP) saya lakukan pada tanggal 03 juni 2024 sampai dengan 30 agustus 2024 di PT PLN Nusantara Power Unit Pelaksanaan pengendalian dan pemeliharaan pekanbaru, dan ditepatkan di ULPLTG/MG Duri. Pada magang ini kami ada kelompok yang dimana dalam kelompok ini ada 4 orang yaitu Dapot Parsaulian Harahap, Muhammad Syawal Saini, Audri Crisi Agesi Manurung, Dhipa Surendra Gunawan. Pada bagian magang ini kami banyak belajar tentang peralatan dan komponen pada pltnng dan sistem kerja dari pltnng.

Dalam pelaksanaan kerja praktek ini kami masuk dengan sesuai jadwal dinas perusahaan yang dimana masuk hari senin –kamis pukul 08.00 s/d 16.30 dan jumat masuk pukul 07.30 s/d 17.00 sedangkan pada hari sabtu dan minggu tidak ada jam masuk (Libur).

2.1.1 Uraian kegiatan dalam satu minggu tanggal 03-07 juni 2024

1. Pada hari senin tanggal 3 juni 2024 di sini penulis melaksanakan *safety induction* yang dimana di bawakan oleh k3&lingkungan, Setelah menerima *safety induction* penulis di arahkan ke bidang *har* untuk melaksanakan praktek kerja lapangan, dan di *har* penulis ikut dalam pekerjaan yang dimana pekerjaannya yaitu *inspeksi AUX Vent #4* dan pemasangan baut *cover motor ex gas vent #1*.



Gambar 2. 1 inspeksi AUX Vent #4
(sumber : dokumentasi penulis, 2024)

2. Hari Selasa tanggal 04 Juni 2024 penulis di sini ikut dalam pekerjaan *Cleaning Filter CGR*, *Inspeksi Fyeb rack*, *Inspeksi flow switch gas vent* dan siangnya penulis ikut dalam pekerjaan *troubleshooting* pada DF #2 yang dimana disini dilakukan *kalibrasi CGV* dan *inpeksi*.



Gambar 2. 2 Kalibrasi CGV dan inpeksi knoking #2
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

3. Pada hari Rabu 05 Juni 2024 penulis libur karena pada saat hari ketiga ini penulis sakit dikarenakan terkena gigitan serangga.
4. Pada hari Kamis 06 Juni 2024 penulis ikut dalam pekerja *comisioning* tes DF #3 yang dimana ada penarikan kabel *FC radiator*, ikut juga dalam pengecekan panel kontrol preheater dan serta pembuatan *wiring* diagram DF#4.



Gambar 2. 3 pemasangan kabel FC Radiator
(sumber : dokumentasi penulis, 2024)

5. Pada hari Jumat 07 Juni 2024 penulis ikut dalam penggantian *sogave* DF #2 yang dimana *sogav* yang ditganti ada 4 yaitu, A2, A9, B6, dan B1 dan siangnya ikut dalam pemasangan *FC radiator* dari *FC DF #2* di jumper ke DF #3 serta ikut juga dalam penarikan kabel power *radiator* dan melepas *FC radiator*.



Gambar 2. 4 Sogav
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

2.1.2 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 10-15 juni 202

1. Senin 10 juni 2024 penulis ikut dalam kegiatan pengecekan kebocoran pada trafo dan ikut dalam pengerjaan penggantian *filter insert* dan *cleaning filter rack*.



Gambar 2. 5 Pengecekan kebocoran pada trafo
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

2. Pada selasa 11 juni 2024 disini penulis melaksanakan kegiatan reapeace sogave pada DF #4 dan penggantian sogav.



Gambar 2. 6 Penggantian sogav
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

3. Kamis 12 juni 2024 disini penulis ikut dalam pelaksanaan pengerjaan pelepasan sensor peak presur dan boroscope chyehead DF #1.



Gambar 2. 7 pelepasan sensor peak presur dan boroscope chythead
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

4. Hari kamis 13 juni 2024 penulis ikut dalam pengerjaan *troubleshooting* motor *inlet vent* DF #7.



Gambar 2. 8 Troubleshooting motor inlet vent
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

5. Hari jumat 14 juni 2024 penulis ikut dalam pengerjaan pergantian kontaktor pada sistem kontrol motor inlet vent DF #7 pada panel box.



Gambar 2. 9 penggantian kontaktor pada kontrol motor inlet vent
(sumber : dokumentasi penulis, 2024)

2.1.3 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 17-21 juni 2024

1. Pada hari senin 17 juni 2024 penulis libur karena bertepatan hari libur idul adha(lebaran haji).
2. Pada hari selasa 18 juni 2024 penulis libur karena bertepatan hari libur idul adha(lebaran haji) .
3. Pada hari senin 19 juni 2024 penulis libur karena dalam keadaan sakit.

4. Pada hari Kamis 20 Juni 2024 penulis ikut dalam kegiatan *cleaning filter insert*, dan *inspeksi kebocoran exh DF #3* yang dimana inspeksi ini ada 2 bagian yang dikerjakan yaitu *inspeksi bellows* dan *inspeksi exh clin B2,B3*.



Gambar 2. 10 bellows
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

5. Pada hari Jumat 21 Juni 2024 penulis ikut dalam mengerjakan *Cleaning Filter insert* dan ikut dalam penggantian filter insert .

2.1.4 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 24-28 Juni 2023

1. Pada hari Senin 24 Juni 2024 penulis ikut dalam kegiatan pengerjaan *cleaning filter insert* dan penggantian filter insert #1,#3,#5 alat yang digunakan dalam penggantian filter adalah kunci 14, pahat dan palu.
2. Pada hari Selasa 25 Juni 2024 penulis ikut dalam *reaplace bellows E4* dan bellows di ganti karena ada kerusakan atau kebocoran pada bellows.



Gambar 2. 11 Reaplace Bellows E4 dan penggantian
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

3. Pada hari Rabu 26 Juni 2024 penulis ikut dalam inspeksi DF #7 yaitu perbaikan pada kontaktor DF #7, inspeksi DF #1 pra har 60.000 jam dan kegiatan lanjutannya yaitu penggantian filter insert #6 dan #7.



Gambar 2. 12 ikut dalam inspeksi DF 1 pra har 60.000 jam
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

4. Pada hari kamis 27 juni 2024 penulis ikut dalam kegiatan cleaning filter insert.



Gambar 2. 13 penggantian filter Insert
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

5. Pada hari jumat 28 juni 2024 penulis ikut dalam mengerjakan penggantian bellows A2 DF #1, pengecekan kebocoran pada over speed DF #1 dan penggantian sogav A2 DF #1.



Gambar 2. 14 penggantian bellows A2 DF #1
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

2.1.5 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 01-05 juli 2024

1. Pada hari senin 01 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan pengerjaan InspeksiDF #4 dan penormalan global knocking DF #7.



Gambar 2. 15 Penormalan global knocking DF #7
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

2. Pada hari Selasa 02 Juli 2024 penulis ikut dalam pengerjaan inspeksi global knocking DF #7 dan ada CGR DF #7 dalam CGR ada pembagian jenis pengerjaan yaitu cleaning CGR, drain cac, dan inspec rack dan siangnya penulis ikut dalam penormalan treeway valve DF # 2



Gambar 2. 16 Cleaning filter CGR
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

3. Pada hari Rabu 03 Juli 2024 penulis ikut dalam pengerjaan kali ini ada 2 pengerjaan yang diikuti penulis yaitu adanya trouble shooting DF #1 yang dimana di sini ada jenis pengerjaannya yaitu replace bellows, replace injector, inspeksi injector pump cyl 6, dan inspek instrumen cable dan kedua ada troubleshooting pada DF #7 yang dimana jenis pengerjaannya ada replace sensor cyl peak press B3 dan inspeck wastegate.



Gambar 2. 17 penggantian dan inspeck injector pump cyl 6
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

4. Pada hari kamis 04 juli 2024 penulis ikut pengerjaan cleaning yang dimana yang di clining ada 3 jenis filter yaitu booster,alo,dan insert.



Gambar 2. 18 Cleaning Filter booster,alo dan insert
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

5. Pada hari jumat 05 juli 2024 penulis ikut dalam pengerjaan inspeksi global knocking DF #7 yang dimana jenis pengerjaanya yaitu penggantian kabel sensor turbo,pemeriksaan short di ccm,pemeriksaan sensor dan selenoid dan penggantian potitionon gcv.



Gambar 2. 19 Inspeksi knocking DF #7
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

2.1.6 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 08-12 juli 2024

1. Pada hari Senin 08 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan Har cgr pada DF #1 dimana tugasnya yaitu reaplace filter booster,cleaning filter cgr dan inspeksi fuel rack.



Gambar 2. 20 cleaning filter booster
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

2. Pada hari Selasa 09 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan Har cgr pada DF #7 dimana tugasnya yaitu reaplace filter booster dan cleaning ,cleaning filter insert dan penggantian serta reaplace filter insert dan penggantian filter #1,selanjutnya penulis ikut dalam inpeksi global pada #7.



Gambar 2. 21 Penggantian Filter insert
(Sumber: dokumentasi Penulis, 2024)

3. Pada hari Rabu 10 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan Har cgr pada DF #6 dimana tugasnya yaitu reaplace filter booster,inspeksi filter inlet dan aux vent,dan cleaning oil bath caf.



Gambar 2. 22 Reaplace filter booster
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

4. Pada hari Kamis 11 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan Har cgr pada DF #4 dimana tugasnya yaitu inspeksi aux filter, cleaning oil bath dan reaplace filter insert dan cleaning.



Gambar 2. 23 inspeksi filter aux
(Sumber: dokumentasi Penulis, 2024)

5. Pada hari Jumat 12 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan Har cgr pada DF #1 dimana tugasnya yaitu inspeksi motor oil mist seperator dan inspeksi filter insert dan cleaning.



Gambar 2. 24 inspeksi motor oil mist seperator
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

2.1.7 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 15-19 juli 2024

1. Pada hari senin 15 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan cleanung area radiator.



Gambar 2. 25 Cleaning area radiator
(Sumber: dokumentasi Penulis, 2024)

2. Pada hari Selasa 16 Juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan inspeksi overhat crane 5 ton dimana crane tidak bisa turun dan naik.



Gambar 2. 26 Inspeksi overhat crane 5 ton
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

3. Pada hari Rabu 17 Juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan Inspeksi kebutuhan material powersupply di mess dan trouble shooting over heat crane.



Gambar 2. 27 Inspeksi kebutuhan material powersupply di mess
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

4. Pada hari Kamis 18 Juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan Repair wastegate dan replace repair kit.



Gambar 2. 28 Repair wastegate
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

5. Pada hari Jumat 12 Juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan Reaplace filter dan oli dan instrumen.



Gambar 2. 29 Reaplace filter dan oli instrumen
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

2.1.8 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 22-26 juli 2024

1. Pada hari senin 22 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan Replace sogav dan Reaplace sensor peak press all.



Gambar 2. 30 Reaplace sensor peak press all
(Sumber: dokumentasi Penulis, 2024)

2. Pada hari Selasa 23 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan reaplace filter booster, reaplace filter Lo, assembly sensor prek press, dan cleaning filter alo, booster dan prelube.



Gambar 2. 31 Reaplace filter Lo
(Sumber: dokumentasi Penulis, 2024)

3. Pada hari Rabu 24 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan Penormalan selenoid slow turning DF #2 dan buka panel Fc radiator dan packing untuk di kirim ke UPDK Pekanbaru.



Gambar 2. 32 Penormalan selenoid slow turning DF #2
(Sumber : dokumenmtasi penulis, 2024)

4. Pada hari Kamis 25 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan Inspeksi instrumen air com, cleaning air cooler, inspeksi valve drain drayer dan reaplace trnsfer pump gol 2.



Gambar 2. 33 filter oli pada instrumen
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

5. Pada hari Jumat 26 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan reaplace filter booster DF #1 dan #3 serta cleaning filter booster.



Gambar 2. 34 Reaplace filter booster
(Sumber: dokumentasi Penulis, 2024)

2.1.9 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 29 juli-2 Agustus 2024

1. Pada hari selasa 29 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan change mcm dari DF #2 ke DF #4 dan inspeksi sensor exh cyl B3.



Gambar 2. 35 change mcm
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

2. Pada hari selasa 30 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan cleaning filter cgr,inspeksi fuel rack,drain condensate cac,replace filter alo dan cleaning filter alo.



Gambar 2. 36 cleaning CGR
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

3. Pada hari selasa 31 juli 2024 penulis ikut dalam kegiatan cleaning filter cgr, replace filter booster,inspeksi fuel rack,drain condensate cac.



Gambar 2. 37 cleaning filter alo
(sumber: dokumentasi penulis, 2024)

4. Pada hari selasa 1 Agustus 2024 penulis ikut dalam kegiatan inspeksi kontrol dan inspeksi piping.



Gambar 2. 38 inspeksi kontrol instrumen
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

5. Pada hari selasa 2 Agustus 2024 penulis ikut cleaning filter insert, cleaning filter booster, cleaning filter alo.



Gambar 2. 39 cleaning filter alo
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

2.1.10 Uraian Kegiatan dalam satu minggu tanggal 5-9 Agustus 2024

1. Pada hari selasa 5 Agustus 2024 penulis ikut dalam cleaning filter cgr, inspeksi fuel rack, drain condensate cac, replace filter alo dan cleaning filter alo.



Gambar 2. 40 cleaning filter cgr
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

2. Pada hari selasa 6 Agustus 2024 penulis ikut dalam kegiatan Troubleshooting thereway valve lo DF #7 dan DF #4 inspeksi kebocoran udara instrum

ent. Adanya kebocoran pada thereway valve lonya dimana kebocoran nya karena oringnya rusak dan mengakibatkan kebocoran.



Gambar 2. 41 Troubleshooting thereway valve Lo
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

3. Pada hari rabu 7 Agustus 2024 penulis ikut dalam kegiatan trouble shooting DF #6, clean cyl 9 Pengecekan dan inspek pada clean apakah ada goresan atau tidak dan mengkalibrasi clean agar bisa beroperasi lagi.



Gambar 2. 42 trouble shooting DF #6
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

4. Pada hari kamis 8 Agustus 2024 penulis ikut dalam kegiatan Replace filter pilot. Penggantian filter pilot pada semua engine, penggantian filter pilot di sebabkan adanya kotoran pada filter mengakibatkan filter tidak berkerja dengan optimal.



Gambar 2. 43 Replace filter pilot
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

5. Pada hari Selasa 9 Agustus 2024 penulis ikut dalam kegiatan inspeksi sensor temperatur A2. Pengecekan dilakukan dan ditemukan adanya sambungan sensor terputus sehingga tidak terbaca oleh sistem dan mengakibatkan low temperatur di alarm, inspeksi selonoid slow turning.



Gambar 2. 44 inspeksi sensor temperatur A2
(Sumber: dokumentasi penulis, 2024)

BAB III

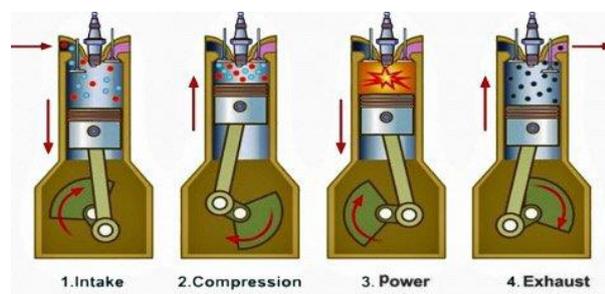
PENGENALAN PLTMG BALAI PUNGUT-DURI

3.1 Pengertian PLTMG

PLTMG adalah kepanjangan dari pembangkit listrik tenaga mesin gas dimana pada pltmg di balai pungut menggunakan dua bahan bakar yaitu HSD dan gas. Dimana gas adalah bahan bakar utama dari PLTMG balai pungut untuk menghidupkan engine dan menghasilkan listrik.

3.2 Prinsip Kerja PLTMG

Pusat Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG) PT. PLN Nusantara Power ULPLTG/MG Duri merupakan pembangkit listrik yang menggunakan mesin 4 langkah sebagai penggerak utama (prime mover) untuk memutar rotor generator, yang mana mesin 4 langkah tersebut dapat beroperasi menggunakan 2 jenis bahan bakar yaitu solar dan gas. Pada saat pengoperasian awal hingga beban 4 MW PLTMG menggunakan solar sebagai bahan bakar awal, kemudian setelah itu dilakukan peralihan bahan bakar (Change Over) ke bahan bakar gas hingga mesin dapat beroperasi normal serta beban generator secara perlahan dinaikan hingga mencapai daya mampu yaitu 14,3 MW. Pada konstruksi PLTMG sama dengan skema PLTD yang mana menggunakan diesel sebagai penggerak utama namun perbedaannya pada bahan bakar pada PLTMG menggunakan dua bahan bakar.



Gambar 3. 1 Prinsip kerja PLTMG
(Sumber : data internet ismailauto, 2024)

1. Langkah pertama yakni langkah isap yang mana udara diisap dan masuk melalui katup hingga kedalam ruang bakar sehingga piston bergerak dari keadaan Titik Mati Atas Piston ke Titik Mati Bawah Piston
2. Langkah Kedua yakni Langkah Kompresi dimana pergerakan piston dari keadaan Titik Mati Bawah ke Titik Mati Atas. Disini terjadi Kompresi atau memadatkan antara bahan bakar dan udara.
3. Langkah Ketiga yakni langkah pembakaran dimana terjadi pembakaran didalam ruang bakar setelah terjadi kompresi yang membuat dorongan yang telah terkopel dengan Crank Shaft sehingga berputar pada kecepatan 500 RPM.
4. Langkah Keempat yakni Langkah Buang dimana sisa hasil pembakaran di buang melalui cerobong asap.

Dari yang telah dijelaskan bahwa Crank Shaft pada engine terkopel dengan Rotor pada generator sehingga terjadinya prinsip kerja generator sampaimenghasilkan tegangan.

3.3 Komponen Pada PLTMG

1. Engine Blok

Blok mesin merupakan istilah yang mengacu pada blok mesin dari semua komponen yang terdiri dari gasket, kutup, dan segel. Blok mesin tersebut terbuat dari besi cor nodular dan desain kaku agar tahan lama untuk menyerap kekuatan internal. Blok mesin didesain dengan memakai metal yang solid, yang dirancang untuk menutup segala sesuatu di dalam engine. Sejumlah saluran dan bagian-bagian dalam terdiri dari pendingin yang dirancang untuk menghantarkan air dari radiator ke semua bagian panas mesin, mencegah overheating. Setelah itu air itu beredar di mesin, maka akan kembali ke radiator untuk didinginkan oleh vent dan dikirim kembali melalui mesin.



Gambar 3. 2 Engine Blok
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

2. Generator

Generator adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Generator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik yang ditemukan oleh Michael Faraday. Ketika suatu penghantar, seperti kumparan kawat, bergerak di dalam medan magnet, arus listrik akan diinduksi di dalam penghantar tersebut. Energi mekanik yang digunakan untuk menggerakkan penghantar atau magnet ini bisa berasal dari berbagai sumber, seperti mesin diesel, turbin angin, atau turbin air.

Generator yang digunakan pada PLTMG adalah generator dengan kapasitas terpasang 20.798 KVA yang diproduksi oleh perusahaan ABB Helsinki dan di kopel dengan mesin penggerak mula Wartsila 50DF

Generator bekerja berdasarkan prinsip kerja induksi elektromagnetik atau fluksi yang kemudian mengubah energi listrik. Azas generator yang bekerjaberdasarkan Hukum Induksi Faraday "Apabila jumlah garis gaya yang melalui kumparan diubah, maka gaya gerak listrik diinduksikan dalam kumparan itu. Besarnya gaya gerak listrik yang dinduksikan berbanding lurus dengan laju perubahan jumlah garis gaya melalui kumparan" (Armansyah, S.2016).

Generator arus bolak-balik disebut juga generator sinkron atau alternator, memberikan hubungan penting dalam proses perubahan energi ke dalam bentuk yang bermanfaat. Generator sinkron adalah mesin sinkron yang mengkonversikan energi mekanik menjadi energi listrik.

Pabrikan	ABB
Tipe	AMG 1600SS 12 DSE
Power Output	20.798 KVA
Tegangan	15.000 V
Arus	801 A
Power factor	0,80
Frekuensi	50 Hz
Kecepatan	500 rpm
Reaktansi	i XD'' 277,8% dan XD' 39,5%
Overspeed	600 rpm
Arah Putaran	CCW (Berlawanan Jarum jam)
Berat	57.0



Gambar 3. 3 Generator
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

3. Radiator

Radiator adalah penukar panas yang digunakan untuk memindahkan energi panas dari satu medium ke medium lainnya yang tujuannya untuk untuk mendinginkan maupun memanaskan. Radiator juga digunakan pada mesin-mesin lainnya yang bekerja dalam kondisi kerja berat atau lama. Hal ini bertujuan agar mesin mendapatkan pendinginan yang maksimal sesuai yang dibutuhkan mesin.



Gambar 3. 4 Radiator
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

4. Turbocharger

Turbocharger adalah sebuah compressor sentrifugal yang mendapat daya dari mesin yang sumber tenaganya berasal dari asap gas buang. Biasanya digunakan di mesin pembakaran untuk meningkatkan keluaran tenaga dan efisiensi mesin dengan meningkatkan tekanan udara yang memasuki mesin. Turbocharger berfungsi untuk menyuplai udara bertekanan sebanyak-banyaknya ke ruang bakar.



Gambar 3. 5 Turbocharcer
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

5. CGR(Compact Gas Ramp)

Compact Gas Ramp merupakan suatu peralatan yang berfungsi sebagai pemisah/penyaring partikel-partikel asing seperti liquid agar proses penyuplain ke gas sempurna dan pembakaran sempurna. Compact Gas Ramp juga berfungsi sebagai pengatur tekanan sebesar 5,3 bar.



Gambar 3. 6 CGR
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

6. Instrument Air Compressor

Instrumen compressor udara di gunakan dalam mengompresi udara bertekanan yang akan digunakan sebagai udara service atau instrument.



Gambar 3. 7 Instrumen Air Compressor
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

7. *Prelube Pump*

Prelube Pump merupakan alat yang digunakan untuk memompa oli sebagai pelumas awal mesin dengan spesifikasi tertentu.



Gambar 3. 8 Prelube Pump
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

8. *Trafo*

Trafo, atau transformator, adalah perangkat listrik yang berfungsi untuk mengubah tegangan listrik dari satu tingkat ke tingkat lainnya dengan menggunakan prinsip induksi elektromagnetik. Transformator ini terdiri dari dua kumparan utama, yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder, yang dililitkan pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kumparan primer, medan magnet yang dihasilkan akan menginduksi arus listrik pada kumparan sekunder. Proses ini memungkinkan perubahan tegangan listrik tanpa mempengaruhi daya total yang ditransfer, meskipun ada sedikit kehilangan energi dalam bentuk panas.

Trafo step-down adalah jenis transformator yang dirancang untuk menurunkan tegangan listrik dari tingkat yang lebih tinggi ke tingkat yang lebih rendah. Misalnya, trafo step-down digunakan untuk mengurangi tegangan listrik dari 220V

yang ada di jaringan distribusi utama menjadi tegangan yang lebih aman dan sesuai untuk perangkat elektronik di rumah, seperti 12V atau 24V. Jenis trafo ini sering ditemukan pada sistem distribusi listrik rumah tangga, perangkat elektronik, dan peralatan listrik lainnya yang memerlukan tegangan lebih rendah untuk beroperasi dengan aman.

Sebaliknya, trafo step-up adalah transformator yang berfungsi untuk menaikkan tegangan listrik dari tingkat rendah ke tingkat yang lebih tinggi. Ini sering digunakan di pembangkit listrik untuk meningkatkan tegangan listrik yang dihasilkan sebelum disalurkan melalui jaringan transmisi jarak jauh. Dengan menaikkan tegangan, trafo step-up membantu mengurangi kerugian daya yang terjadi selama transmisi listrik, karena tegangan yang lebih tinggi memungkinkan arus yang lebih rendah untuk mentransfer jumlah daya yang sama, sehingga mengurangi panas yang dihasilkan dalam kabel transmisi.



Gambar 3. 9 Trafo step up
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

9. Fuel Feeder

Fuel feeder merupakan sistem utama dari PLTMG yang berfungsi untuk mengatur supply bahan bakar HSD dari tangki harian menuju engine secara kontinu dan konstan.



Gambar 3. 10 Fuel Feeder
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

10. Starting Air Compressor

Suatu peralatan yang digunakan untuk menempatkan/mengopresi udara yang berfungsi sebagai tekanan untuk start awal engine dengan tekanan tertentu. Dengan tipe kompresor menggunakan piston.



*Gambar 3. 11 Starting Air Compressor
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)*

11. Bahan Bakar (Fuel System)

a. Storage Tank

Storage Tank merupakan tempat penyimpanan sementara bahan bakar solar sebelum di salurkan ke pembangkit.

b. Transfer Pump

Transfer Pump atau pompa penyalur berfungsi untuk mengalirkan solar dengan cara memompa solar dari tangki storage tank dan mengalirkannya ke pompa injeksi.

c. Daily Tank

Daily tank berfungsi untuk menyipkan bahan bakar sementara yang akan digunakan dalam penyaluran bahan bakar yang dibutuhkan oleh mesin.



*Gambar 3. 12 Daily Tank
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)*

d. Booster Pump

Booster Pump merupakan bagian penting dalam system bahan bakar, berfungsi sebagai penghasil tekanan fuel pada saat emergency, penambah kapasitas pemompaan engine drive pump, memindahkan bahan bakar dari satu tangki ke tangki lainnya.



Gambar 3. 13 Booster Pump
(Sumber : dokumentasi Penulis, 2024)

12. Pelumas (Lubrication System)

a. Oily Tank

Oily tank merupakan tempat penampungan atau penyimpanan oli baru dan juga untuk mengisi oli pelumas mesin.



Gambar 3. 14 Oily Tank
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

b. Lube Oily Pump

Lube oily Pump berfungsi untuk menghisap dan menekan minyak pelumas ke bagian-bagian mesin yang memerlukan pelumas. minyak pelumas yang dihisap terlebih dahulu disaring oleh oil screen.



Gambar 3. 15 Lube Oil Pump
(Sumber : dokumentasi Penulis, 2024)

c. Lube Oily Transfer Pump

Lube oily transfer pump atau pompa penyalur oli berfungsi untuk mengalirkan bahan bakar dengan cara memompa bahan bakar dari tangki dan mengalirkannya ke pompa injeksi.

d. Service Tank

Service tank merupakan tempat penampungan atau penyimpanan oli sementara dari engine yang sedang melakukan perawatan. mesin membutuhkan oli pelumas sebanyak 12KL.



Gambar 3. 16 Service Tank
(Sumber : dokumentasi Penulis, 2024)

13. Pendingin (Cooling System)

a. Water Tank

Water Tank merupakan tempat penampungan dan penyimpanan air pada unit pembangkit (meliputi kebutuhan engine, kebutuhan hydrant, dan kebutuhan Radiator).



Gambar 3. 17 Water Tank
(Sumber : dokumentasi Penulis, 2024)

b. Water Treatment Container

Water Treatment container adalah unit yang di desain untuk mentreatment sebelum digunakan oleh mesin agar memenuhi spesifikasi kualitas air untuk mesin.

c. Maintenance Water Tank

Selama pemeliharaan mesin, cooling water dari engine di drain dan disimpan pada maintenance water tank dan di pompakan kembali ke mesin setelah pemeliharaan.



Gambar 3. 18 Maintenance Water Tank
(Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

3.4 Sistem Bahan Bakar (Fuel System)

PLMTG menggunakan mesin dengan dua bahan bakar dengan konfigurasi dual-fuel. Bahan bakar yang umumnya digunakan adalah gas alam (natural gas) dan minyak diesel (HSD/MFO).

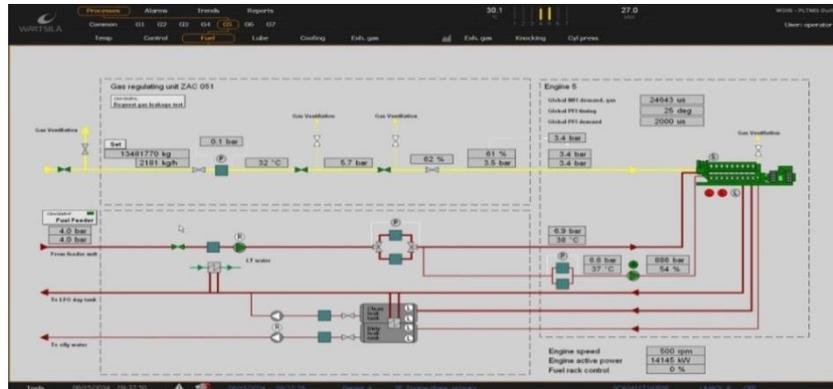
Pada PLTMG, sebelum bahan bakar gas masuk kedalam pembangkit harus terlebih dahulu dimasukkan ke Scrubber. Pada area ini, gas umumnya dipersiapkan baik dari sisi kebersihan, kadar air, ataupun tekannya, agar dapat/siap jika diumpankan langsung ke unit mesin gas.

Sebelum diumpankan langsung ke dalam mesin, gas disaring lagi menggunakan sebuah filter. Umumnya posisi filter ini akan duduk bersama beberapa instrumen lapangan (field instrument) yang tergabung dalam sebuah modul gas (gas module), yang tugas utamanya adalah untuk pengaturan volume, keamanan sistem dan untuk memastikan bahwa gas siap diumpankan ke mesin.

Bahan bakar minyak diesel biasanya digunakan untuk dua fungsi, yaitu untuk bahan bakar awalan (pilot fuel) dan bahan bakar utama (main fuel). Fungsi bahan bakar utama (main fuel) digunakan jika dan hanya jika mesin gas dioperasikan menggunakan bahan bakar minyak solar sebagai bahan bakar utamanya, atau pada kondisi mesin sebelum Change Over ke bahan bakar gas. Sedangkan fungsi sebagai bahan bakar awalan (pilot fuel) akan selalu digunakan pada setiap upaya operasi mesin (starting & operation engine) atau yang dikatakan solar 1% dan gas 99% .

Sebelum dimasukkan ke dalam mesin, bahan bakar minyak akan disaring terlebih dahulu menggunakan sebuah filter.

Pada PLTMG Balai Pungut pergantian bahan bakar terjadi ketika bebandari pembangkit sudah mencapai 4 MW yang mana dapat dilihat pada monitor pada ruang pengoperasian. Ketika sudah mencapai 4 MW bahan bakar akan berganti menjadi 99 % gas.



Gambar 3. 19 Sistem Bahan Bakar (Fuel System)
 (Sumber : dokumentasi penulis, 2024)

Pada saat starting awal, PLTMG menggunakan solar. Pada keadaan ini bahan bakar solar dipakai pada saat beban naik hingga mencapai 4 MW dan kemudian akan *Change Over* ke bahan bakar gas ketika putaran crankshaft sudah mencapai 500 RPM. Hal ini karena pada PLTMG menggunakan diesel sebagai penggerak utama yang membutuhkan solar sebagai penunjang mesin. Ketika sudah konsta, maka katub bahan bakar solar akan tertutup dan katub bahan bakar gas akan membuka.

BAB IV PEMELIHARAAN MOTOR OIL MIST SEPERATOR

4.1 Motor Listrik 3 Phase

4.1.1 Pengertian motor Listrik 3 phase

Motor listrik 3 phase merupakan suatu mesin yang memerlukan aliran listrik 3 phase untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik. Dengan ini menggunakan medan magnet yang dimana medan magnet memutar rotor yang menghasilkan putaran. Adapun persamaan dari putaran tersebut adalah sebagai berikut.

$$N_s = \frac{120 f}{p}$$

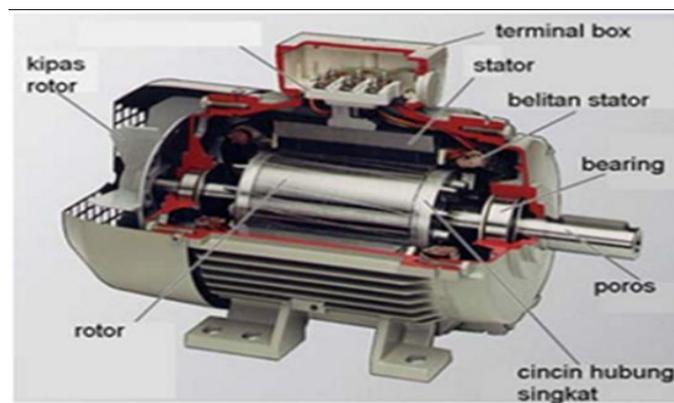
Dimana

N_s = kecepatan rotor (rpm)

F = frekuensi (Hz)

P = jumlah kutub magnet/pole

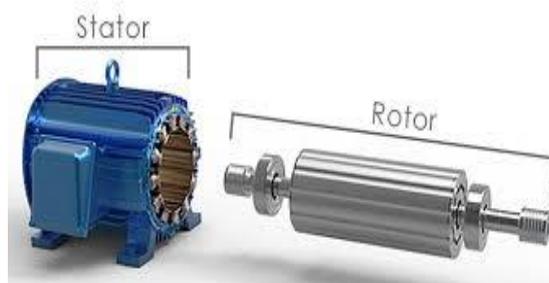
Adapun komponen motor listrik 3 phase sebagai berikut



*Gambar 4.1 komponen motor 3 phase
(Sumber : data internet indotrading,2024)*

1. Stator

Stator adalah komponen diam dalam motor listrik atau motor yang berfungsi sebagai pembangkit medan magnet untuk menggerakkan rotor. Pada motor listrik, stator terdiri dari inti besi dan lilitan kawat yang dialiri arus listrik, menciptakan medan magnet yang berinteraksi dengan rotor untuk menghasilkan gerakan rotasi. Medan magnet yang dihasilkan oleh stator ini adalah kunci untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanis. Dalam motor, stator memiliki fungsi yang serupa, tetapi dalam konteks kebalikannya: medan magnet yang dihasilkan oleh rotor yang berputar memotong lilitan pada stator untuk menghasilkan arus listrik. Stator memainkan peran krusial dalam memastikan efisiensi dan kinerja optimal dari motor atau generator.

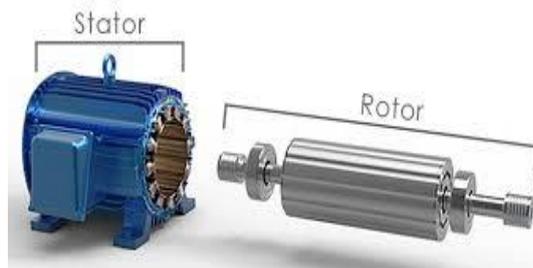


Gambar 4. 2 Stator

(Sumber : data internet indotrading,2024)

2. Rotor

Rotor adalah komponen bergerak utama dalam sebuah motor listrik atau generator yang berfungsi untuk menghasilkan gerakan rotasi. Pada motor listrik, rotor berputar di dalam stator (bagian diam) dan dihasilkan oleh interaksi antara medan magnet yang dihasilkan oleh lilitan stator dengan arus listrik yang mengalir melalui lilitan rotor. Gerakan rotasi ini kemudian dapat digunakan untuk menggerakkan beban mekanis seperti pompa, kipas, atau roda gigi. Dalam generator, fungsi rotor berbalik, di mana energi mekanis diubah menjadi energi listrik saat rotor diputar oleh sumber eksternal, menghasilkan arus listrik melalui lilitan stator.



Gambar 4. 3 Stator

(Sumber : data internet indotrading,2024)

3. Bearing

Bearing adalah komponen mekanis dalam motor listrik yang berfungsi untuk mendukung dan memandu rotasi rotor dengan mengurangi gesekan antara bagian yang bergerak dan bagian yang diam. Secara sederhana, bearing memungkinkan rotor berputar dengan lancar di dalam motor, menjaga poros rotor tetap pada posisi yang benar sambil meminimalkan hambatan gesekan yang dapat menyebabkan keausan atau panas berlebih. Bearing juga membantu menyerap beban radial dan aksial, yang timbul akibat rotasi dan beban yang diterapkan pada motor. Dengan menjaga stabilitas dan presisi rotasi, bearing berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan umur panjang motor listrik.



Gambar 4. 4 Bearing

(Sumber : data internet indotrading,2024)

4. Kipas rotor/vent

Kipas rotor pada motor berfungsi sebagai alat pendingin untuk menjaga suhu motor tetap stabil selama operasi. Kipas ini biasanya dipasang langsung pada poros rotor dan berputar bersamaan dengan rotor, menghasilkan aliran udara yang membantu menghilangkan panas dari komponen internal motor, seperti rotor, stator, dan lilitan. Pendinginan ini sangat penting untuk mencegah motor dari overheating, yang dapat menyebabkan kerusakan pada isolasi lilitan, penurunan

efisiensi, atau bahkan kegagalan total motor. Dengan demikian, kipas rotor berperan krusial dalam mempertahankan kinerja optimal dan memperpanjang umur operasional motor listrik.



Gambar 4. 5 kipas rotor/ven
Sumber : data internet indotrading,2024)

5. Terminal box

Terminal box pada motor berfungsi sebagai tempat penghubung kabel listrik dari sumber daya eksternal ke motor itu sendiri. Ini adalah kompartemen pelindung di mana kabel dari motor dihubungkan dengan aman ke kabel eksternal melalui terminal-terminal yang tersedia. Terminal box melindungi sambungan listrik dari debu, kelembapan, dan kerusakan mekanis, sekaligus memudahkan proses perawatan, pemeriksaan, atau penggantian kabel. Selain itu, terminal box biasanya dilengkapi dengan penutup yang bisa dilepas, yang memberikan akses mudah untuk teknisi saat memasang atau melakukan pemeriksaan pada motor listrik.



Gambar 4. 6 Terminal Box
Sumber : data internet indotrading,2024)

6. Poros

Poros pada motor listrik berfungsi sebagai elemen yang mentransfer tenaga mekanis dari rotor ke beban eksternal yang digerakkan oleh motor. Poros pada motor listrik berfungsi sebagai komponen utama yang mentransmisikan energi mekanis dari motor ke beban yang digerakkan. Poros ini terhubung langsung

dengan rotor dan berputar bersama rotor saat motor beroperasi. Melalui poros inilah gerakan rotasi yang dihasilkan oleh motor dapat diteruskan ke perangkat lain, seperti roda gigi, pulley, atau langsung ke beban yang perlu digerakkan, seperti kipas atau pompa. Poros juga harus dirancang dengan kekuatan dan presisi yang cukup untuk menahan beban mekanis dan mempertahankan keseimbangan rotasi agar motor dapat bekerja secara efisien dan dengan umur panjang.

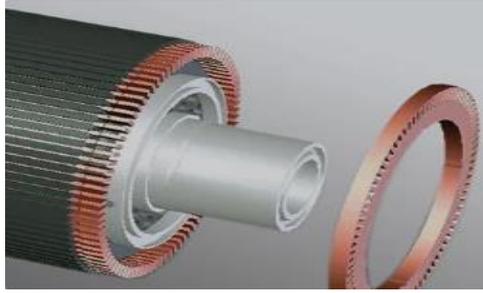


Gambar 4. 7 poros pada motor
(Sumber : data internet indotrading,2024)

7. Cincin hubung singkat

Cincin hubung singkat (short-circuit ring) pada motor listrik, khususnya dalam motor induksi jenis rotor sangkar (squirrel cage), berfungsi untuk mengalirkan arus listrik di dalam batang-batang konduktif yang terdapat pada rotor. Cincin ini terletak di kedua ujung batang konduktif yang disusun dalam bentuk sangkar pada rotor, dan menghubungkan ujung-ujung batang tersebut secara elektrik.

Ketika motor beroperasi, medan magnet yang dihasilkan oleh stator memotong batang-batang konduktif pada rotor, menyebabkan arus listrik mengalir dalam batang-batang tersebut. Cincin hubung singkat memungkinkan arus listrik tersebut untuk membentuk loop tertutup di dalam rotor. Arus ini, pada gilirannya, menciptakan medan magnet di sekitar rotor, yang berinteraksi dengan medan magnet stator untuk menghasilkan torsi, yang memutar rotor. Dengan demikian, cincin hubung singkat berperan krusial dalam proses induksi elektromagnetik yang memungkinkan motor induksi untuk beroperasi.



Gambar 4. 8 Cincin Hubung singkat
(Sumber : data internet indotrading,2024)

8. Belitan stator

Belitan stator adalah komponen penting dalam motor listrik yang terdiri dari kumparan kawat yang dililitkan pada inti besi stator. Fungsinya adalah untuk menghasilkan medan magnet saat dialiri arus listrik. Ketika arus listrik mengalir melalui belitan stator, medan magnet yang dihasilkan berinteraksi dengan rotor untuk menciptakan torsi, yang memutar rotor dan menghasilkan gerakan mekanis.

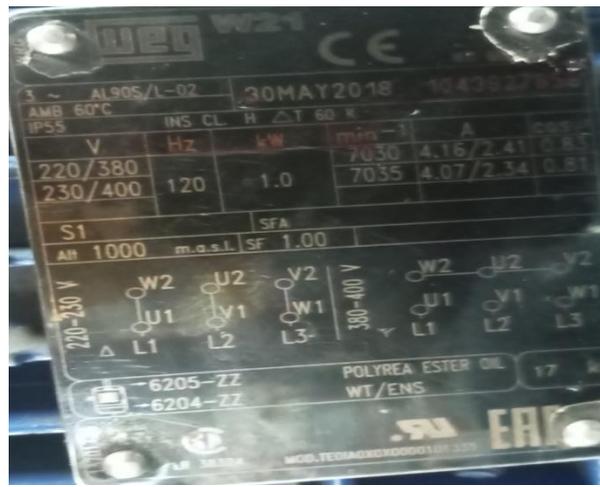
Dalam motor listrik, belitan stator umumnya terdiri dari tiga fase, yang menghasilkan medan magnet berputar yang konstan ketika arus tiga fase dipasok. Medan magnet berputar ini adalah kunci untuk operasi motor, karena mendorong rotor untuk berputar sinkron dengan medan tersebut, sehingga motor dapat berfungsi dengan efisien. Jadi, belitan stator berfungsi sebagai penghasil medan magnet yang diperlukan untuk menggerakkan rotor dan, pada akhirnya, menggerakkan beban yang terhubung ke motor.



Gambar 4. 9 Belitan Stator
(Sumber : data internet indotrading,2024)

4.1.2 Pengetian motor oil mis separator

Motor oil mist separator adalah perangkat mesin yang digunakan untuk memisahkan dan menghilangkan partikel-partikel minyak dalam bentuk kabut(mist) dari aliran udara atau gas buang.di pisahkannya kabut tersebut bertujuan agar kabut tidak tercemar karena kabut dapat merusak komponen mesin lain dan juga tidak bagus untuk pernapasan.komponen motor oil mist seperator sama saja dengan motor-motor tiga phase lainnya.



*Gambar 4. 10 name plat motor oil mist seperator
(Sumber : dokumentasi penulis 2024)*

Adapun prinsip kerja dari motor oil seperator adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan Udara Berisi Minyak

Udara yang mengandung partikel-partikel minyak diambil dari mesin melalui saluran masuk. Udara ini biasanya berasal dari sistem ventilasi crankcase atau area lain di mesin yang menghasilkan kabut minyak.

2. pemisahan Mekanis

Setelah udara masuk ke dalam separator, udara tersebut diarahkan melalui serangkaian elemen pemisah seperti filter, siklon, atau mesh wire. Pada tahap ini, partikel minyak yang lebih besar akan terpisah secara mekanis akibat perubahan arah aliran dan gaya sentrifugal.

3. Pemisahan Melalui Kondensasi

Partikel minyak yang lebih kecil dan halus yang lolos dari pemisahan mekanis kemudian dikondensasikan. Ini dilakukan dengan mendinginkan udara sehingga partikel minyak berubah dari bentuk kabut menjadi tetesan cairan.

4. Pengumpulan Minyak

Tetesan minyak yang sudah dipisahkan kemudian dikumpulkan dalam wadah atau reservoir di bagian bawah separator. Minyak yang dikumpulkan dapat dibuang atau didaur ulang sesuai dengan kebijakan pemeliharaan mesin.

5. Pelepasan Udara Bersih

Setelah partikel minyak dipisahkan, udara yang sudah bersih dari partikel minyak dilepaskan kembali ke atmosfer atau dikembalikan ke sistem mesin untuk digunakan kembali.



*Gambar 4. 11 motor oil mist separator
(Sumber : dokumentasi penulis 2024)*

4.2 Prinsip Kerja Motor Induksi 3 Phase

Berikut ini prinsip kerja motor listrik 3 phase.

1. Apabila sumber tegangan tiga fasa dihubungkan pada kumparan stator, akan timbul medan putar dengan kecepatan :

$$N_s = \frac{120 f}{p}$$

Dimana

N_s = kecepatan stator (rpm)

f = frekuensi (HZ)

P = jumlah kutub

- Medan putar stator tersebut akan memotong batang konduktor pada rotor. Akibatnya pada kumparan rotor akan timbul tegangan induksi (ggl) sebesar

$$E_{2S} = 4.44 \cdot f_2 \cdot N_2 \cdot \Phi$$

Dimana

E_{2S} = tegangan induksi pada saat rotor berputar (Volt)

f_2 = frekuensi pada rotor (Hz)

N_2 = jumlah putaran rotor (rpm)

Φ = fluks medan magnet (Wb)

- arena kumparan rotor merupakan rangkaian tertutup maka E_{2S} akan menghasilkan arus (I).
- Adanya arus (I) dalam medan magnet akan menimbulkan gaya (F) pada rotor.
- Bila kopel awal yang dihasilkan oleh gaya (F) pada rotor sudah cukup besar untuk menggerakkan beban, maka rotor akan berputar searah dengan putar stator.
- Tegangan induksi terjadi karena terpotongnya konduktor rotor oleh medan putar, artinya agar terjadi tegangan induksi maka diperlukan adanya perbedaan kecepatan antara kecepatan medan putar stator (N_s) dengan kecepatan medan putar rotor (N_r).
- Perbedaan kecepatan antara N_s dengan N_r disebut Slip (S) :

$$S = \frac{N_s - N_r}{N_s} 100\%$$

Dimana

S = Slip motor (%)

N_s = Medan putar stator (rpm)

N_r = Medan Putar rotor (rpm)

- Bila $N_r = N_s$ maka tegangan tidak akan terinduksi dan arus tidak akan mengalir, dengan demikian kopel tidak akan ada dan motor tidak

berputar, kopel motor akan ditimbulkan apabila ada perbedaan antara N_r dengan N_s ($N_r < N_s$).

9. Dilihat dari cara kerjanya motor induksi disebut juga torsi motor tak serempak atau asinkron.

4.3 Pemeliharaan pada motor oil mist seperator

4.3.1 Pemeriksaan secara visual

Pemeriksaan motor listrik 3 fase secara visual adalah langkah penting untuk memastikan kondisi motor tetap optimal. Pertama, periksa kondisi fisik motor, seperti adanya kerusakan pada bagian luar seperti retakan, lecet, atau deformasi pada bodi motor. Pastikan juga tidak ada kabel yang terkelupas atau terhubung longgar, serta cek apakah ada tanda-tanda keausan pada sambungan dan terminal. Penting untuk memeriksa kebersihan motor, karena akumulasi debu dan kotoran dapat menyebabkan motor panas berlebih dan mempengaruhi kinerja.

Selanjutnya, perhatikan bagian pendinginan motor, termasuk kipas dan ventilasi. Pastikan kipas berfungsi dengan baik dan tidak ada hambatan yang dapat mengurangi aliran udara. Pemeriksaan visual ini juga harus mencakup pengecekan terhadap adanya kebocoran minyak atau cairan lain di sekitar motor, yang bisa menunjukkan masalah pada segel atau pelumas. Dengan melakukan pemeriksaan visual secara rutin, potensi kerusakan dapat dideteksi lebih awal, sehingga dapat mencegah kerusakan yang lebih serius pada motor listrik 3 fase.



*Gambar 4. 12 pemeriksaan motor oil mist secara visual
(Sumber : dokumentasi penulis 2024)*

4.3.2 Pemeriksaan kabel dan koneksi

Pemeriksaan kabel dan koneksi pada pemisah kabut oli motor merupakan langkah penting untuk memastikan kinerja optimal dan mencegah potensi kerusakan yang lebih besar. Langkah pertama dalam pemeriksaan ini adalah memeriksa kondisi fisik kabel, mencari tanda-tanda keausan, retakan, atau kerusakan akibat panas. Kabel yang mengalami keausan dapat mengakibatkan penurunan efisiensi listrik atau bahkan menyebabkan korsleting, yang dapat merusak motor dan komponen lain yang terhubung.

Selanjutnya, pastikan semua koneksi listrik pada motor oil mist separator terpasang dengan benar dan kencang. Koneksi yang longgar dapat menyebabkan aliran listrik yang tidak stabil, yang pada pasangannya dapat mengakibatkan motor tidak bekerja secara efisien atau bahkan mengalami kerusakan. Gunakan alat pengukur tegangan untuk memeriksa apakah aliran listrik di seluruh koneksi berada dalam kisaran yang aman dan sesuai dengan spesifikasi.

Terakhir, pastikan tidak ada kontaminasi seperti minyak, debu, atau kelembaban pada area koneksi dan kabel. Kontaminasi semacam itu dapat mengganggu aliran listrik dan mempercepat kerusakan kabel serta konektor. Jika ditemukan kotoran, bersihkan dengan bahan yang sesuai dan pastikan area tersebut tetap kering dan bersih. Melakukan pemeriksaan rutin dan pemeliharaan pada kabel dan koneksi motor oil mist separator akan membantu memastikan pengoperasian.



*Gambar 4. 13 Pemeriksaan kabel dan koneksi
(Sumber : dokumentasi penulis 2024)*

4.3.3 Pengukuran tahanan isolasi pada motor oil mist separator

Pengukuran tahanan isolasi pada motor oil mist separator merupakan prosedur penting dalam pemeliharaan preventif untuk memastikan keandalan dan keamanan operasi motor. Tahanan isolasi mengukur kemampuan bahan isolasi motor untuk menahan aliran arus bocor yang tidak diinginkan dari lilitan ke bagian yang di-ground-kan. Nilai tahanan isolasi yang rendah dapat menunjukkan adanya kelembapan, kontaminasi, atau degradasi material isolasi, yang semuanya dapat meningkatkan risiko kegagalan motor. Oleh karena itu, pengukuran tahanan isolasi adalah langkah krusial dalam mendeteksi masalah sejak dini dan mencegah kerusakan yang lebih parah.

Motor pada oil mist separator sering kali bekerja dalam kondisi lingkungan yang keras, seperti paparan minyak, uap, dan suhu tinggi, yang dapat mempercepat kerusakan isolasi. Selain itu, motor ini juga bisa terkena getaran yang konstan, yang berpotensi merusak integritas isolasi dari waktu ke waktu. Pengukuran rutin terhadap tahanan isolasi menjadi sangat penting untuk memantau kondisi isolasi dan memastikan bahwa motor masih aman digunakan. Standar industri biasanya menetapkan ambang batas minimum untuk nilai tahanan isolasi, dan hasil yang berada di bawah batas ini menunjukkan perlunya tindakan korektif, seperti pembersihan, pengeringan, atau bahkan penggantian isolasi.

Dengan memantau tren dari hasil pengukuran tahanan isolasi, teknisi dapat mengambil tindakan preventif sebelum terjadi kegagalan yang serius. Misalnya, jika terdapat penurunan bertahap dalam nilai tahanan isolasi, hal ini bisa menjadi tanda bahwa isolasi mulai melemah dan memerlukan perhatian lebih lanjut. Selain itu, pengukuran ini juga dapat membantu dalam merencanakan jadwal perawatan yang lebih tepat, sehingga mengurangi waktu henti tak terduga dan memperpanjang umur operasional motor. Secara keseluruhan, pengukuran tahanan isolasi merupakan bagian integral dari strategi pemeliharaan yang efektif, terutama dalam aplikasi kritis seperti motor pada oil mist separator.



Gambar 4. 14 Pengukuran tahanan isolasi
(Sumber : dokumentasi penulis 2024)

Tabel 4. 1 Data pengukuran tahanan isolasi phase-phasae

NO	V Injck (VDC)	Tegangan Kerja (V)	Pengukuran tahanan Isolasi test (Phase-Phase) GΩ			Tahanan Minimal
			R-S	R-T	S-T	
1	500	380	55,7GΩ	49,5GΩ	49,7 GΩ	0,38 MΩ

Perhitungan tahanan minimal

$$R = 1000 \times V \dots \dots \dots (\text{Menurut Puil 2001 1})$$

Dimana

R = Tahanan minimal Isolasi (MΩ)

V = Tegangan kerja (V)

Jadi dari data di atas dapat dihitung bahwasanya nilai dari tahanan minimalnya adalah sebagai berikut

Dik

$$V = 380 \text{ V}$$

$$Q = 500 \text{ V}$$

$$\text{Dit } R = \dots \dots \dots ?$$

$$R = 1000 \times V \dots \dots \dots (\text{Menurut Puil 2001})$$

$$R = 1000 \times 380$$

$$R = 380.000 \text{ } \Omega$$

$$R = 0,38 \text{ M } \Omega$$

Dimana

R = Tahanan minimal Isolasi (MΩ)

V = Tegangan kerja (V)

Tabel 4. 2 Data pengukuran tahanan isolasi Phase-Ground

NO	V Injeck (VDC)	Tegangan Kerja (V)	Pengukuran tahanan Isolasi test (Phase-Ground) GΩ			Tahanan Minimal
			R-G	S-G	T-G	
1	500	380	4,32GΩ	6,92GΩ	36,7GΩ	0,38 MΩ

Tabel 4. 3 Data Pengukuran Hambatan

NO	V Injeck (VDC)	Tegangan Kerja (V)	Pengukuran tahanan Ω			Tahanan Minimal
			R1-R2	S1-S2	T1-T2	
1	500	380	13,6Ω	13,5Ω	13,7Ω	

4.3.4 Pengukuran arus dan tegangan pada motor oil mist seperator

Pengukuran arus dan tegangan pada pemisah kabut oli motor merupakan bagian integral dari pemeliharaan preventif yang bertujuan untuk memastikan motor beroperasi dengan efisien dan aman. Arus dan tegangan yang tepat sangat penting untuk menjaga kinerja motor dan mencegah kerusakan pada komponen listrik. Pengukuran ini dilakukan secara berkala untuk mendeteksi adanya penyimpangan dari nilai-nilai yang direkomendasikan oleh pabrikan, yang dapat menjadi tanda awal adanya masalah pada motor.

Proses pengukuran arus dilakukan dengan menggunakan Avometer atau alat pengukur arus lainnya, yang ditempatkan pada kabel daya motor untuk mencatat jumlah arus listrik yang mengalir melalui motor. Nilai arus yang diukur kemudian dibandingkan dengan spesifikasi teknis motor, yang mencakup batas arus maksimal yang dapat diterima. Jika arus yang diukur melebihi batas yang telah ditentukan, ini bisa menandakan bahwa motor bekerja terlalu keras, ada masalah pada beban, atau ada gangguan lain yang perlu segera diperiksa toleransi pada motor biasanya $\pm 10\%$.

Sementara itu, pengukuran tegangan dilakukan dengan menggunakan voltmeter atau Avometer yang dihubungkan ke terminal listrik motor. Tegangan yang diukur harus berada dalam kisaran yang ditentukan oleh pabrikan, biasanya sekitar $\pm 5\%$ dari nilai nominal. Tegangan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan motor tidak bekerja dengan efisien dan menyebabkan

berpotensi kerusakan pada lilitan motor atau komponen lainnya. Ketidakstabilan tegangan juga dapat mengindikasikan adanya masalah pada pasokan listrik atau jaringan distribusi.

Hasil pengukuran arus dan tegangan ini sangat penting untuk dijelaskan secara cermat. Jika ditemukan adanya ketidaksesuaian dengan standar yang ditetapkan, tindakan korektif harus segera dilakukan, seperti penyesuaian beban, perbaikan pada sistem distribusi listrik, atau bahkan pemeriksaan komponen motor secara lebih mendalam. Dengan melakukan pengukuran arus dan tegangan secara rutin, tim pemeliharaan dapat mencegah terjadinya kerusakan yang lebih serius dan memastikan pemisah kabut oli motor beroperasi dalam kondisi yang optimal.

Dari gambar name plate 4.2 dapat kita simpulkan bahwasanya motor yang bagus dan bisa di operasikan adalah dengan data

Tabel 4. 4 Data Tegangan dan arus pada name plat motor

No	Arus (Ampere)		Tegangan (Volt)	
	Star	Deltha	Star	Deltha
1	4,16	2,41	220	380
2	4,07	2,34	230	400

Toleransi pada nilai tegangan motor oil mist seperator

Tegangan Batas =Tegangan Nominal \pm (Persentase Toleransi \times Tegangan Nominal)

1. Pada sisi Star di 220 Volt

$$\begin{aligned} \text{a. Tegangan batas atas} &= 220 + (5\% \times 220) \\ &= 231 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Tegangan batas Bawah} &= 220 - (5\% \times 220) \\ &= 209 \text{ V} \end{aligned}$$

2. Pada sisi Star 230 Volt

$$\begin{aligned} \text{a. Tegangan batas atas} &= 230 + (5\% \times 230) \\ &= 241,5 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Tegangan batas Bawah} &= 230 - (5\% \times 230) \\ &= 218,5 \text{ V} \end{aligned}$$

3. Pada sisi Deltha di 380 Volt

a. Tegangan batas atas = $380 + (5\% \times 380)$
= 399 V

b. Tegangan batas Bawah = $380 - (5\% \times 380)$
= 361 V

4. Pada sisi Deltha 400 Volt

a. Tegangan batas atas = $400 + (5\% \times 400)$
= 420V

b. Tegangan batas Bawah = $400 - (5\% \times 400)$
= 380V

Toleransi pengukuran arus pada motor oil mist seperator 10%

1. Pada sisi Star di 4,16 Ampere

a. Arus batas atas = $4,16 + (10\% \times 4,16)$
= 4,576 A

b. Arus batas Bawah = $4,16 - (10\% \times 4,16)$
= 3,744 A

2. Pada sisi Star 4,07 Amper

a. Arus batas atas = $4,07 + (10\% \times 4,07)$
= 4,477 A

b. Arus batas Bawah = $4,07 - (10\% \times 4,07)$
= 3,663 A

3. Pada sisi Deltha di 2,41 Ampere

c. Arus batas atas = $2,41 + (10\% \times 2,41)$
= 2,651 A

d. Arus batas Bawah = $2,41 - (10\% \times 2,41)$
= 2,169 A

4. Pada sisi Deltha 2,34 Amper

c. Arus batas atas = $2,34 + (10\% \times 2,34)$
= 2,574 A

$$\begin{aligned} \text{d. Arus batas Bawah} &= 2,34 - (10\% \times 2,34) \\ &= 2,106 \text{ A} \end{aligned}$$

4.4 Pengenalan Frekuensi Konverter pada motor oil mist separator

Konverter pada motor oil mist separator berfungsi untuk mengubah atau menyesuaikan bentuk energi, seperti dari arus AC (bolak-balik) ke arus DC (searah), atau dari tegangan dan frekuensi tertentu ke nilai lain yang sesuai dengan kebutuhan operasi motor. Dalam konteks motor oil mist separator, konverter ini sering kali digunakan untuk mengontrol kecepatan motor atau untuk memastikan motor menerima jenis dan kualitas daya yang tepat, yang penting untuk operasi yang optimal dan efisien.

Konverter juga dapat berperan dalam pengaturan kecepatan variabel (VSD - Variable Speed Drive), yang memungkinkan motor untuk beroperasi pada berbagai kecepatan sesuai dengan kebutuhan proses, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi energi dan mengurangi keausan pada komponen mekanis. Dalam oil mist separator, hal ini penting karena memastikan bahwa separator bekerja secara optimal, mengurangi keausan pada motor, dan memastikan performa pemisahan minyak yang efektif.

Konverter pada motor oil mist digunakan sebagai perubah frekuensi yang dimana frekuensinya 50 Hz dinaikan langsung ke 120 Hz agar motor bisa bergerak dan berputar.

$$N_s = \frac{120 f}{p}$$

Perbandingan antara 50 Hz dengan 120 Hz dengan Rpm 7030

1. Pada posisi Frekuensi 50 Hz

$$N_s = \frac{120 \cdot 50}{p}$$

$$7030 = \frac{120 \cdot 50}{p}$$

$$p = \frac{120 \cdot 50}{7030}$$

$$p = 0,85$$

2. Pada posisi Frekuensi 120 Hz

$$N_s = \frac{120 \cdot 120}{p}$$

$$7030 = \frac{120 \cdot 120}{p}$$

$$P = \frac{120 \cdot 120}{7030}$$

$$P = 2,04$$



Gambar 4. 15 Frekuensi Konverter
(Sumber: dokumentasi penulis 2024)

4.5 Alat Ukur yang digunakan dalam pengujian motor

4.5.1 Avometer

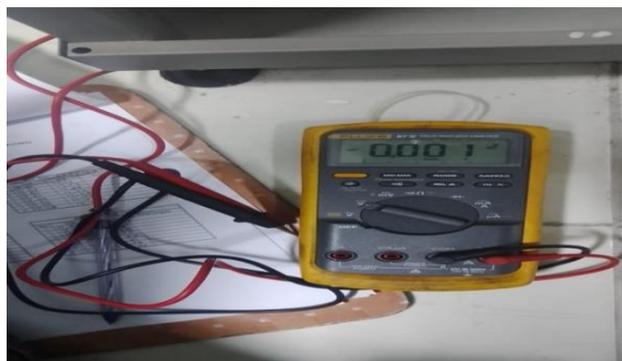
Avometer, atau yang lebih dikenal sebagai multimeter, adalah alat penting dalam dunia listrik dan elektronik yang digunakan untuk mengukur berbagai parameter kelistrikan. Fungsi utamanya adalah untuk mengukur tegangan (volt), arus (ampere), dan resistansi (ohm). Dengan kemampuannya yang serba guna, Avometer memungkinkan para pekerja dan pengguna umum untuk mendiagnosis dan memecahkan masalah pada perangkat dan jaringan listrik, menjadikannya alat yang tak tergantikan dalam pemeliharaan dan perbaikan perangkat elektronik.

Fungsi pertama Avometer adalah mengukur tegangan, baik tegangan AC (arus bolak-balik) maupun DC (arus searah). Mengukur tegangan sangat penting dalam banyak aplikasi, seperti memastikan bahwa sumber daya listrik berfungsi dengan baik atau memeriksa tegangan pada komponen tertentu dalam suatu rangkaian. Dengan Avometer, pengguna dapat dengan mudah memeriksa apakah tegangan dalam komponen listrik baik atau tidak.

Fungsi kedua adalah mengukur arus listrik. Untuk mengukur arus, Avometer harus dihubungkan secara seri dengan komponen atau rangkaian yang ingin diukur. Mengukur arus berguna untuk mengetahui seberapa besar aliran listrik yang melalui suatu komponen atau rangkaian, yang penting dalam mendeteksi kelebihan arus atau arus pendek yang bisa merusak komponen elektronik. Dengan fitur ini, Avometer membantu dalam memonitor dan memastikan bahwa arus listrik dalam suatu rangkaian berada pada level yang aman dan sesuai dengan kebutuhan.

Fungsi ketiga adalah mengukur resistansi atau tahanan dalam rangkaian. Pengukuran resistansi berguna untuk memeriksa kondisi komponen seperti resistor, atau memastikan tidak ada hubungan pendek (short circuit) dalam rangkaian. Resistansi yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mengindikasikan masalah pada komponen atau kabel. Dengan Avometer, pengguna dapat mendeteksi masalah-masalah ini sebelum menyebabkan kerusakan lebih lanjut atau kegagalan sistem.

Dengan berbagai fungsinya, Avometer adalah alat yang sangat penting untuk pemeliharaan, perbaikan, dan pengujian peralatan listrik dan elektronik. Kemampuan untuk mengukur tegangan, arus, dan resistansi, serta fitur tambahan seperti pengujian dioda dan kontinuitas, menjadikan Avometer alat serbaguna yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, dari proyek DIY sederhana hingga pemeliharaan industri yang lebih kompleks



Gambar 4. 16 Avometer
(Sumber : dokumentasi penulis 2024)

4.5.2 Megger

Megger adalah alat ukur yang digunakan untuk menguji resistansi isolasi pada peralatan listrik, seperti kabel, motor, transformator, dan instalasi listrik lainnya. Alat ini bekerja dengan mengalirkan tegangan tinggi, biasanya berkisar antara 250 hingga 5.000 volt, melalui isolasi dan kemudian mengukur jumlah arus yang bocor melalui isolasi tersebut. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa isolasi tersebut cukup baik untuk mencegah kebocoran arus yang bisa menyebabkan kerusakan atau bahaya.

Fungsi utama Megger adalah untuk memastikan keamanan dan keandalan peralatan listrik. Dengan mengukur resistansi isolasi, Megger dapat mendeteksi kerusakan atau degradasi pada isolasi sebelum peralatan tersebut digunakan atau dioperasikan. Ini sangat penting dalam mencegah potensi kecelakaan listrik, seperti sengatan listrik atau kebakaran akibat arus bocor yang tidak terdeteksi. Oleh karena itu, Megger sering digunakan sebagai bagian dari pemeriksaan rutin peralatan listrik, baik dalam instalasi baru maupun dalam pemeliharaan berkala.

Selain itu, Megger juga digunakan untuk memverifikasi keefektifan perbaikan yang telah dilakukan pada peralatan listrik. Misalnya, setelah melakukan perbaikan atau penggantian kabel, pengujian dengan Megger dapat memastikan bahwa isolasi baru atau yang telah diperbaiki memiliki resistansi yang memadai. Dengan begitu, Megger menjadi alat yang sangat penting dalam industri listrik untuk memastikan bahwa setiap komponen dan instalasi memenuhi standar keselamatan yang diperlukan.



Gambar 4. 17 Megger
(Sumber : dokumentasi penulis 2024)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah penulis melaksanakan kerja praktek lapangan di PT PLN nusantara power unit PLTMG dari adapau kesimpulan yang dapat di ambil adalah sebagai berikut.

1. Kerja praktik merupakan salah satu media pembelajaran bagi penulis, untuk mengenal dunia kerja secara langsung.
2. Prinsip dari PLTG/MG sama dengan prinsip disel yang menggunakan sistem 4 tak.
3. Komponen pada PLTG/MG adalah pembangkit tenaga mesin gas terbesar di riau.
4. Pembangkit tenaga mesin gas Balai pungut merupakan pembangkit cadangan yang hanya di pakai pada beban puncak yaitu di jam 18.00-22.00 wib.
5. PLMTG menggunakan mesin dengan dua bahan bakar dengan konfigurasi dual-fuel. Bahan bakar yang umumnya digunakan adalah gas alam (natural gas) dan minyak diesel (HSD/MFO).
6. Motor listrik 3 phase merupakan suatu mesin yang memerlukan aliran listrik 3 phase untuk merubah energi listrik menadi energi mekanik dengan persamaan

$$N_s = \frac{120 f}{p}$$

7. Perbedaan kecepatan antara N_s dengan N_r disebut Slip (S) :

$$S = \frac{N_s - N_r}{N_s} 100\%$$

8. Motor oil mist separator adalah perangkat mesin yang digunakan untuk memisahkan dan menghilangkan partikel-partikel minyak dalam bentuk kabut(mist) dari aliran udara atau gas buang.di pisahkannya kabut tersebut bertujuan agar kabut tidak tercemar karena kabut dapat merusak komponen mesin lain dan juga tidak bagus untuk pernapasan.komponen motor oil mist seperator sama saja dengan motor-motor tiga phase lainnya.

5.2 Saran

Adapun Saran bagi Penulis adalah sebagai berikut

1. Banyak bertanya pada saat kegiatan praktek kerja lapangan
2. Lebih disiplin lagi terhadap waktu
3. Banyak belajar tentang sistem pembangkit yang ada di indonesia
4. Banyak mencari referesnsi tentang pembangkit tenaga listrik di indonesia

DAFTAR PUSTAKA

- Bengkalis, P. N. (2017). Buku Panduan Laporan Kerja Praktek (KP) Mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis.
- Marbun, Y. P., Meliala, D., & Zondra, E. (2017). Evaluasi Sistem Proteksi Generator PLTMG Balai Pungut PT. Pln (Persero) Sektor Pembangkitan Pekanbaru. *Jurnal Teknik*, 11(2), 98-106.
- Sadikin, M., Maulana, A., & Baihaqi, M. M. (2018). Pemeliharaan Dan Pengujian Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Motor Circuit Analysis (MCA) Di PT. DIAN SWASTIKA SENTOSA. *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 14(1), 47-52.
- Siburian, J., Jumari, J., & Simangunsong, A. (2021). Studi Sistem Star Motor Induksi 3 Fasa dengan Metode Star Delta Pada PT. Toba Pulp Lestari Tbk. *Jurnal teknologi energi UDA: Jurnal Teknik elektro*, 9(2), 81-87.
- Sitorus, H. F., Armansyah, A., & Harahap, R. (2022). Pemeliharaan Motor Induksi 3 Fasa Tegangan 380 V Pada GT 2.1 di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Belawan. *JET(Journal of Electricl Technology)*, 7(3), 119-123.

LAMPIRAN

Lampiran I Surat Permohonan Kerja Praktek



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Jalan Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711
Telepon: (+62766) 24566, Fax: (+62766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>, E-mail: polbeng@polbeng.ac.id

Nomor : 839/PL.31/TU/2024
Hal : Permohonan Kerja Praktek (KP)

01 Maret 2024

**Yth. Manager Unit PT. PLN Nusantara Power UPDK
Pekanbaru**

Dengan hormat,

Sehubungan akan dilaksanakannya Kerja Praktek untuk mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan & keterampilan mahasiswa melalui keterlibatan secara langsung dalam berbagai kegiatan di Perusahaan, maka kami mengharapkan kesediaan dan kerjasamanya untuk dapat menerima mahasiswa kami guna melaksanakan Kerja Praktek di UL PLTG/MG Duri. Pelaksanaan Kerja Praktek mahasiswa Politeknik Negeri Bengkalis akan dimulai pada tanggal 03 Juni s/d 30 Agustus 2024, adapun nama mahasiswa sebagai berikut:

No	Nama	Nim	Prodi
1	Muhammad Syawal Saini	3204211425	D4 Teknik Listrik
2	Audri Crisi Agegi Manurung	3204211416	D4 Teknik Listrik
3	Dhipa Surendra Gunawan	3204211426	D4 Teknik Listrik
4	Dapot Parsaulian Harahap	3204211431	D4 Teknik Listrik

Kami sangat mengharapkan informasi lebih lanjut dari Bapak/Ibu melalui balasan surat atau menghubungi contact person dalam waktu dekat.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Wakil Direktur I

Armada, ST., MT
NIP. 197906172014041001

Contact Person:
Adam, ST., MT (08127610397)

LAMPIRAN II Surat Pengantar Kerja Praktek (KP)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Jalan Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711
Telepon: (+62766) 24566, Fax: (+62766) 800 1000
Laman: <http://www.polbeng.ac.id>, E-mail: polbeng@polbeng.ac.id

Nomor : 1648/PL31/TU/2024

27 Mei 2024

Hal : Surat Pengantar Kerja Praktek (KP)

Yth. Pimpinan PT. PLN Nusantara Power
Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Pekanbaru
Di
Tempat

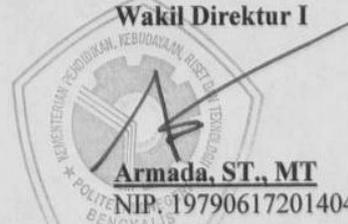
Dengan hormat,

Sehubungan balasan surat Saudara Nomor: 0250/335/PLNNP030009/2024 tanggal 18 Maret 2024 perihal Kerja Praktek (KP) Mahasiswa dengan ini kami sampaikan nama mahasiswa dibawah ini:

No	Nama	Nim	Prodi
1	Muhammad Syawal Saini	3204211425	D-IV Teknik Listrik
2	Audri Crisi Agesi Manurung	3204211416	D-IV Teknik Listrik
3	Dhipa Surendra Gunawan	3204211426	D-IV Teknik Listrik
4	Dapot Parsaulin Harahap	3204211431	D-IV Teknik Listrik

Guna melaksanakan Kerja Praktek (KP) mulai dari tanggal 03 Juni 2024 s.d 30 Agustus 2024.

Demikian surat pengantar ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Wakil Direktur I

Armada, ST., MT
NIP: 197906172014041001

LAMPIRAN III Surat Balasan Izin Kerja Praktek



Nomor : 0250/335/PLNNP030009/2024
Lampiran : -
Sifat : Segera
Hal : Praktek Kerja Lapangan

18 Maret 2024

Kepada

Yth. Wakil Direktur I
Politeknik Negeri Bengkalis

Menunjuk surat nomor 839/PL31/TU/2024 tanggal 01 Maret 2024 perihal Permohonan Kerja Praktek, dengan ini disampaikan hal-hal sebagai berikut:

1. PT PLN Nusantara Power Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Pekanbaru bersedia menerima Mahasiswa/i atas nama :

No	NAMA	No. Mhs	PROGRAM KEAHLIAN
1	Muhammad Syawal Saini	3204211425	D4 Teknik Listrik
2	Audri Crisi Agesi Manurung	3204211416	
3	Dhipa Surendra Gunawan	3204211426	
4	Dapot Parsaulian Harahap	3204211431	

Untuk melaksanakan Praktek Kerja Lapangan periode **03 Juni 2024 s.d 30 Agustus 2024 di ULPLTG/MG Duri.**

2. PT PLN Nusantara Power Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Pekanbaru tidak menyediakan fasilitas dalam bentuk apapun.
3. Mahasiswa/i diwajibkan mengikuti seluruh protokol kesehatan yang berlaku di UPGD Pekanbaru dan menyediakan APD sendiri seperti Masker / Face Shield.
4. Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan dan untuk alasan keamanan, Mahasiswa/i wajib mematuhi petunjuk-petunjuk atau meminta izin dari petugas PT PLN Nusantara Power Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Pekanbaru.
5. Mahasiswa/i tidak boleh memasuki areal/lokasi yang tidak berhubungan dengan penelitian di PT PLN Nusantara Power Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Pekanbaru.
6. Mahasiswa/i dalam melaksanakan Penelitian sesuai dengan jam dinas perusahaan (Senin s/d Kamis pukul 08.00 s/d 16.30 WIB dan Jum'at pukul 07.30 s/d 17.00 WIB)
7. Mahasiswa/i wajib memakai pakaian yang rapi.
8. Mahasiswa/i yang mengalami musibah dan kecelakaan di areal PT PLN Nusantara Power Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Pekanbaru tidak diberikan ganti rugi apapun.
9. Mahasiswa/i yang tidak melaksanakan peraturan yang telah dijelaskan di atas, akan dipulangkan ke lembaga pendidikannya
10. Mahasiswa menyampaikan dokumen hasil riset sebagai arsip 1 (satu) rangkap.
11. Magang/Praktek Kerja Lapangan akan ditunda pelaksanaannya dan dilakukan penjadwalan ulang apabila unit setempat memberlakukan PPKM (Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat) sesuai dengan Surat Edaran Pemerintah Setempat.
12. Mahasiswa waiib melapor apabila dilakukan peniadwalan ulang pelaksanaan Magang /

-
T -
F - W -

1 dari 2

Praktek Kerja Lapangan.
Atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

MANAGER UPDK PEKANBARU,



Tembusan:

- MUL PLTG - MG DURI UL PLTG/MG DURI PLN NP

ERRYAWAN KUSUMA

SALINAN

LAMPIRAN IV Surat Keterangan Kerja Praktek



SURAT KETERANGAN

Nomor : 001/SDM/ULPLTG/MG Duri/VII/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

NAMA : DAPOT PARSAULIAN HARAHAP
NIM : 3204211431
PROGRAM STUDI / JURUSAN : D4 TEKNIK LISTRIK
UNIVERSITAS : POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

Telah melaksanakan Kerja Praktik (Magang) di PT PLN Nusantara Power ULPLTG/MG Duri sejak tanggal 03 Juni 2024 sampai dengan 30 Agustus 2024, dengan hasil terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat semoga dapat dipergunakan dengan sebaik-baiknya, terima kasih.

Duri, 30 Agustus 2024
Manager ULPLTG/MG Duri



ALFURQAN HALIM

PT PLN NUSANTARA POWER
UNIT PELAKSANA PENGENDALIAN PEMBANGKITAN PEKANBARU
UNIT LAYANAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS DURI
Jl. Sungai Kulim, Desa Balai Pungut, Kec Pinggir, Kab Bengkalis 28784
E unitpltduri@gmail.com

LAMPIRAN V Form Penilaian Perusahaan Tempat Kerja Praktek

PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK
PT. PLN NUSANTARA POWER UP PEKANBARU
ULPLTG/MG DURI

NAMA : Dapot Parsaulian Harahap
NIM : 3204211431
PROGRAM STUDI : D4 Teknik Listrik
PERGURUAN TINGGI : Politeknik Negeri Bengkalis

No.	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1	Disiplin	20%	75
2	Tanggung-Jawab	25%	80
3	Penyesuaian Diri	10%	85
4	Hasil Kerja	30%	80
5	Perilaku Secara Umum	15%	85
Total jumlah (1+2+3+4+5)		100%	

Keterangan :
Nilai : Kriteria
81-100 : Istimewa
71-80 : Baik Sekali
66-70 : Baik
61-65 : Cukup Baik
56-60 : Cukup

Catatan:

Balai Pungut, 28 Agustus 2024



YOHANDI
(Team Leader HAR)