

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PLN NUSANTARA POWER UPDK PEKANBARU**  
**ULPTLG/MG DURI**  
**HALAMAN JUDUL**  
**PEMELIHARAAN GENERATOR DI PT.PLN NUSANTARA**  
**POWER**  
**UP PEKANBARU UNIT LAYANAN PLTMG**



**AUDRI CRISI AGESI MANURUNG**  
**3204211416**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK LISTRIK**  
**POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS**

**T.A 2024/2025**

**LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN  
INSTITUSI TEMPAT KERJA PRAKTEK**

**PEMELIHARAAN GENERATOR DI PT. PLN NUSANTARA POWER UP  
PEKANBARU UNIT LAYANAN PLTG/MG DURI**

(Periode 03 Juni 2024 s.d 30 Agustus 2024)



Oleh

**AUDRI CRISI AGESI MANURUNG**  
NIM. 3204211416

Menyetujui

**Pembimbing Lapangan Kerja  
Praktek**

**Team Leader HAR**

**Yohandi**  
NID. 900906A2

**Mildo Parsaulian**  
NID. 9316115TN

**Mengetahui / Menyetujui  
Menager ULPLTG/MG**



**Alfurqan Halim, S.T**  
NID. 8813041ZY

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PT. PLN NUSANTARA POWER UP PEKANBARU UNIT LAYANAN**  
**PLTMG/MG DURI**

Ditulis Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Kerja Praktek (KP)

**AUDRI CRISI AGESI MANURUNG**  
**NIM. 3204211416**

Balai Pungut, 30 Agustus 2024

Dosen Pembimbing  
Pembimbing Lapangan Kerja Praktek      Program Studi D4 Teknik Listrik




**Mildo Parsaulian**  
**NID. 9316115TN**



**Agustiawan, S.ST., MT**  
**NIP.198508012015041005**

Disetujui/Disahkan  
Kepala Program Studi D4 Teknik Listrik



  
**Moharnis, ST., MT**  
**NIP.197302042021212004**

## KATA PENGANTAR

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.

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.

Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis mengungkapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis selama melaksanakan KP dan selama proses penyusunan laporan ini, yaitu kepada:

1. Bapak Jhony Custer, ST., M..T selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Bapak M. Nur Faizi, S.ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis.
3. Ibuk Muharnis, ST., MT selaku Ketua Prodi Teknik listrik.
4. Bapak Adam ST,. MT., selaku Koordinator Kerja Praktek Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis
5. Bapak Agustiawan, S.ST., MT selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
6. Bapak Alfurqan Halim, S.T., selaku Manager ULPLTG/MG Duri yang telah bersedia menerima penulis melaksanakan Kerja Praktek.
7. Bapak Yohandi selaku Tim Leader Har ( pemeliharaan) PLTMG

8. Seluruh staff pemeliharaan ULPLTG/MG DURI, terkhusus untuk Abang Mildo Parsulian, Abang Ade Putra, Abang Alfi Syahri, Abang Alfi Fajri, Abang Jusuf P Simanjutak, Kakak Chyntia, Abang Nabil, Abang Arga Simanjutak, Abang Wahyu, Abang Bayu, Abang Farhan, Abang Dani, Abang Yudi dan Abang Khoir yang telah memberi arahan dan bimbingannya kepada penulis selama melaksanakan Kerja Praktek.
9. Kepada seluruh staf Pegawai/Karyawan unit ULPLTG/MG yang telah banyak membantu kami untuk menyelesaikan kegiatan kerja praktek ini Kerja Peraktek (KP).
10. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro.
11. Kedua Orang Tua serta abang dan kakak yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan serta semangat yang kuat kepada penulis untuk melaksanakan dan menyelesaikan Kerja Praktek (KP).
12. Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang ikut membantu kegiatan KP dan pembuatan laporan ini.

Selama proses kerja praktek berlangsung, Saya sebagai pelaksana merasa senang hati melaksanakan kerja praktek ini karena memberikan dampak positif salah satunya pengalaman dilapangan langsung dari perusahaan yang tidak mungkin bisa didapatkan saat proses kuliah berlangsung.

Akhir kata, Penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya terutama kepada pihak perusahaan apabila selama proses kerja praktek terdapat sikap yang kurang menyenangkan dan dalam penyusunan laporan ini terdapat banyak kesalahan.

Semoga laporan ini dapat bermanfaat pada umumnya bagi para pembaca.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Sejarah Singkat Perusahaan .....	1
1.2 Visi dan Misi Perusahaan .....	4
1.3 Ruang Lingkup Perusahaan.....	5
<b>BAB II KEGIATAN SELAMA KP.....</b>	<b>6</b>
2.1 Kegiatan Kerja Praktek .....	6
2.2 Kegiatan Dibulan Juli.....	10
2.3 Kegiatan Dibulan Agustus .....	15
<b>BAB III DASAR TEORI .....</b>	<b>18</b>
3.1 Prinsip kerja PLTMG .....	18
3.2 Jenis-jenis maintainance yang dilakukan pada PLTMG Balai Pungut.....	20
3.3 Pengertian Generator.....	22
3.4 Prinsip kerja pada Generator .....	23
3.5 Fungsi Utama Bagian Bagian Generator.....	24
3.5.1 Rotor.....	25
3.5.2 Stator .....	27

<b>BAB IV PEMELIHARAAN PADA GENERTOR DI PT. PLN NUSANTARA POWER UP PEKANBARU UNIT LAYANAN PLTG/MG DURI .....</b>	<b>29</b>
4.1 Generator PLTMG Unit Layanan Pembangkit Listrik Duri.....	29
4.1.1 Jenis Generator Dan Spesifikasi Yang Digunakan PLTMG Balai Pungut...	30
4.1.2 Jenis-jenis maintenance yang dilakukan pada PLTMG Balai Pungut.....	31
4.2 Pemeliharaan pada generator di PLTMG .....	33
4.2.1 Cleaning dan Inspek Filter Generator .....	33
4.2.2 Pengukuran Tahanan Isolasi.....	35
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan .....	38
5.2 Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Mesin Gas Wartsila 18V50DF .....	2
Gambar 1. 2 Struktur Organisasi ULPLTG/MG Duri.....	5
Gambar 3. 1 Pembakaran Mesin PLTMG.....	18
Gambar 3. 2 Sistem Bahan Bakar .....	20
Gambar 3. 3 Diagram Blok Generator .....	22
Gambar 3. 4 Prinsip Kerja Generator DC & AC.....	23
Gambar 3. 5 Rotor.....	26
Gambar 3. 6 Stator .....	28
Gambar 4. 1 Generator.....	29
Gambar 4. 2 Nameplate Generator.....	30
Gambar 4. 3 Pengerjaan cleaning dan inspek generator .....	33
Gambar 4. 4 Pengerjaan pembersihan filter generator menggunakan air .....	34
Gambar 4. 5 Pengerjaan pembersihan debu yang nempel di stator dan rotor menggunakan Chemical Elektrikal motor cleaner .....	34
Gambar 4. 6 jenis Magger yang dipergunakan .....	35



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Juni minggu ke-1 .....	6
Tabel 2. 2 Juni minggu ke-2 .....	7
Tabel 2. 3 Juni minggu ke-3 .....	8
Tabel 2. 4 Juni minggu ke-4 .....	9
Tabel 2. 5 Juli minggu ke-1 .....	10
Tabel 2. 6 Juli Minggu ke-2 .....	11
Tabel 2. 7 Juli Minggu ke-3 .....	12
Tabel 2. 8 Juli Minggu ke-4 .....	13
Tabel 2. 9 Agustus Minggu ke-1 .....	15
Tabel 2. 10 Agustus Minggu ke-2 .....	15
Tabel 2. 11 Agustus Minggu ke-3 .....	16
Tabel 2. 12 Agustus Minggu ke-4 .....	16
Tabel 4. 1 Spesifikasi Synchronous Generator .....	30
Tabel 4. 2 Data Generator Pada Unit Utilities.....	31
Tabel 4. 3 IR TEST STATOR GENERATOR .....	36
Tabel 4. 4 IR TEST ROTOR GENERATOR .....	36
Tabel 4. 5 PI TEST STATOR GENERATOR .....	36

# **BAB I**

## **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

### **1.1 Sejarah Singkat Perusahaan**

PLN telah mengoperasikan Pusat Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG) Duri daya 7 x 16 Mega Watt (MW) di Kecamatan Pinggir Kabupaten Bengkalis Riau. Pengoperasian beberapa unit pembangkit berbahan bakar gas tersebut dilakukan secara bertahap sejak September 2013 dan kini telah beroperasi 100%. Dengan pengoperasian mesin gas pembangkit ini maka pasokan listrik ke Riau semakin kuat dan PLN bisa menghemat pemakaian bahan bakar minyak.

ULPLTG/MG merupakan salah satu unit pembangkit listrik thermal terbesar di provinsi Riau berkapasitas  $\pm 150$  MW. Sebagian besar daya listrik yang di hasilkan dari mesin PLTMG Wartsila 18V50DF sejumlah 7 engine dengan kapasitas daya terpasang 7 x 16,1 MW. Kehandalan mesin pembangkit sangat di perlukan demi pelayanan kebutuhan energi Listrik kepada masyarakat di daerah Sumatera Bagian Tengah khususnya provinsi Riau.

ULPLTG/MG berlokasi di desa Balai Pungut, kecamatan Pinggir, kabupaten Bengkalis, Riau. PLTMG merupakan salah satu sub unit yang berada dalam ruang lingkup Unit Pembangkitan (UP) Pekanbaru. Sistem bahan bakar yang baik sangat menunjang kehandalan mesin PLTMG Wartsila 18V50DF. Mesin ini menggunakan dual fuel yaitu : solar (HSD) dan gas alam, dengan perbandingan 100% solar : 0% gas saat diesel mode dan 1% solar : 99% gas alam saat gas mode. Oleh karena itu dalam mode operasi yang digunakan bahkan dalam operasi gas mode bahan bakar solar di perlukan 1% sebagai ignitor atau pemantik ketika langkah kompresi. Pada intinya solar menjadi bahan pokok dalam operasional mesin PLTMG penting untuk masing equipment yang termasuk didalam system bahan bakar solar harus dalam keadaan siap untuk mensuplay bahan bakar solar sesuai dengan parameter yang dibutuhkan unit pembangkit PLTMG.



Gambar 1. 1 Mesin Gas Wartsila 18V50DF

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 WT  
V50DFR-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

## 1.2 Visi dan Misi Perusahaan

PT. PLN Nusantara Power memiliki visi dan misi sebagai berikut:

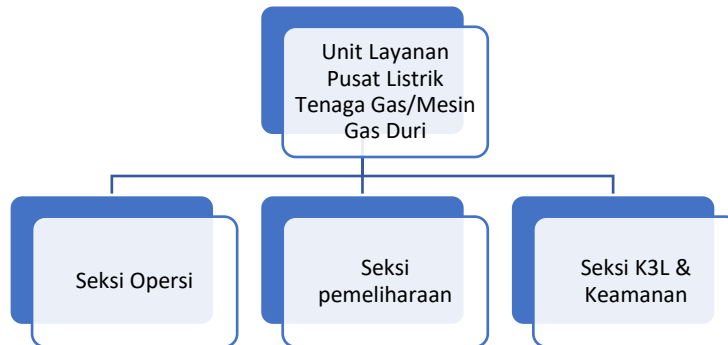
Visi : “Menjadi Perusahaan Pengelola Pembangkit Listrik terkemuka di Indonesia dengan standar pengelolaan dan pelayanan kelas dunia dan 1 pilihan pelanggan untuk pasokan utama energi Listrik di Sumatera Bagian Utara”

Misi:

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

## 1.1 Struktur organisasi Perusahaan

Struktur Organisasi ULPLTG/MG Duri :



Gambar 1. 2 Struktur Organisasi ULPLTG/MG Duri

### 1.3 Ruang Lingkup Perusahaan

Pusat listrik PLTG/MG Duri merupakan sub unit yang berbeda dalam ruang lingkup sekitar pembangkit pekanbaru (SPKB). Sektor pembangkit pekanbaru adalah unit kerja dilingkungan PT PLN (Persero) yang mengelola beberapa unit pembangkit Listrik. Saat ini PT PLN (Persero) sektor pembangkitan pekanbaru mengelola tiga pusat pembangkit yaitu:

- 1) PLTG Teluk lembu, total kapasitas 43,2MW yang terdiri dari:
  - A. PLTG Kapasitas 2 x 21,6MW terhubung di 150 KV
- 2) PLTA Kota Panjang, total kapasitas 114 MW yang terdiri dari:
  - B. PLTA Kapasitas 3 x 38 MW terhubung 150 KV
- 3) PLTMG Balai Pungut, total kapasitas 120 MW yang terdiri dari:
  - C. PLTG Kapasitas 2 x21 MW terhubung di 150 KV
  - D. PLTMG Kapasitas 7 x16 MW terhubung di 150 KV

## BAB II KEGIATAN SELAMA KP

### 2.1 Kegiatan Kerja Praktek



Kegiatan kerja praktek (KP) ini dimulai dari tanggal 3 juni 2024 sampai dengan tanggal 30 agustus 2024 di PT PLN Nusantara Power UPDK Pekanbaru ULPLTG/MG Duri dan ditugaskan pada bagian HAR(Pemeliharaan) yang dimana bagian ini bertugas sebagai pemeliharaan, perawatan, dan perbaikan pembangkit listrik yang bertujuan agar sistem pengoperasian berfungsi dengan baik.

Tabel 2. 1 Juni minggu ke-1




NO	Hari / Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	Senin 03/06/2024	Safty Induncition	
2	Selasa 04/06/2024	Troble Shooting Engine 2	
3	Rabu 05/06/2024	CGR Engine 5:Cek Rack Injection Pump,Drain CAC	

4	Kamis 06/06/2024	Penarikan kabel FC radiator	
5	Jumat 07/06/2024	Pengecekan panel Radiator dan Fan Radiator	

Tabel 2. 2 Juni minggu ke-2

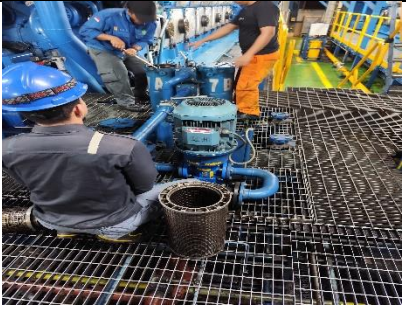

No	Hari danTanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	Senin 10/06/2024	Penggantian filter Insert Enggine 4	
2	Selasa 11/06/2024	Cleaning Sogave (Solenoid Gas Admission valve)	



3	Rabu 12/06/2024	Troble Shooting Knocking Global	
4	Kamis 13/06/2024	Cleaning Sogave Ex Enggine 3	
5	Jumat 14/06/2024	Penggantian Pompa HT (Hait Temperature)	



Tabel 2. 3 Juni minggu ke-3

No	Hari dan Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	Senin 17/06/2024	LIBUR IDUL ADHA	
2	Selasa 18/06/2024	LIBUR IDUL ADHA	
3	Rabu 19/06/2024	Ijin Sakit	

4	Kamis 20/06/2024	Reaplace Filter Booster	
5	Jumat 21/06/2024	Penggantian filter Insert engine 3	

Tabel 2. 4 Juni minggu ke-4

No	Hari dan Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	Senin 24/06/2024	Cleaning Filter ALO	
2	Selasa 25/06/2024	CGR Engine 4: Cek Rack Injection pump, Drain CAC	

3	Rabu 26/06/2024	Instal Pompa Limbah	
4	Kamis 27/06/2024	CGR Engine 7:Cek Rack Injection Pump,Drain CAC	
5	Jumat 28/06/2024	CGR Engine 1:Cek Rack Injection Pump,Drain CAC	


## 2.2 Kegiatan Dibulan Juli



Tabel 2. 5 Juli minggu ke-1

No	Hari dan Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	Senin 01/07/2024	Mengganti Injektor Pump Engine 4	
2	Selasa 02/07/2024	CGR Engine 7 :Cleaning Cgr,Drain CAC,Inspek RACK	


3	Rabu 03/07/2024	Trouble shooting Enggine 7:Replace Sensor CYL press B3,inspek wastegate	
4	Kamis 04/07/2024	CGR Engine 2:Cleaning Cgr,Drain CAC,Inspek RACK	
5	Jumat 05/07/2024	Inspeksi Global Enggine 7 :Penggantian kabel Sensor Turbo	


Tabel 2. 6 Juli Minggu ke-2

No	Hari dan Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	Senin 08/07/2024	CGR Enggine 1 ,Cleaning Booster,	
2	Selasa 09/07/2024	Reaplace filter booster Enggie 7 dan cleaning,Reaplace filter insert enggine 1	


3	Rabu 10/07/2024	Reaplace filter booster Enggie 6,Inspeksi filter insert dan AUX VENT	
4	Kamis 11/07/2024	Trouble shooting Engine 2: Kalibrasi GCV,Reaplace Filter CGR	
5	Jumat 12/07/2024	CGR Engine 5: Cleaning filter CGR,Drain CAC,inspeksi fuel Rack,cleaning oli CAF	

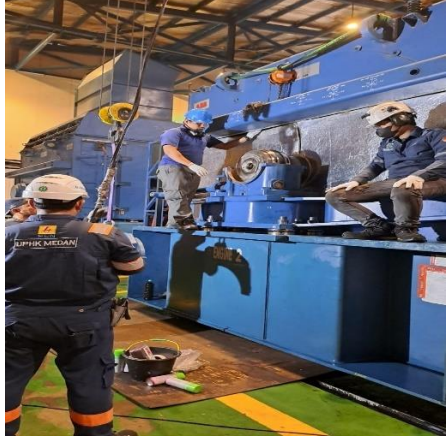

Tabel 2. 7 Juli Minggu ke-3

No	Hari dan Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	Senin 15/07/2024	Cleaning filter Booster	
2	Selasa 16/07/2024	Inspect dan pengukuran baterai	

3	Rabu 17/07/2024	Cleaning Area Admin HAR	
4	Kamis 18/07/2024	Trouble shooting crane 5 Ton	
5	Jumat 19/07/2024	Cleaning Sogave	

Tabel 2. 8 Juli Minggu ke-4

No	Hari dan Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	Senin 22/07/2024	Har 60k Enggine 1	
2	Selasa 23/07/2024	Asserbly sensor peak press enggine 1	


3	Rabu 24/07/2024	Inspeksi Tranfer pump dan Replace pompa	
4	Kamis 25/07/2024	OH Generator Enggine 2	
5	Jumat 26/07/2024	Cleaning Generator Enggine 2	
6	Senin 29/07/2024	CGR Enggine 3	
7	Selasa 30/07/2024	Har CGR Enggine 5	
8	Rabu 31/07/2024	HAR 60000 Jam Enggine 6:Cleaning Filter CGR,Reaplace filter Booster,inspeksi fuel rack,Drain condensate CAC	

## 2.3 Kegiatan Dibulan Agustus


Tabel 2. 9 Agustus Minggu ke-1

No	Hari dan Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	Kamis 1/08/2024	Cleaning Filter Alo	
2	Jumat 2/08/2024	HAR CGR Engine 4	
3	Senin 5/08/2024	Inspeksi kontrol auto motor transfer pump	
4	Selasa 6/08/2024	Reaplace Filter Booster	
5	Rabu 7/08/2024	Penggantian filter Insert engine 3	


Tabel 2. 10 Agustus Minggu ke-2

No	Hari dan Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	Kamis 8/08/2024	Inspeksi sensor temperatur A2	
2	Jumat 9/08/2024	Inspeksi injection pump Engine 5	
3	Senin 12/08/2024	HAR CGR Engine 5	
4	Selasa 13/08/2024	HAR 63000 Engine 5 Reaplace filter ALO Inspect sensor Exhaust	




5	Rabu 14/08/2024	Inspeksi Batteries 24V dan 110V	
---	-----------------	---------------------------------	--

Tabel 2. 11 Agustus Minggu ke-3

No	Hari dan Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	Kamis 15/08/2024	Trouble shooting Short Kabel Enggine 1 Reaplace konektor sensor peak presure A2	
2	Jumat 16/08/2024	Acara Perlombaan 17 Agustus	
3	Senin 19/08/2024	HAR CGR Enggine 3	
4	Selasa 20/08/2024	Trouble Shooting high knock Enggine 1 Inspect Coil Selenoid	
5	Rabu 21/08/2024	HAR CGR Enggine 1	

Tabel 2. 12 Agustus Minggu ke-4

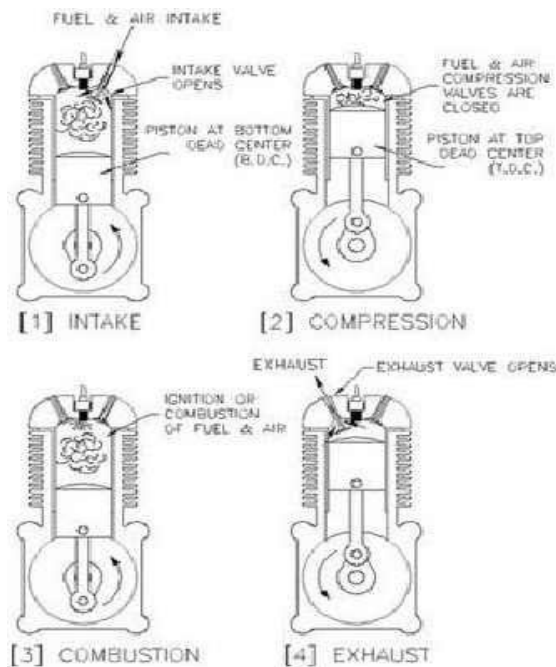
No	Hari dan Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1	Kamis 22/08/2024	Cleaning Filter Booster	

2	Jumat 23/08/2024	Acara pertandingan 17 Agustus dan pemberian hadiah	
3	Senin 26/08/2024	-	
4	Selasa 27/08/2024	Repair Transfer Pump digudang	
5	Rabu 28/08/2024	Inspeksi kebutuhan material Cylinder HEAT	

## BAB III DASAR TEORI

### 3.1 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 (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 Pembakaran Mesin PLTMG

Berikut penjelasan motor 4 langkah pada PLTMG Duri berdasarkan gambar diatas:

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. Dari yang telah dijelaskan bahwa Crank Shaft pada engine terkopel dengan rotor pada generator sehingga terjadinya prinsip kerja generator sampai menghasilkan tegangan.

Sistem Bahan Bakar Pada PLTMG Secara Umum:

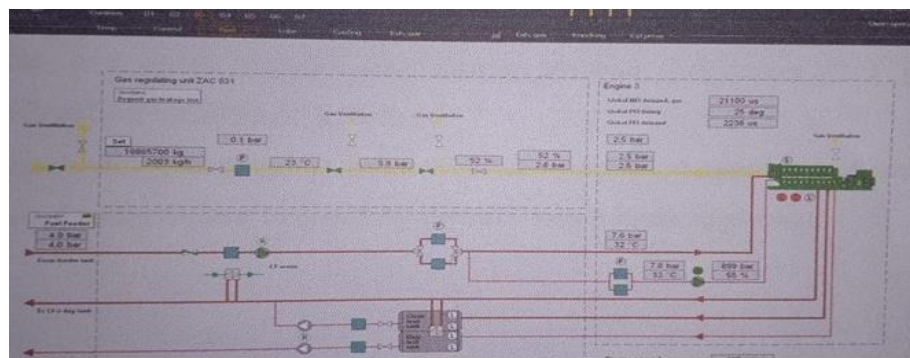
PLMTG menggunakan mesin dengan dua bahan bakar dengan konfigurasi dual-fuel. Bahan bakar yang umumnya digunakan adalah gas alam (natural gas) dan minyak diesel (HSD/MFO).

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 beban dari pembangkit sudah mencapai 4 MW yang mana dapat dilihat pada monitor dibawah ini.



Gambar 3. 2 Sistem Bahan Bakar

ruang pengoperasian. Ketika sudah mencapai 4 MW bahan bakar akan berganti menjadi 99 % gas.

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.

### 3.2 Jenis-jenis maintenance yang dilakukan pada PLTMG Balai Pungut

Pada pemeliharaan yang dilakukan pada PLTMG ada beberapa tahap seperti

Level 1,Level 2,Level 3,Level 4.Dijelaskan pada keterangan dibawah ini:

1) Level 1 (L1)

Level 1 atau L maintenance terdiri dari inspeksi visual dan perawatan ringan. Tujuan dari pemeliharaan ini adalah untuk melakukan pemeriksaan cepat apakah masalah mulai berkembang, sebelum mereka menyebabkan kegagalan dan kerusakan pemeliharaan yang tidak terjadwal. Ini juga memberikan instruksi tentang masalah pemeliharaan apa yang harus dilakukan dalam perbaikan selanjutnya yang lebih besar. Pemeliharaan ini dapat diperkirakan berlangsung sekitar 4-8 jam, tergantung pada jenis dan pemasangan mesin dan kedalaman inspeksi. Alat untuk pemeliharaan ini mencakup alat servis normal, yaitu kunci pas dan sekrap drive. Persiapan terdiri dari membuka penutup inspeksi. Setidaknya suku cadang paket keselamatan harus tersedia saat memulai perawatan ini. Pemeliharaan Level 1 pertama harus dilakukan setelah 4.000 jam operasional yang setara atau enam bulan setelah commissioning. Selanjutnya L1 harus dilakukan setiap tahun, setiap tahun, setengah jalan antara pemeliharaan Level 2

2) Level 2 (L2)

Perawatan Level 2 atau L2 terutama terdiri dari inspeksi, pengujian, dan tugas perawatan kecil. Tujuan dari perawatan ini adalah untuk mengetahui apakah ada masalah dalam pengoperasian mesin dan melakukan perbaikan kecil untuk memastikan operasi yang tidak terputus pemeliharaan ini dapat diperkirakan berlangsung sekitar 8-16 jam tergantung pada jenis dan servis apa yang di kerjakan. Alat untuk pemasangan perawatan mesin ini dan jumlahnya termasuk alat servis normal, multi meter, kunci momen dan penguji tahanan isolasi. Persiapan terdiri dari membuka penutup inspeksi dan dengar pendapat jika perlu. Suku cadang yang cocok untuk tingkat pemeliharaan ini termasuk dalam paket perawatan.

Pemeliharaan Level 2 pertama harus dilakukan setelah 8.000 jam operasi yang setara setelah komisioning. Secara berkala, pemeliharaan L.2 harus dilakukan setiap tahun atau setelah setiap 8.000 jam operasi yang setara.

3) Level 3 (L3)

Level Pemeliharaan 3 atau L3 terdiri dari melakukan inspeksi ekstensif, tes, dan tugas pemeliharaan yang lebih besar yang muncul selama pemeliharaan L1 dan L2

Tujuan dari Muintenance ini adalah untuk memecahkan masalah dan mengganti bagian yang mengalami kerusakan. Pemeliharaan ini dapat diperkirakan berlangsung sekitar 16- 40 Jam, tergantung pada jenis dan pemasangan mesin dan jumlah perbaikan dan penggantian yang harus dilakukan. Alat untuk pemeliharaan ini mencakup alat yang sama seperti untuk L2 serta endoskop dan osiloskop. Persiapan terdiri dari membuka penutup inspeksi, bantalan dan pendingin pengabaian, jika berlaku. Suku cadang yang cocok untuk tingkat pemeliharaan ini termasuk dalam paket pemeliharaan. Pemeliharaan tingkat 3 harus dilakukan setelah setiap 24.000 jam operasi yang setara atau pada interval tiga hingga lima tahun. Ketika pemeliharaan 13 dilakukan, ia menggantikan pemeliharaan LI atau L.2 yang dijadwalkan lain, dan itu membuat rotasi mereka tidak tercemar.

### 3.3 Pengertian Generator

Generator adalah mesin pembangkit listrik yang fungsinya merubah energi mekanik menjadi energi listrik. Generator didalam pembangkitan tenaga listrik ada beberapa jenis yaitu :

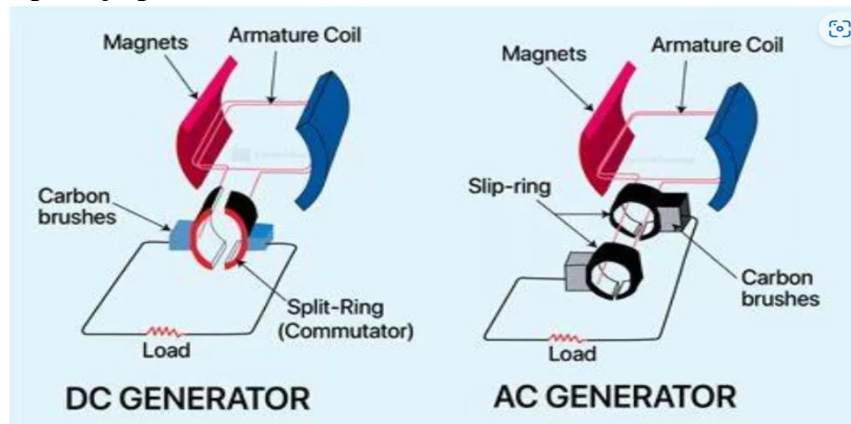
- 4) Generator AC
- 5) Generator DC



Gambar 3. 3 Diagram Blok Generator

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 arus bolak-balik disebut juga generator sinkron atau alternator, memberikan hubungan penting dalam proses perubahan energi ke dalam bentuk yang bermanfaat.

### 3.4 Prinsip kerja pada Generator



Gambar 3. 4 Prinsip Kerja Generator DC & AC

Mesin arus searah yang kita ketahui bahwa generator arus searah (DC), pada dasarnya konstruksinya terdiri dari 2 bagian utama, yaitu:

- A. Jangkar dengan lilitan kawatnya.
- B. Kutub-kutub magnet dengan lilitan kawatnya.

Jangkar dari mesin arus rata diputar atas porosnya, sedangkan kutub-kutub magnetnya tinggal diam (tetap). Konstruksi yang dipakai pada mesin arus searah ini umumnya dinamakan "Berkutub Luar". Pada konstruksi mesin arus putar kita jumpai pula 2 bagian utama yaitu:

- A. Semacam jangkar dengan lilitan-lilitan kawat tetap, tetapi tidak diputar seperti mesin arus searah. Jangkar pada generator bolak-balik (AC) tinggal tetap dinamakan Stator.
- B. Kutub-kutub magnet tinggal diam seperti kutub-kutub magnet pada mesin arus searah, tetapi justru diputar atas poros, dan kutub-kutub magnet yang diputar dinamakan "Rotor".

Dengan demikian terjadilah satu mesin listrik yang berkutub dalam. Tentang pembangkitannya EMF/GGL pada kawat-kawat yang berada pada stator tidak ada bedanya dengan pembangkitan EMF/GGL pada lilitan jangkar dari mesin arus searah (DC).

Apa sebabnya pada kawat-kawat yang bergerak dan kutub-kutub magnet yang tinggal tetap (seperti yang terjadi pada arus rata) atau kawat-kawatnya yang tinggal



diam dan kutub-kutub magnetnya yang bergerak, pada kawat lilitan itu terjadi adanya EMF/GGL.

Karena konstruksinya mesin arus bolak-balik itu berkutub dalam. Jadi kawat-kawatnya yang diam ini dan kutub-kutub magnetnya yang berputar, maka didapatkan beberapa keuntungan, yaitu:

- 1) Pembangkitannya arus dari lilitan kawat pada stator tidak perlu melalui borstel-borstel tetapi secara langsung dari klem-klem yang ada pada stator.
- 2) Pada generator arus bolak-balik (AC) tidak perlu adanya "Komutator" atau " Kolektor".

Karena keuntungan-keuntungan itulah maka pada generator arus bolak- balik dapat membangkitkan EMF/GGL yang sangat tinggi dengan tidak menghadapi kesulitan-kesulitan seperti halnya pada mesin arus rata untuk pemberian arus rata sebagai penguatan (sumber penguatan) kepada lilitan-lilitan magnet yang ada pada rotor diperlukan adanya borstel-borstel dan slipring atau cincin geser. Hal ini tidak merupakan kesulitan, karena biasanya arus rata untuk penguatan magnetnya dibangkitkan cukup dengan tegangan yang rendah.

### **3.5 Fungsi Utama Bagian Bagian Generator**

Bagian-bagian utama yang terpenting dari generator arus bolak-balik pada umumnya terdiri dari:

- 1) **Rangka Stator** : Adalah salah satu bagian utama dari generator yang terbuat dari besi tuang dan ini merupakan rumah dari semua bagian- bagian generator.
- 2) **Stator** : Bagian ini terbuat dari plat-plat besi seperti yang dipergunakan jika untuk jangkar dari mesin arus searah atau untuk inti (Kern) dari transformer yang mana di sekeliling bagian dalamnya ditempatkan lilitan-lilitan kawat sebagai lilitan stator atau merupakan elemen diam.
- 3) **Rotor** : Adalah bagian yang berputar dimana terdapat kutub-kutub magnet dengan lilitan-lilitan kawat, lilitan sama dengan lilitan magnet ini di aliri arus rata, tetapi lilitan-lilitan stator dialiri oleh arus bolak- balik.

- 4) **Slipring atau Cincin Geser** : Dibuat dari bahan kuningan atau tembaga yang dipasang pada poros dengan memakai bahan isolasi. Slipring ini berputar secara bersamaan dengan poros (as) dan rotor. Banyaknya Slipring ada 2 dan pada tiap-tiap slipring dapat menggeser borstel yang masing-masing borstel borstel positif dan borstel negatif, guna penguatan (Excitation current) kelilitan magnet pada rotor.
- 5) **Dinamo Penguat** : Suatu dinamo arus rata (biasanya dipakai dinamo shunt) sebagai sumber arus searah (excitation source shunt). Untuk penguatan kutub-kutub magnet dari generator biasanya dipasang satu poros dengan generatornya. Arus rata yang dibangkitkan oleh dinamo penguat mengalir dari klem-klemnya dinamo melalui borstel-borstel pada slipring kelilitan kawat pada kutub-kutub magnet generator.

### 3.5.1 Rotor

Rotor adalah bagian dari motor listrik atau generator listrik yang berputar pada sumbu rotor. Perputaran rotor di sebabkan karena adanya medan magnet dan lilitan kawat email pada rotor. Sedangkan torsi dari perputaran rotor di tentukan oleh banyaknya lilitan kawat dan juga diameternya. *Rotor* merupakan elemen yang berputar, pada rotor terdapat kutub-kutub magnet dengan lilitan-lilitan kawatnya dialiri oleh arus searah. Kutub magnet rotor terdiri dua jenis yaitu:

- A. Rotor kutub menonjol (*salient*), adalah tipe yang dipakai untuk *generator-generator* kecepatan rendah dan menengah.
- B. Rotor kutub tidak menonjol atau rotor silinder digunakan untuk *generator-generator* turbo atau generator kecepatan tinggi.

Untuk mesin-mesin pembangkit listrik yang biasa untuk putaran tinggi seperti pembangkit termal, kutub magnitnya berbentuk silindris atau seperti pada gambar diatas. Adapun jumlah kutub magnetnya untuk mesin dengan putaran tinggi biasanya sebanyak 2 (dua) buah kutub magnit atau 4 (empat) buah kutub magnet.

Bagian yang bergerak (rotor) terdiri dari beberapa bagian,yaitu:

a. Slip Ring

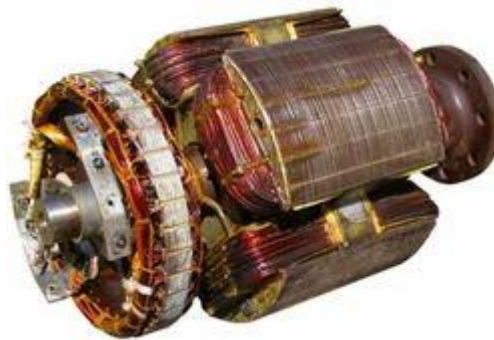
*Slip ring* merupakan cincin logam yang melingkari poros rotor tetapi dipisahkan oleh isolasi tertentu. Terminal kumparan rotor dipasangkan ke slip ring ini kemudian dihubungkan ke sumber arus searah melalui sikat (*brush*) yang letaknya menempel pada slip ring.

b. Kumparan Rotor (kumparan medan)

Kumparan medan merupakan unsur yang memegang peranan utama dalam menghasilkan medan magnet. Kumparan ini mendapat arus searah dari sumber eksitasi tertentu.

c. Poros Rotor

Poros rotor merupakan tempat meletakkan kumparan medan, dimana pada poros rotor tersebut telah terbentuk slot-slot secara paralel terhadap poros rotor.



Gambar 3. 5 Rotor

Kumparan medan pada rotor disuplai dengan medan arus searah untuk menghasilkan fluks dimana arus searah tersebut dialirkan ke rotor melalui sebuah cincin. Jadi jika rotor berputar maka fluks magnet yang timbul akibat arus searah tersebut akan memotong konduktor dari stator yang mengakibatkan timbulnya gaya gerak listrik. Belitan searah pada struktur medan yang berputar dihubungkan ke sebuah sumber luar melalui *slipring* atau brush. *Slipring* ini berputar bersama-sama dengan poros dan rotor. Banyaknya slipring ada dua buah dan pada tiap-tiap *slipring* dapat menggeser brostel yang masing-masing merupakan positif dan negatif guna penguatan ke lilitan medan pada rotor. *Slipring* terbuat dari besi baja, kuningan atau tembaga yang dipasang pada poros dengan memakai bahan isolasi. Untuk membangkitkan arus searah dibutuhkan sebuah system penguat atau *Exciter*, suplai

diperoleh dari pembangkit itu sendiri kemudian disearahkan seterusnya dikembalikan ke rotor melalui slipring.

Rotor adalah bagian generator yang bergerak atau berputar. Antara rotor dan stator dipisahkan oleh celah udara (*air gap*). Rotor terdiri dari dua bagian umum, yaitu:

1. Inti kutub
2. Kumputan medan magnet

### 3.5.2 Stator

Stator merupakan elemen diam yang terdiri dari Rangka Stator, Inti Stator dan Belitan-belitan Stator (Belitan Jangkar). Rangka stator terbuat dari besi tuang dan merupakan rumah dari semua bagian-bagian generator. Rangka stator ini berbentuk lingkaran dimana sambungan-sambungan pada rusuknya akan menjamin generator terhadap getaran-getaran. Inti stator terbuat dari bahan ferromagnetik atau besi lunak yang disusun secara berlapis-lapis tempat terbentuknya fluks magnet. Sedangkan belitan stator dari tembaga disusun dalam alur-alur, belitan stator tempat terbentuknya gerak listrik.

Pada penghantar tersebut adalah tempat terbentuknya GGL induksi yang diakibatkan dari medan magnet putar dari rotor yang memotong kumputan penghantar stator.

Kumputan yang ditempatkan pada alur-alur tersebut dibagi menjadi 3 (tiga) grup, sehingga menjadi keluaran 3 fasa, dan biasanya disambung sistem bintang (Y), Inti besi stator terdiri dari lapisan-lapisan plat besi yang satu dan lainnya terisolasi dengan vernis atau kertas isolasi (*implegnated paper*). Tujuan dari lapisan-lapisan tersebut adalah untuk mengurangi besarnya arus pusar (*Eddy Current*), karena arus pusar ini dapat menimbulkan panas pada inti stator dan akhirnya dapat merusak isolasi kumputan penghantar. Kumputan penghantar yang bertegangan tersebut harus terisolasi dengan baik. Bahan isolasi tersebut biasanya dari fibreglass atau pita mica.

Bagian-bagian dari Stator:

a. Rangka Stator

Rangka stator merupakan rumah (kerangka) yang menyangga inti jangkar generator.

b. Inti Stator

Inti stator terbuat dari lapisan-lapisan baja campuran atau besi magnetik khusus yang terpasang ke rangka stator.

c. Alur (slot)

Alur merupakan tempat meletakkan kumparan stator.

d. Kumparan Stator (Kumparan Jangkar)

Kumparan jangkar biasanya terbuat dari tembaga. Kumparan ini merupakan tempat timbulnya ggl induksi.



Gambar 3. 6 Stator

## **BAB IV**

### **PEMELIHARAAN PADA GENERTOR DI PT. PLN NUSANTARA POWER UP PEKANBARU UNIT LAYANAN PLTG/MG DURI**

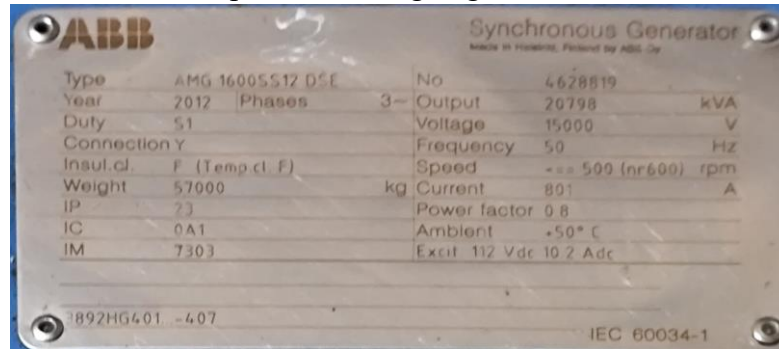
#### **4.1 Generator PLTMG Unit Layanan Pembangkit Listrik Duri**

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 arus bolak-balik disebut juga generator sinkron atau alternator, memberikan hubungan penting dalam proses perubahan energi ke dalam bentuk yang bermanfaat.



Gambar 4. 1 Generator

#### 4.1.1 Jenis Generator Dan Spesifikasi Yang Digunakan PLTMG Balai Pungut



Gambar 4. 2 Nameplate Generator

Tabel 4. 1 Spesifikasi Synchronous Generator

<b>Synchronous Generator</b>	
Type	:AMG 1600SS12 DSE
Tahun	:2012
Phasa	:3
Keluaran	:20798 kVA
Rangkaian	:Y (bintang)
Kecepatan	:<math>\le 500 (nr600)</math> rpm
Berat	:57000 KG
Suhu	:+50 C
Tegangan	:15000 v
Arus	:801 A

Dari tabel diatas dapat kita lihat bahwa setiap generator dapat menghasilkan daya listrik sebesar 15 MW dan tegangan yang dihasilkan sebesar 15 KV. Synchronous generator bekerja pada frekuensi 50 Hz dan kecepatan putar rotor generator 500 rpm. Sumber putaran rotor pada generator didapatkan dari Prime mover mesin PLTMG. Dimana nanti daya listrik ini akan dipergunakan sebagai sumber listrik untuk kehidupan masyarakat sehari-hari.

Synchronous generator merupakan generator yang digunakan pada PLTMG Balai Pungut. Pada PLTMG ini terdapat 7 buah generator yang jenisnya sama setiap generator. Dimana antara generator satu dengan yang lainnya terhubung secara sinkron. Untuk spesifikasi generatornya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 2 Data Generator Pada *Unit Utilities*

Generator	Kapasitas (MW)	Tegangan (KV)	Arus (V)	Frek. (Hz)	Cos	Rpm
MG 1	15	15	801	50	0,8	500
MG 2	15	15	801	50	0,8	500
MG 3	15	15	801	50	0,8	500
MG 4	15	15	801	50	0,8	500
MG 5	15	15	801	50	0,8	500
MG 6	15	15	801	50	0,8	500
MG 7	15	15	801	50	0,8	500

4.1.2 Jenis-jenis maintainance yang dilakukan pada PLTMG Balai Pungut  
 Pada pemeliharaan yang dilakukan pada PLTMG ada beberapa tahap seperti Level 1, Level 2, Level 3, Level 4. Dijelaskan pada keterangan dibawah ini:

1. Level 1 (L1)

Level 1 atau L maintenance terdiri dari inspeksi visual dan perawatan ringan. Tujuan dari pemeliharaan ini adalah untuk melakukan pemeriksaan cepat apakah masalah mulai berkembang, sebelum mereka menyebabkan kegagalan dan kerusakan pemeliharaan yang tidak terjadwal. Ini juga memberikan instruksi tentang masalah pemeliharaan apa yang harus dilakukan dalam perbaikan selanjutnya yang lebih besar. Pemeliharaan ini dapat diperkirakan berlangsung sekitar 4-8 jam, tergantung pada jenis dan pemasangan mesin dan kedalaman inspeksi. Alat untuk pemeliharaan ini mencakup alat servis normal, yaitu kunci pas dan sekrup drive. Persiapan terdiri dari membuka penutup inspeksi. Setidaknya



suku cadang paket keselamatan harus tersedia saat memulai perawatan ini. Pemeliharaan Level 1 pertama harus dilakukan setelah 4.000 jam operasional yang setara atau enam bulan setelah commissioning. Selanjutnya L1 harus dilakukan setiap tahun, setiap tahun, setengah jalan antara pemeliharaan Level 2

## 2. Level 2 (L2)

Perawatan Level 2 atau L2 terutama terdiri dari inspeksi, pengujian, dan tugas perawatan kecil. Tujuan dari perawatan ini adalah untuk mengetahui apakah ada masalah dalam pengoperasian mesin dan melakukan perbaikan kecil untuk memastikan operasi yang tidak terputus. Pemeliharaan ini dapat diperkirakan berlangsung sekitar 8-16 jam tergantung pada jenis dan servis apa yang dikerjakan. Alat untuk pemasangan perawatan mesin ini dan jumlahnya termasuk alat servis normal, multi meter, kunci momen dan penguji tahanan isolasi. Persiapan terdiri dari membuka penutup inspeksi dan dengar pendapat jika perlu. Suku cadang yang cocok untuk tingkat pemeliharaan ini termasuk dalam paket perawatan.

Pemeliharaan Level 2 pertama harus dilakukan setelah 8.000 jam operasi yang setara setelah komisioning. Secara berkala, pemeliharaan L.2 harus dilakukan setiap tahun atau setelah setiap 8.000 jam operasi yang setara.

## 3. Level 3 (L3)

Level Pemeliharaan 3 atau L3 terdiri dari melakukan inspeksi ekstensif, tes, dan tugas pemeliharaan yang lebih besar yang muncul selama pemeliharaan L1 dan L2. Tujuan dari Muinterance ini adalah untuk memecahkan masalah dan mengganti bagian yang mengalami kerusakan. Pemeliharaan ini dapat diperkirakan berlangsung sekitar 16- 40 Jam, tergantung pada jenis dan pemasangan mesin dan jumlah perbaikan dan penggantian yang harus dilakukan. Alat untuk pemeliharaan ini mencakup alat yang sama seperti untuk L2 serta endoskop dan osiloskop. Persiapan terdiri dari membuka penutup inspeksi, bantalan dan pendingin pengabaihan, jika berlaku. Suku cadang yang cocok untuk tingkat pemeliharaan ini termasuk dalam paket pemeliharaan. Pemeliharaan tingkat 3 harus dilakukan setelah setiap 24.000 jam operasi yang setara atau pada interval tiga hingga lima tahun. Ketika pemeliharaan L3 dilakukan, ia menggantikan pemeliharaan L1 atau L.2 yang dijadwalkan lain, dan itu membuat rotasi mereka tidak tercemar.

## 4.2 Pemeliharaan pada generator di PLTMG

Pada pemeliharaan yang di lakukan pada PLTMG yang di lakukan selama kerja praktek yaitu level 2 (L2) yaitu:

Perawatan Level 2 atau 12 terutama terdiri dari inspeksi, pengujian, dan tugas perawatan kecil. Tujuan dari perawatan ini adalah untuk mengetahui apakah ada masalah dalam pengoperasian mesin dan melakukan perbaikan kecil untuk memastikan operasi yang tidak terputus. Pemeliharaan ini dapat diperkirakan berlangsung sekitar 8-16 jam, tergantung pada jenis dan servis apa yang di kerjakan. Alat untuk pemasangan perawatan mesin ini dan jumlahnya termasuk alat servis normal, multi meter, kunci momen dan penguji tahanan isolasi. Persiapan terdiri dari membuka penutup inspeksi dan dengar pendapat jika perlu. Suku cadang yang cocok untuk tingkat pemeliharaan ini termasuk dalam paket perawatan.

Pemeliharaan Level 2 pertama harus dilakukan setelah 8.000 jam operasi yang setara setelah komisioning. Secara berkala, pemeliharaan L.2 harus dilakukan setiap tahun atau setelah setiap 8.000 jam operasi yang setara.

### 4.2.1 Cleaning dan Inspek Filter Generator

Membersihkan filter generator yang berguna sebagai penyaring debu pada generator yang fungsinya untuk agar rotor dan stator pada generator tidak kotor akibat debu, pembersihan ini dilakukan tiap seminggu sekali yaitu hari kamis. Pembersihan filter generator menggunakan air dan juga mesin steam air sebagai memperkuat tembakan air ke filter saat di bersihkan.



Gambar 4. 3 Pengerjaan cleaning dan inspek generator



Gambar 4. 4 Pengerjaan pembersihan filter generator menggunakan air

Selanjutnya melakukan cleaning pada fan generator dan cleaning pada rotor dan stator pada generator dengan menggunakan facum clening dan selanjutnya clening pada cover generator yang bertujuan agar menghilangkan kotoran baik itu debu, minyak dan sebagainya menggunakan facum cleaning dan juga majun.



Gambar 4. 5 Pengerjaan pembersihan debu yang nempel di stator dan rotor menggunakan Chemical Elektrikal motor cleaner

Pada cleaning dan inspek generator ini termasuk kedalam kegiatan prefektif dan corektif maintance ,dilakukan pada pemeliharaan internal 1000 jam,2000 jam,4000 jam sampai 18000 jam.

#### 4.2.2 Pengukuran Tahanan Isolasi



Gambar 4. 6 jenis Magger yang dipergunakan

Pengukuran tahanan isolasi untuk perlengkapan listrik dapat menggunakan megger, yang mana pengoperasiannya pada waktu perlengkapan rangkaian listrik tidak bekerja atau tidak dialiri arus listrik. Secara umum bahan isolasi yang digunakan sebagai pelindung dalam saluran listrik atau sebagai pengisolir bagian satu dengan bagian lainnya harus memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan. Harga tahanan isolasi antara dua saluran kawat pada peralatan listrik ditetapkan paling sedikit adalah  $1000 \times$  tegangan kerjanya. Misal tegangan yang digunakan adalah 15.000 V, maka besarnya tahanan isolasi minimal sebesar:  $1000 \times 15.000v = 15.000.000 \text{ Ohm}$  atau  $15 \text{ M}\Omega$  atau  $0,015 \text{ G}\Omega$ . Ini berarti arus yang diizinkan di dalam tahanan isolasi  $1 \text{ mA/V}$ . Apabila hasil pengukuran nilai lebih rendah dari syarat minimum yang sudah ditentukan, maka saluran/kawat tersebut kurang baik dan tidak dibenarkan kalau digunakan. Waktu melakukan pengukuran tahanan isolasi gunakan tegangan arus searah (DC) sebesar 500 V atau lebih, hal ini dimaksudkan untuk dapat mengalirkan arus yang cukup besar dalam tahanan isolasi. Di samping untuk menentukan besarnya tahanan isolasi. nilai tegangan ukur yang tinggi juga untuk menentukan kekuatan bahan isolasi dari saluran yang akan

digunakan. Walaupun bahan-bahan isolasi yang digunakan cukup baik dan mempunyai tahanan isolasi yang tinggi, tetapi masih ada tempat- tempat yang lemah lapisan isolasinya, maka perlu dilakukan pengukuran.

Tabel 4. 3 IR TEST STATOR GENERATOR

No	Object	Test Voltage (V)	Result (MΩ)	Acceptance (MΩ)	Notes
1	R-G	5000	6830	> 100	OK
2	S-G	5000	5650	> 100	OK
3	T-G	5000	4930	> 100	OK
4	R-S	5000	2580	>100	OK
5	R-T	5000	1102	>100	OK
6	S-T	5000	8940	>100	OK

Tabel 4. 4 IR TEST ROTOR GENERATOR

No	Object	Test Voltage (V)	Result (MΩ)	Acceptance (MΩ)
1	PHASE TO GROUND	500	2340	>100

Tabel 4. 5 PI TEST STATOR GENERATOR

No	Object	Test Voltage (V)	Result (MΩ)	Acceptance (MΩ)	Notes
----	--------	------------------	-------------	-----------------	-------

1	PHASE	5000	3043	> 100	OK
2	TO	5000	3630	> 100	OK
3	GROUND	5000	3850	> 100	OK
4	(Neutral	5000	5350	> 100	OK
5	Point	5000	5860	> 100	OK
6	Shorted)	5000	6180	> 100	OK
7		5000	5780	> 100	OK
8		5000	6220	> 100	OK
9		5000	6490	> 100	OK
10		5000	6610	> 100	OK
PI			2,17	>2	
nA			778		
nF			482		

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan praktek kerja lapangan di PT. PLN Nusantara Unit PLTMG Duri selama 3 bulan (03 Juni 2024 s/d 30 Agustus 2024), maka dapat disimpulkan hal - hal sebagai berikut:

1. Dapat di simpulkan bahwa cleaning dan inspek generator tersebut dapat tergolong kedalam perawatan preventive dilakukan pada pemeliharaan interfal 1000 jam, 2000 jam, 4000 jam sampai 18.000 jam
2. Pengecekan tahanan pada kumparan menggunakan megger untuk isolasi belitan yang baik, nilai pengukuran pada tegangan 15.000V harus min 15 M $\Omega$  atau setara dengan 0,015 G $\Omega$  pada pengukuran di temperatur 20 °C, apa bila di dapat nilai di bawah standar maka peralatan masih dapat dioperasikan, tapi perlu pengawasan dan pemantauan berkala

### **5.2 Saran**

Saran yang penulis bisa berikan sebagai bahan pertimbangan dalam perbaikan kekurangan pembahasan di atas adalah sebagai berikut :

1. Selalu gunakan alat pelindung diri saat bekerja untuk menghindri resiko fatal dalam bekerja.
2. Selalu lakukan proses maintanance sesuai dengan prosedur yang telah di tentukan dengan menggunakan bahan dan peralatan yang sesuai dengan fungsi dan kegunaannya

## DAFTAR PUSTAKA

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.

Azis, H., Pawenary, P., & Sitorus, M. T. B. (2019). Simulasi Pemodelan Sistem Eksitasi Statis Pada Generator Sinkron Terhadap Perubahan Beban. *Energi & Kelistrikan*, 11(2), 46-54.

Paulus Marbun, Y., Meliala, D., PEKANBARU. *Jurnal Teknik*, 11(2), 98-106 & Zondra, E. (2017). EVALUASI SISTEM PROTEKSI GENERATOR PLTMG BALAI PUNGUT PT. PLN (Persero) SEKTOR PEMBANGKITAN.



## LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1 SURAT PENGAJUAN KERJA PRAKTEK KE PERUSAHAAN



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](mailto: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

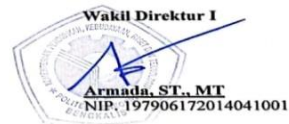
Dengan hormat,

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 Agesi 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.



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

## LAMPIRAN 2 SURAT BALASAN DARI PERUSAHAAN



Nomor : 0250/335/PLNNP030009/2024 18 Maret 2024  
 Lampiran : -  
 Sifat : Segera  
 Hal : Praktek Kerja Lapangan

Kepada  
 Yth. Wakil Direktur I  
 Politeknik Negeri Bengkalis

Menunjuk surat nomor 839/PL31/TU/2024 tanggal 01 Maret 2024 perihal Permohonan Kerja Fraktek, 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/IG 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 UPGK 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 (Pembatasan Kegiatan Masyarakat) sesuai dengan Surat Edaran Pemerintah Setempat.
12. Mahasiswa wajib melapor apabila dilakukan peniadwalan ulang pelaksanaan Magang /

-  
 T -  
 F - W -

1 dari 2

Praktek Kerja Lapangan,  
Atas perhatiannya diucapkan terima kasih.


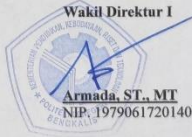
MANAGER UPDK PEKANBARU,



Tembusan:  
- MUL PLTG - MG DURI UL PLTG/MG DURI PLN NP      ERRYAWAN KUSUMA

SALINAN

## LAMPIRAN 3 SURAT PENGANTAR KERJA PRAKTEK (KP)

	<p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI <b>POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS</b> Jalan Bathin Alam, Sungai Alam, Bengkalis, Riau 28711 Telepon: (+62766) 24566, Fax: (+62766) 800 1000 Laman: <a href="http://www.polbeng.ac.id">http://www.polbeng.ac.id</a>, E-mail: <a href="mailto:polbeng@polbeng.ac.id">polbeng@polbeng.ac.id</a></p>																				
Nomor : 1648/PL31/TU/2024	27 Mei 2024																				
Hal : Surat Pengantar Kerja Praktek (KP)																					
<p>Yth. Pimpinan PT. PLN Nusantara Power Unit Pelaksana Pengendalian Pembangkitan Pekanbaru Di Tempat</p>																					
<p>Dengan hormat, Sehubungan balasan surat Saudara Nomor: 0250/335/PLNPP030009/2024 tanggal 18 Maret 2024 perihal Kerja Praktek (KP) Mahasiswa dengan ini kami sampaikan nama mahasiswa dibawah ini:</p>																					
<table border="1"><thead><tr><th>No</th><th>Nama</th><th>Nim</th><th>Prodi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Muhammad Syawal Saini</td><td>3204211425</td><td>D-IV Teknik Listrik</td></tr><tr><td>2</td><td>Audri Crisi Agesi Manurung</td><td>3204211416</td><td>D-IV Teknik Listrik</td></tr><tr><td>3</td><td>Dhipa Surendra Gunawan</td><td>3204211426</td><td>D-IV Teknik Listrik</td></tr><tr><td>4</td><td>Dapot Parsaulin Harahap</td><td>3204211431</td><td>D-IV Teknik Listrik</td></tr></tbody></table>	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	
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																		
<p>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.</p>																					
<p style="text-align: right;"><b>Wakil Direktur I</b>  <b>Armada, ST., MT</b> NIP. 197906172014041001</p>																					

## LAMPIRAN 4 SURAT KETERANGAN DARI PERUSAHAAN



### **SURAT KETERANGAN**

Nomor : 003/SDM/ULPLTG/MG Duri/VII/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

NAMA : AUDRI CRISI AGESI MANURUNG  
NIM : 3204211416  
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 unitpltgduri@gmail.com

## LAMPIRAN 5 SURAT PENILAIAN DARI PERUSAHAAN

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

NAMA : Audri Crisi Agesi Manurung  
NIM : 3204211416  
PROGRAM STUDI : D4 Teknik Listrik  
PERGURUAN TINGGI : Politeknik Negeri Bengkalis

No.	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1	Disiplin	20%	70
2	Tanggung-Jawab	25%	80
3	Penyesuaian Diri	10%	81
4	Hasil Kerja	30%	80
5	Perilaku Secara Umum	15%	81
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:  
- Pelajari lagi Cara Kerja dan Prinsip Kerja Generator.  
- Lebih Disiplin Dalam Waktu (waktu kedatangan)  
-

Balai Pungut, 28 Agustus 2024



**YOHANDI**  
(Team Leader HAR)