

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**OPTIMALISASI PEMELIHARAAN GENERATOR DI**  
**PT. PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN**

**Disusun Oleh:**  
**ISNANDA INDRAWAN**  
**218120024**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/6/26

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber **2024**
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repositori.uma.ac.id)29/6/26

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK  
OPTIMALISASI PEMELIHARAAN GENERATOR DI  
PT. PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN

Disusun Oleh:

Nama : Isnanda Indrawan  
Npm : 218120024  
Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Nilai

A

(Ir. Habib Satria, MT,IPM,ASEAN Eng)

(Sudarman)

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Habib Satria, M.T.,IPM, ASEAN Eng)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas ridho dan hidayah, sehingga laporan Kerja Praktek ini dapat diselesaikan. Laporan Kerja praktik penulis di **Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG), PT PLN NUSANTARA POWER PLTG GLUGUR.**

Penulisan laporan Kerja Praktek ini merupakan bentuk tanggung jawab serta syarat wajib yang diselesaikan oleh mahasiswa program studi Teknik Elektro Universitas Medan Area sebagai bukti pelaksanaan program Kerja Praktek.

Penulis telah berupaya untuk menyelesaikan laporan ini dengan baik, tentunya tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak. Pelaksanaan kegiatan Kerja Praktik ini berdampak baik dirasakan penulis mulai dari segi akademik maupun pada bidang praktek lapangan yang tentunya tidak dapat dirasakan di bangku perkuliahan. Ilmu praktek dalam dunia kerja perlu didapatkan oleh mahasiswa sebagai gambaran pada saat lulus kuliah dan melanjutkan ke dunia pekerjaan yang sudah sedikit banyaknya tentang dunia perkerjaan terutama di instansi pemerintahan.

penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang membantu dalam penulisan laporan kerja praktik ini mulai dari bantuan bimbingan, koreksi, saran, dana, dukungan moril kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis untuk melaksanakan kegiatan kerja praktek.
2. Kedua Orang Tua dan Saudara-Saudara tercinta yang telah memberikan dukungan penuh moril, doa, dan kasih sayang.
3. Bapak Ir. Habib Satria, MT, IPP, ASEAN Eng selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. Habib Satria, MT , IPM, ASEAN Eng sebagai dosen pembimbing kerja praktek.
5. Bapak Sudarman, selaku Pembimbing Lapangan Kerja Praktek PT. PLN NUSANTARA POWER PLTG GLUGUR.
6. Keluarga Besar PT PLN NUSANTARA POWER PLTG GLUGUR.
7. Pimpinan, staf/pegawai, dan karyawan yang telah memberikan izin dan

bantuan selama penulis melakukan kegiatan kerja praktek.

8. Teman-teman seperjuangan yang telah melaksanakan Kerja Praktek, yaitu Isnanda Indrawan, Lutfi Prasty Nugraha, Devin Prayoga Saragih, Riski Wahyu Permadi, Marcelino Tambunan.

9. Serta Pihak-pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu namanya, yang telah membantu dan mendukung penuh penulis dalam kerja praktek.

Semoga amal baik mereka mendapat balasan dari ALLAH SWT dengan berlipat ganda. Disamping itu penulis juga meminta maaf atas segala sesuatu yang penulis lakukan mulai dari tingkah laku, sikap, atau yang merasakan dirugikan selama melakukan kegiatan Kerja Praktek kepada Dosen Pembimbing dan para staf dan pegawai di PT PLN NUSANTARA POWER PLTG GLUGUR. Banyak juga kesan yang menarik yang didapat dari awal mulai mengikuti program kerja praktek sampai berakhirnya masa kerja praktek disana.

Penulis sadar bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman, oleh karenanya penulis menerima kritik dan saran yang dapat membangun. Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Medan, 04 September 2024

Isnanda Indrawan

## ABSTRAK

Pemeliharaan generator merupakan salah satu aspek penting dalam memastikan kontinuitas dan efisiensi operasional di sektor pembangkitan listrik. PT. PLN Nusantara Power UP Belawan menghadapi tantangan dalam mengoptimalkan strategi pemeliharaan untuk meningkatkan keandalan generator, mengurangi waktu henti, dan meminimalkan biaya operasional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang model optimalisasi pemeliharaan generator dengan pendekatan preventif dan prediktif, menggunakan metode analisis data historis dan teknologi pemantauan berbasis kondisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi pemeliharaan yang terintegrasi dapat meningkatkan efisiensi operasional sebesar 15% dan mengurangi risiko kerusakan mendadak hingga 20%. Studi ini memberikan rekomendasi praktis untuk pengelolaan pemeliharaan generator yang lebih efektif, sekaligus mendukung upaya peningkatan daya saing perusahaan dalam penyediaan energi listrik yang andal dan berkelanjutan.

**Kata Kunci : Pemeliharaan PLTG, Sensor Suhu, Gangguan PLTG, Trip Penyulang, Pembangkit Listrik.**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Ruang Lingkup.....	2
1.2.1. Sejarah Singkat PT. PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN .2	
1.2.2. PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN .....	2
1.2.3. Struktur Organisasi PT. PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN.....	3
1.2.4. Metodologi .....	4
<b>BAB II STUDI KASUS .....</b>	<b>6</b>
2.1. Pengertian Trafo Transmisi .....	6
2.2. Prinsip Kerja Trafo transmisi .....	7
2.1.1. Prinsip dasar .....	7
2.1.2. Prinsip kerja trafo transmisi.....	7
2.3. Komponen Yang Ada Pada Trafo Transmisi .....	8
2.4. Pengertian PLTG .....	9
2.4.1. Komponen Utama PLTG .....	10
2.4.2. Proses Kerja PLTG.....	10
2.5. Sensor Suhu Pada PLTG .....	11
4.5.1. Peran Utama Sensor Panas di PLTG.....	12
<b>BAB III PENGUMPULAN DATA .....</b>	<b>13</b>
3.1. Tahap Pemeliharaan .....	13
3.2. Persiapan .....	14
3.3. Pelaksanaan kerja .....	15
<b>BAB IV ANALISIS .....</b>	<b>19</b>
4.1. Table Data inspeksi generator .....	19
4.2. Tabel data inspeksi trafo step up .....	21

4.3. Grafik Perbandingan Inspeksi Trafo dan PLTG.....	22
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>24</b>
5.1. Kesimpulan.....	24
5.2. Saran.....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>25</b>
<b>Lampiran 1. Lebar kerja praktek.....</b>	<b>26</b>
<b>Lampiran 2. Dokumentasi kegiatan .....</b>	<b>28</b>
<b>Lampiran 3. Surat balasan KP .....</b>	<b>30</b>
<b>Lampiran 4. Penilaian KP .....</b>	<b>31</b>



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Generator merupakan salah satu komponen vital dalam sistem pembangkit listrik, berperan sebagai alat konversi energi mekanik menjadi energi listrik. Keandalan generator sangat penting untuk menjamin kontinuitas suplai listrik, baik pada skala industri, komersial, maupun domestik. Oleh karena itu, pemeliharaan yang efektif dan efisien menjadi salah satu aspek kunci untuk memastikan generator tetap beroperasi dalam kondisi optimal. Generator memiliki peran strategis dalam sistem pembangkit listrik, sebagai perangkat utama yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan industri. Keandalan generator tidak hanya berpengaruh pada kontinuitas suplai listrik, tetapi juga berdampak pada efisiensi operasional, keamanan sistem, dan stabilitas ekonomi. Mengingat perannya yang sangat penting, pemeliharaan generator menjadi fokus utama dalam manajemen aset pembangkit listrik, terutama dalam menghadapi tantangan kebutuhan energi yang terus meningkat dan tuntutan efisiensi operasional yang semakin tinggi (Kawihing et al., 2013).

Pemeliharaan yang optimal pada generator bertujuan untuk memastikan kinerja yang andal, meminimalkan risiko kerusakan mendadak, dan memperpanjang usia teknis peralatan. Dalam penerapannya, pemeliharaan konvensional yang hanya bergantung pada jadwal tetap sering kali dianggap kurang efektif, terutama ketika tidak mampu mendeteksi masalah yang berkembang di luar prediksi. Oleh karena itu, pendekatan modern yang berbasis teknologi dan analisis data kini menjadi pilihan utama dalam optimalisasi pemeliharaan. Optimalisasi pemeliharaan juga mencakup pengelolaan sumber daya manusia dan material yang lebih baik. Penyusunan jadwal pemeliharaan yang dinamis, pelatihan teknisi untuk menghadapi tantangan teknologi terbaru, serta penggunaan bahan dan suku cadang berkualitas tinggi menjadi faktor penting dalam mencapai hasil yang maksimal. Selain itu, pendekatan ini mendukung prinsip keberlanjutan dengan mengurangi limbah dan meningkatkan efisiensi energi, sejalan dengan tujuan global untuk menciptakan sistem energi yang lebih hijau dan ramah lingkungan (Soedjarwanto & Forda Nama, 2019)

## 1.2. Ruang Lingkup

Lingkup kerja praktek di PT. PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN selama melaksanakan kerjak praktek adalah melakukan pemeliharaan pada generator dan trafo di area kawasan pembangkit listrik mulai dari pergantian komponen yang berpotensi akan terjadinya kerusakan dan melakukan monitoring.

### 1.2.1. Sejarah Singkat PT. PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN

PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN sejak berdiri tahun 1995 yang awalnya bernama PT Pembangkitan Jawa-Bali (PT PJB) senantiasa mengabdikan diri untuk bangsa dan negara Indonesia, serta mendorong perkembangan perekonomian nasional dengan menyediakan energi listrik yang bermutu tinggi, andal dan ramah lingkungan. Dengan visi menjadi perusahaan pembangkit tenaga listrik Indonesia yang terkemuka dengan standar kelas dunia, di PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN. tiada henti berbenah dan melakukan inovasi dengan tetap berpegang pada kaidah tata pengelolaan perusahaan yang baik (*Good Corporate Governance/GCG*).

Berkat dukungan *shareholders* dan *stakeholders*, di PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN. tumbuh dan berkembang dengan berbagai bidang usaha, tanpa meninggalkan tanggung jawab sosial perusahaan demi terwujudnya kemandirian masyarakat dan kelestarian lingkungan hidup.

### 1.2.2. PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN

PLN (pembangkit listrik negara) merupakan perusahaan yang menyediakan listrik untuk memenuhi kebutuhan di indonesia. Perusahaan ini terdiri dari pembangkit listrik yang kemudian ditransmisikan untuk berbagai wilayah kemudian akan di distribusikan untuk rumah maupun industry. Berikut ini merupakan gambar dari logo di PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN..



Gambar 1.1 PT PLN NUSANTARA POWER (PT PLN NP)

### 1.2.3. Struktur Organisasi PT. PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN

Struktur organisasi merupakan suatu pimpinan maupun tim leader dari perusahaan yang ada pada di PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN. struktur ini meliputi bagian dari tugas dan pimpinan dari pusat pembangkit yang ada di glugur . Adapun struktur organisasi terdiri dari pimpinan yaitu manajer dan spv dan tim leader. Pada gambar di bawah ini merupakan struktur organisasi yang ada di PT PLN NUSANTARA POWER UP BELAWAN.



Gambar 1.2 Struktur organisasi

Dalam laporan kerja praktek ini memiliki pembahasan yaitu :

1. Pengertian trafo transmisi.
2. Bagaimana prinsip kerja trafo transmisi,
3. Komponen - komponen yang ada dalam trafo transmisi.
4. Pengertian PLTG.
5. Komponen pada PLTG
6. Proses kerja PLTG.

#### 1.2.4. Metodologi

Dalam menyelesaikan tugas dari kerja praktek ini, prosedur yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

##### 1. Tahap Persiapan

Mempersiapkan hal-hal yang perlu untuk persiapan antara lain:

- a. Pemilihan perusahaan tempat praktek.
- b. Pengenalan perusahaan baik secara langsung ke tempat ataupun melalui internet.
- c. Permohonan kerja praktek kepada program studi teknik elektro dan perusahaan.
- d. Konsultasi dengan kordinator kerja praktek dan dosen pembimbing.
- e. Penyusunan laporan.
- f. Pengajuan laporan kepada ketua program studi teknik elektro dan perusahaan.

##### 2. Studi Literatur

Mempelajari buku-buku dan karya ilmiah yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi di lapangan sehingga diperoleh teori-teori yang sesuai dengan penjelasan dan penyelesaian masalah.

##### 3. Piniujuan lapangan

Melihat langsung metode kerja dari perusahaan sekaligus mempelajari aliran bahan, tata letak kerja di lapangan dan wawancara langsung dengan karyawan dan pemimpin perusahaan.

##### 4. Pengumpulan data

Mengumpulkan data untuk membantu menyelesaikan laporan kerja

praktek.

5. Analisa dan evaluasi data

Data yang telah diperoleh akan dievaluasi dan dianalisa dengan metode yang diterapkan.

6. Penulis laporan kerja praktek

Draft laporan kerja praktek yang telah diasistensi diketik rapi dan dijilid.



## BAB II

### STUDI KASUS

#### 2.1. Pengertian Trafo Transmisi

Trafo transmisi adalah transformator daya yang digunakan dalam sistem transmisi tenaga listrik untuk menaikkan atau menurunkan tegangan listrik. Perangkat ini berfungsi memastikan efisiensi pengaliran energi listrik dari pembangkit menuju area konsumsi melalui jaringan transmisi, yang biasanya mencakup jarak yang sangat jauh.

Karakteristik Trafo Transmisi

- Tegangan Operasi Tinggi: Dirancang untuk menangani tegangan besar, seperti 150 kV hingga 500 kV, tergantung pada sistem transmisi.
- Kapasitas Daya Besar: Biasanya berkapasitas ratusan hingga ribuan megawatt (MW).
- Efisiensi Tinggi: Efisiensi di atas 98% untuk meminimalkan kerugian daya.
- Pendinginan Optimal: Sistem pendinginan canggih, seperti minyak atau gas, digunakan untuk menjaga suhu operasi.



Gambar 2.1 pemeliharaan trafo transmisi

## 2.2. Prinsip Kerja Trafo transmisi

Transformator adalah perangkat elektromagnetik statis yang berfungsi untuk mengubah tegangan listrik dari satu level ke level lainnya dengan efisiensi tinggi tanpa mengubah frekuensi. Trafo digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan sesuai kebutuhan sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik (Ketidakseimbangan et al., 2019).

### 2.1.1. Prinsip dasar:

Adapun prinsip dasar dari kinerja trafo yaitu:

1. Berdasarkan hukum Faraday tentang induksi elektromagnetik.
2. Tegangan diubah melalui kopling magnetik antara lilitan primer dan sekunder.

### 2.1.2. Prinsip kerja trafo transmisi

Trafo transmisi dirancang untuk mengubah tegangan pada jaringan transmisi agar sesuai dengan kebutuhan sistem, dengan tujuan mengurangi rugi daya selama transmisi. Proses kerjanya meliputi:

1. Induksi Elektromagnetik: Arus bolak-balik (AC) pada lilitan primer menghasilkan medan magnet yang berubah-ubah.
2. Fluks Magnetik di Inti: Medan magnet ini menciptakan fluks magnetik di inti trafo, yang menginduksi tegangan di lilitan sekunder.
3. Pengaturan Tegangan: Rasio lilitan primer dan sekunder menentukan apakah tegangan akan dinaikkan (step-up) atau diturunkan (step-down).



Gambar 2.2 Trafo Transmisi

### 2.3. Komponen Yang Ada Pada Trafo Transmisi

Trafo transmisi, yang digunakan dalam sistem tenaga listrik untuk menaikkan atau menurunkan tegangan, memiliki berbagai komponen yang dirancang untuk memastikan efisiensi, keandalan, dan keamanan. Berikut adalah komponen utama trafo transmisi beserta fungsinya (Tondok et al., 2019).

#### 1. Inti Transformator (Core)

Fungsi : Mengalirkan fluks magnetik yang dihasilkan oleh lilitan primer ke lilitan sekunder dengan kerugian yang minimal.

Material : Terbuat dari lempengan baja silikon (silicon steel) untuk mengurangi rugi-rugi histeresis dan arus eddy.

#### 2. Lilitan Primer dan Sekunder (Windings)

Fungsi : Lilitan primer menerima energi listrik dari sumber, Lilitan sekunder mentransfer energi ke beban.

Material : Biasanya menggunakan kawat tembaga atau aluminium yang diisolasi.

Desain : Rasio jumlah lilitan menentukan apakah tegangan akan dinaikkan (step-up) atau diturunkan (step-down).

#### 3. Minyak Transformator

Fungsi : Sebagai pendingin untuk menyerap panas yang dihasilkan oleh inti dan lilitan, Sebagai isolator untuk mencegah hubungan pendek antar komponen listrik.

Jenis : Biasanya menggunakan minyak mineral atau minyak sintetis.

#### 4. Tangki Minyak (Oil Tank)

Fungsi : Menampung minyak transformator. Terdapat dua jenis utama:

Tangki utama: Menutupi inti dan lilitan.

Tangki cadangan (Conservator tank): Mengakomodasi perubahan volume minyak akibat pemanasan.

#### 5. Radiator atau Pendingin

Fungsi : Membantu membuang panas dari minyak transformator ke lingkungan sekitar.

Jenis : Sirip radiator, Pendingin paksa dengan kipas atau pompa (forced air/oil cooling).

## 6. Buchholz Relay

Fungsi : Alat pengaman yang mendeteksi adanya gas yang dihasilkan oleh gangguan internal (seperti hubungan pendek atau panas berlebih) pada transformator.

## 7. Tap Changer

Fungsi : Mengatur tegangan keluaran transformator dengan mengubah jumlah lilitan yang digunakan.

Jenis:

On Load Tap Changer (OLTC): Dapat dioperasikan saat transformator sedang beroperasi.

Off Load Tap Changer: Hanya dapat diatur saat trafo dimatikan.



Gambar 2.3 Pengecekan minyak trafo

## 2.4. Pengertian PLTG

PLTG adalah singkatan dari Pembangkit Listrik Tenaga Gas, yaitu jenis pembangkit listrik yang memanfaatkan gas sebagai bahan bakar utama untuk menghasilkan energi listrik. PLTG sering digunakan karena dapat menghasilkan listrik dengan cepat, memiliki efisiensi tinggi, dan fleksibel dalam pengoperasiannya

(Nugraha & Desnanjaya, 2021).

#### 2.4.1. Komponen Utama PLTG

1. Turbine Gas

Komponen utama yang memanfaatkan energi panas dari pembakaran gas untuk memutar turbin.

2. Kompresor

Mengompresi udara dari lingkungan untuk meningkatkan efisiensi pembakaran.

3. Combustion Chamber (Ruang Bakar)

Tempat pembakaran bahan bakar gas dengan udara bertekanan tinggi.

4. Generator

Mengubah energi mekanik dari turbin menjadi energi listrik.

#### 2.4.2. Proses Kerja PLTG

1. Kompresi Udara

Udara diambil dari atmosfer dan dikompresi di dalam kompresor untuk meningkatkan tekanan.

2. Pembakaran

Gas alam dicampur dengan udara bertekanan tinggi di ruang bakar. Pembakaran ini menghasilkan gas panas bertekanan tinggi.

3. Ekspansi di Turbin

Gas panas bertekanan tinggi dialirkan ke turbin, sehingga memutar bilah turbin untuk menghasilkan energi mekanik.

4. Konversi Energi

Energi mekanik dari turbin digunakan untuk memutar generator yang menghasilkan listrik.

Prinsip Kerja PLTG (Pembangkit Listrik Tenaga Gas) dimulai dengan memasukkan udara ke dalam kompresor melalui saluran masuk udara (air inlet). Udara tersebut kemudian disaring untuk mencegah masuknya kotoran atau partikel debu ke dalam kompresor. Di dalam kompresor, tekanan udara dinaikkan sebelum udara masuk ke dalam ruang bakar untuk proses pembakaran dengan bahan bakar. Jika bahan bakar yang digunakan adalah gas, gas tersebut dapat langsung dicampur dengan udara untuk proses pembakaran. Namun, jika menggunakan bahan bakar minyak, bahan bakar harus diproses terlebih dahulu di burner sebelum dicampur

dengan udara untuk proses pembakaran di ruang bakar. Hasil dari proses pembakaran adalah gas dengan suhu dan tekanan tinggi. Gas hasil pembakaran tersebut kemudian dialirkan ke turbin, di mana entalpi gas diubah oleh turbin menjadi energi kinetik yang digunakan untuk memutar generator dan menghasilkan energi listrik. Setelah melewati turbin, gas sisa panas tersebut dibuang ke atmosfer melalui sistem exhaust atau cerobong pembuangan. Prinsip kerja ini dikenal sebagai siklus operasi open cycle. Karena gas yang dialirkan ke turbin memiliki suhu tinggi, proses pendinginan turbin juga dilakukan. Listrik yang dihasilkan dari putaran generator turbin kemudian disalurkan ke gardu induk dan sistem transmisi serta distribusi listrik, untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Dengan prinsip kerja ini, Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) dapat menghasilkan energi listrik dengan efisien dan dapat memenuhi kebutuhan listrik masyarakat (Pln & Listrik, n.d.).



Gambar 2.4 Perbaiki radiator PLTG

## 2.5. Sensor Suhu Pada PLTG

Sensor panas di Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) merupakan salah satu elemen kunci yang berperan dalam memastikan operasi yang aman, efisien, dan andal. Dengan memantau suhu berbagai komponen, sensor ini memberikan data yang diperlukan untuk pengendalian otomatis dan perlindungan sistem dari kerusakan akibat suhu ekstrem.

#### 4.5.1. Peran Utama Sensor Panas di PLTG

1. Mengendalikan Proses Pembakaran: Sensor panas memastikan suhu di ruang bakar berada dalam kisaran optimal untuk memaksimalkan efisiensi pembakaran bahan bakar gas. Pengendalian suhu membantu mengurangi emisi gas buang yang berbahaya.
2. Melindungi Komponen dari Overheating: Sensor mendeteksi kenaikan suhu abnormal pada komponen seperti bilah turbin, bearing, dan kompresor. Data suhu memungkinkan sistem perlindungan bekerja (misalnya shutdown otomatis) untuk mencegah kerusakan lebih lanjut.
3. Meningkatkan Efisiensi Operasi: Dengan data suhu yang akurat, sistem kontrol dapat mengatur aliran bahan bakar, udara, dan pendingin untuk menjaga efisiensi operasi PLTG.
4. Memonitor Kondisi Sistem secara Real-Time: Sensor memberikan pembacaan suhu secara terus-menerus, memungkinkan operator untuk segera merespons anomali.



Gambar 2.5 sensor suhu

## BAB III PENGUMPULAN DATA

### 3.1. Tahap Pemeliharaan

Pemeliharaan peralatan traansmisi listrik pada PLTG di unit pembangkit adalah serangkaian tindakan dan proses yang dilakukan untuk menjaga kondisi peralatan dan memastikan bahwa mereka berfungsi dengan baik untuk mencegah kerusakan. Salah satu tujuan pemeliharaan peralatan listrik di pembangkit adalah untuk memastikan penyaluran tenaga listrik yang konsisten dan handal. Beberapa tujuan yang akan dicapai dalam upaya pemeliharaan dari trafo distribusi antara lain:

- a. Meningkatkan reliabilitas, ketersediaan, dan efisiensi peralatan
- b. Mengurangi risiko kegagalan atau kerusakan peralatan.
- c. Meningkatkan Keselamatan Peralatan.
- d. Mengurangi jumlah waktu padam yang disebabkan oleh gangguan yang sering terjadi.

Dalam pemeliharaan trafo distribusi ada 3 metode-metode pemeliharaan yang di gunakan sebagai berikut :

#### 1. *Preventive Maintenance*

Preventive maintenance, juga dapat disebut sebagai preventative maintenance, adalah perawatan yang dilakukan sebelum kerusakan terjadi pada sistem atau peralatan. Sebagai tindakan pencegahan, pengecekan rutin dilakukan untuk menjaga kinerja sistem dan peralatan tetap baik dan mencegah kerusakan yang dapat terjadi di masa depan. Program dibuat untuk menjadwalkan pengecekan, pembersihan, dan pergantian komponen secara berkala. Dengan mengatur kegiatan perawatan ini, tim teknisi dapat melakukan tindakan pencegahan seperti mengecek komponen penting dan membersihkan debu atau kotoran yang dapat mengganggu kinerja sistem.

#### 2. *Breakdown Maintenance*

Setelah terjadi kerusakan yang menyebabkan gangguan atau berhenti beroperasi secara mendadak pada mesin atau peralatan kerja, perawatan

breakdown dilakukan untuk memperbaiki kerusakan dan mengembalikan mesin atau peralatan ke kondisi normal agar dapat berfungsi kembali. Perawatan jenis ini seringkali tidak dapat direncanakan sebelumnya karena bergantung pada kerusakan yang tidak terduga. Oleh karena itu, penjadwalan perawatan tidak dapat dilakukan dengan cara yang sama seperti penjadwalan perawatan pencegahan. Namun, perawatan breakdown tetap penting untuk mengatasi kerusakan dengan segera, mengurangi downtime, dan menjaga operasi yang lancar.

### 3. *Corrective Maintenance*

Perawatan korektif merupakan jenis pemeliharaan yang dilakukan dengan cara mengidentifikasi sumber kerusakan pada mesin dan melaksanakan perbaikan agar mesin dapat berfungsi kembali dengan baik. Jenis perawatan ini umumnya diterapkan pada mesin yang masih dapat digunakan, meskipun kinerjanya tidak optimal atau tidak memenuhi standar yang diinginkan. Dalam perawatan korektif, perhatian utama adalah menemukan penyebab utama kerusakan dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut. Proses identifikasi penyebab kerusakan dilakukan melalui analisis mendalam terhadap komponen mesin serta evaluasi kondisi operasionalnya. Setelah penyebab kerusakan diketahui, langkah-langkah perbaikan dapat dilaksanakan, termasuk penggantian komponen yang rusak, perbaikan sistem, atau penyesuaian pengaturan mesin.

### 3.2. **Persiapan**

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum melakukan persiapan dalam penataan peralatan kerja, yaitu sebagai berikut:

- a. Sesuai perintah kerja Aman Pemeliharaan generator, segera petugas menyiapkan sarana angkutan, peralatan kerja dan peralatan K3.
- b. Memberikan informasi kepada piket bahwa adanya suatu pekerjaan yang akan dilakukan, sebelum berangkat menuju lokasi pekerjaan,

serta memberikan informasi bahwa tim akan melakukan pekerjaan pemeliharaan Trafo.

- c. Jika sudah sampai di lokasi tempat pekerjaan, maka segera lakukan persiapan yaitu menata peralatan-peralatan kerja yang dibutuhkan, seperti alat ukur dan material-material lainnya dan jangan lupa tetap memperhatikan keselamatan kerja (K3).
- d. Informasikan kepada piket bahwasannya team pemeliharaan sudah siap melakukan pekerjaan yaitu Pemeliharaan Trafo tersebut.

### 3.3. Pelaksanaan kerja

#### a. Sistem kontrol

Pengecekan papan sistem kontrol merupakan suatu hal yang sangat penting, hal ini untuk memastikan semua peralatan bekerja dengan baik dan prosedur yang benar. Dalam sistem kontrol meliputi serangkaian sistem yang bekerja pada generator PLTG pembangkit, dalam hal ini perawatan pada sistem kontrol termasuk juga rangkaian yang penting dan vital keberadaannya.



Gambar 3.1 pengecekan sistem kontrol

#### b. Pengecekan kekentalan oli

Pengecekan kekentalan oli dilakukan sebagai upaya untuk mencegah ternyadinya pelumasan yang kurang. Kekentalan oli diukur untuk memastikan sistem yang bekerja di dalamnya berjalan dengan baik dan menjadi pelumasan yang memiliki isolasi yang tinggi.



Gambar 3.2 kekentalan oli

#### c. Pengecekan Radiator

Radiator adalah perangkat yang digunakan untuk mentransfer panas dari satu medium ke medium lainnya, biasanya untuk mendinginkan atau memanaskan komponen tertentu dalam suatu sistem. Radiator paling umum ditemukan pada mesin kendaraan, sistem pembangkit listrik, dan peralatan industri, termasuk di Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG). Cairan pendingin (coolant) yang bersirkulasi di dalam sistem menyerap panas dari mesin atau komponen panas lainnya. Coolant yang panas dipompa ke radiator. Di sini, panas dilepaskan ke udara melalui proses konveksi. Radiator biasanya memiliki sirip-sirip logam yang memperbesar area permukaan untuk membantu proses pelepasan panas.



Gambar 3.3 perbaikan radiator

d. Sensor panas

Sensor ini berfungsi dengan mengubah suhu menjadi sinyal listrik yang dapat diinterpretasikan oleh sistem kontrol atau perangkat pemantauan lainnya.



Gambar 3.4 pergantian sensor panas

e. Pengecekan batrai

Baterai di PLTG memiliki peran krusial dalam memastikan keandalan, keamanan, dan efisiensi operasi pembangkit. Fungsi utamanya mencakup penyediaan daya untuk start-up, sistem kontrol, dan perlindungan selama keadaan darurat. Dengan pemeliharaan yang baik dan pemilihan jenis baterai yang tepat, sistem baterai dapat berkontribusi signifikan terhadap keberlanjutan operasional PLTG.



Gambar 3.5 Pengecekan Batrai

## BAB IV

### ANALISIS

#### 4.1. Table Data inspeksi generator:

Untuk mencapai suatu keandalan sistem pada sistem pembangkit perlu diadakannya pemeliharaan yang dilakukan secara preventive hal ini juga akan membantu kinerja peralatan dan memperpanjang usia dari komponen yang ada pada sistem pembangkit listrik. Berikut merupakan data hasil inspeksi yang ada di lapangan.

Tabel data 4.1 inspeksi pemeliharaan generator

No	Komponen	Frekuensi Pemeliharaan	Kegiatan Pemeliharaan	Tujuan Pemeliharaan
1	Turbin Gas	6 Bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeksi visual bilah turbin</li> <li>- Pembersihan kerak atau debu</li> <li>- Pemeriksaan retakan</li> </ul>	Menjaga efisiensi dan mencegah kerusakan permanen
2	Ruang Bakar	3 Bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemeriksaan nozel bahan bakar</li> <li>- Membersihkan sisa pembakaran</li> <li>- Kalibrasi sensor suhu</li> </ul>	Memastikan pembakaran optimal dan efisiensi bahan bakar
3	Kompresor Udara	1 Bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membersihkan filter udara</li> <li>- Inspeksi sudu kompresor</li> <li>- Pelumasan bantalan</li> </ul>	Mencegah sumbatan dan memastikan aliran udara stabil
4	Generator	1 Tahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemeriksaan gulungan stator dan rotor</li> <li>- Membersihkan sistem pendingin</li> <li>- Uji ketahanan</li> </ul>	Memastikan kelancaran pembangkitan daya

			isolasi	
5	Sistem Pelumasan	3 Bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengganti pelumas</li> <li>- Membersihkan filter pelumas</li> <li>- Pemeriksaan pompa pelumas</li> </ul>	Mencegah keausan komponen akibat pelumasan buruk
6	Radiator	6 Bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membersihkan sirip radiator</li> <li>- Memeriksa kebocoran</li> <li>- Mengganti coolant jika diperlukan</li> </ul>	Mencegah overheating komponen
7	Sistem Pendingin Udara	3 Bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membersihkan kondensor</li> <li>- Mengecek kipas pendingin</li> <li>- Pemeriksaan aliran udara</li> </ul>	Memastikan pendinginan efisien
8	Sistem Baterai	6 Bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengukur tegangan dan kapasitas baterai</li> <li>- Membersihkan terminal</li> <li>- Pengisian daya ulang</li> </ul>	Menjamin daya cadangan siap digunakan
9	Sensor dan Instrumentasi	3 Bulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalibrasi sensor suhu dan tekanan</li> <li>- Memeriksa kabel dan koneksi</li> <li>- Mengganti sensor yang rusak</li> </ul>	Memastikan data akurat untuk kontrol sistem
10	Sistem Proteksi	1 Tahun	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengujian perangkat proteksi seperti relay</li> <li>- Simulasi kondisi</li> </ul>	Memastikan keamanan sistem dalam situasi abnormal

			darurat - Pemeriksaan konektor	
--	--	--	--------------------------------------	--

#### 4.2. Tabel data inspeksi trafo step up

Frekuensi Inspeksi ditentukan berdasarkan standar operasional dan pengalaman lapangan. Komponen tertentu membutuhkan inspeksi lebih sering, seperti tangki minyak atau terminal sambungan. Kegiatan Inspeksi meliputi pengujian, pembersihan, dan pemeriksaan visual untuk mengidentifikasi potensi masalah sebelum menjadi kegagalan besar.

Tabel 4.2 Inspeksi Pemeliharaan Trafo

No	Komponen	Frekuensi Pemeliharaan	Kegiatan Pemeliharaan	Tujuan Pemeliharaan
1	Tangki Minyak Trafo	1 Bulan	- Pemeriksaan kebocoran - Memeriksa level minyak trafo	Memastikan pelumasan dan pendinginan tetap optimal
2	Radiator Trafo	6 Bulan	- Membersihkan sirip radiator - Mengecek sirkulasi minyak pendingin	Menghindari overheating akibat penyumbatan
3	Minyak Trafo	1 Tahun	- Uji dielektrik minyak - Analisis gas terlarut (DGA)	Memastikan kualitas isolasi dan mencegah degradasi
4	Buchholz Relay	6 Bulan	- Memeriksa fungsi relay - Membersihkan komponen relay	Mendeteksi dini kerusakan internal
5	Sistem Pendingin	6 Bulan	- Inspeksi kipas pendingin - Memeriksa pompa minyak	Memastikan sistem pendinginan bekerja dengan baik
6	Isolator	6 Bulan	- Memeriksa	Menghindari

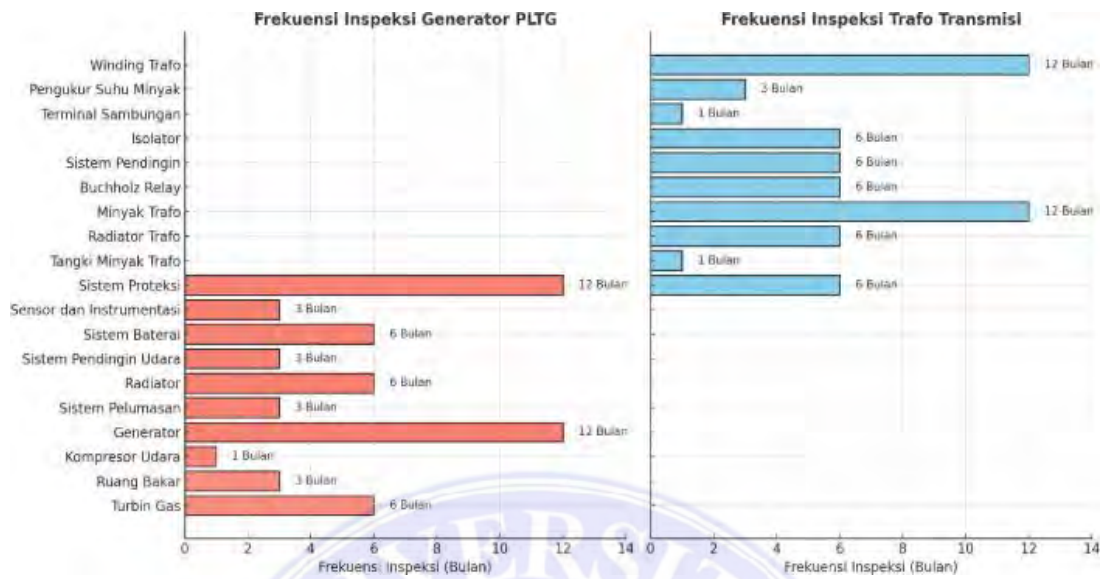
			kebersihan isolator - Memastikan tidak ada retakan	flashover atau kegagalan isolasi
7	Terminal Sambungan	1 Bulan	- Memeriksa kekencangan konektor - Membersihkan terminal dari debu atau karat	Menjamin koneksi listrik tetap stabil
8	Pengukur Suhu Minyak	3 Bulan	- Kalibrasi alat pengukur - Mengecek fungsi alarm suhu tinggi	Menghindari overheating akibat kegagalan alarm
9	Winding Trafo	1 Tahun	- Uji tahanan gulungan - Pengujian tahanan isolasi	Memastikan kondisi gulungan tetap baik
10	Sistem Proteksi	6 Bulan	- Pengujian perangkat proteksi seperti proteksi arus lebih dan diferensial	Memastikan sistem proteksi berfungsi optimal

#### 4.3. Grafik Perbandingan Inspeksi Trafo dan PLTG

Grafik di bawah menampilkan frekuensi inspeksi pemeliharaan preventif untuk dua jenis peralatan penting: Generator PLTG (kiri) dan Trafo Transmisi Step-Up (kanan).

- Warna merah salmon menunjukkan frekuensi inspeksi pada komponen generator PLTG.
- Warna biru langit menunjukkan frekuensi inspeksi pada komponen trafo transmisi.

Grafik ini membantu membandingkan kebutuhan inspeksi masing-masing komponen, sehingga perencanaan pemeliharaan dapat dilakukan secara efisien dan terkoordinasi



Gambar 4.1 Perbandingan Hasil Pemeliharaan

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Pemeliharaan preventif pada trafo transmisi step-up dan generator PLTG merupakan langkah penting untuk menjaga keandalan, efisiensi, dan umur panjang peralatan. Berdasarkan data inspeksi:

1. Trafo Transmisi Step-Up
  - a. Komponen seperti tangki minyak, radiator, dan terminal sambungan memerlukan inspeksi rutin karena berperan dalam pendinginan dan isolasi.
  - b. Pengujian kualitas minyak (uji dielektrik dan DGA) adalah langkah kritis untuk mendeteksi potensi kerusakan internal pada tahap awal.
  - c. Sistem proteksi dan relay perlu diuji secara berkala untuk memastikan perangkat dapat berfungsi dalam kondisi abnormal.
  
2. PLTG
  - a. Komponen dengan beban mekanis tinggi seperti turbin, ruang bakar, dan kompresor memerlukan inspeksi lebih sering untuk menjaga efisiensi proses pembangkitan.
  - b. Sistem pelumasan dan pendinginan menjadi fokus utama karena kegagalan pada sistem ini dapat menyebabkan kerusakan besar.
  - c. Kalibrasi sensor dan perangkat proteksi penting untuk memastikan data yang akurat dan respons proteksi yang tepat waktu.

Pemeliharaan preventif yang teratur dapat mengurangi risiko kerusakan besar, memperpanjang umur peralatan, dan menurunkan biaya perbaikan dalam jangka panjang.


#### **5.2. Saran**

Dengan pendekatan pemeliharaan yang terencana dan berbasis kondisi, PLTG dan trafo transmisi dapat terus beroperasi dengan efisiensi tinggi dan mengurangi risiko kegagalan yang dapat mengganggu terjadinya pemadaman listrik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Kawihing, A. P., Tuegeh, M., Patras, L. S., & Pakiding, M. (2013). Pemerataan Beban Transformator Pada Saluran Distribusi Sekunder. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 1–9.
- Ketidakseimbangan, A., Transformator, B., Kv, D., Studi, P., Teknik, S., Teknik, F., Surabaya, U. N., Elektro, D. T., Teknik, F., & Surabaya, U. N. (2019). *Zainal Sya'roni Tri Rijanto*.
- Nugraha, I. M. A., & Desnanjaya, I. G. M. N. (2021). Penempatan Dan Pemilihan Kapasitas Transformator Distribusi Secara Optimal Pada Penyulang Perumnas. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 4(1), 33–44. <https://doi.org/10.31598/jurnalresistor.v4i1.722>
- Pln, P. T., & Listrik, P. (n.d.). *BAB I*.
- Soedjarwanto, N., & Forda Nama, G. (2019). Monitoring Arus, Tegangan dan Daya pada Transformator Distribusi 20 KV Menggunakan Teknologi Internet of Things. *Jurnal EECCIS*, 13(3), 128–133. <https://jurnaleeccis.ub.ac.id/>
- Tondok, Y. P., Patras, L. S., & Lisi, F. (2019). Perencanaan Transformator Distribusi 125 kVA. *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, 8(2), 83–92.

Lampiran 1. Lebar kerja praktek



ABSENSI & LAPORAN HARIAN MAHASISWA KERJA PRAKTEK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
PT PLN (PERSERO) UL PLTG GLUGUR

Nama : Isnanda Indrawan  
Npm : 218120024  
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Elektro

No.	Hari / Tgl/ waktu	Kegiatan	Ttd Pembimbing
	10-10-2024	melakukan pengecekan, Pembersihan <sup>Air inlet</sup>	
	11-10-2024	membersihkan sisi pelumas dari Load gear	
	14-10-2024	Pemeliharaan Radiator Pada Start diesel	
	15-10-2024	melakukan pengecatan Seal Radiator	
	16-10-2024	Pengecekan baterai dan pengisian air baterai	
	17-10-2024	Briefing, Pemeriksaan dari micrometor semua komponen Pada Perbaikan	
	18-10-2024	Melakukan Pergantian karbon brush stator	
	21-10-2024	Perawatan Sistem Kontrol	
	22-10-2024	Perawatan generator	
	23-10-2024	melakukan Perawatan luar	
	24-10-2024	Pengecekan Radiator	
	25-10-2024	Pergantian thermocouple	
	26-10-2024	Pemeliharaan trip relometer	
	27-10-2024	Pemeliharaan PLEG	
	30-10-2024	Pengadaan bagian luar	
	1-11-2024	Pembersihan unit PLTG	
	4-11-2024	izin untuk melaksanakan kerja	



## Lampiran 2. Dokumentasi kegiatan



Gambar 1. Pemeliharaan trafo transmisi



Gambar 2. Pengontrolan PLTG

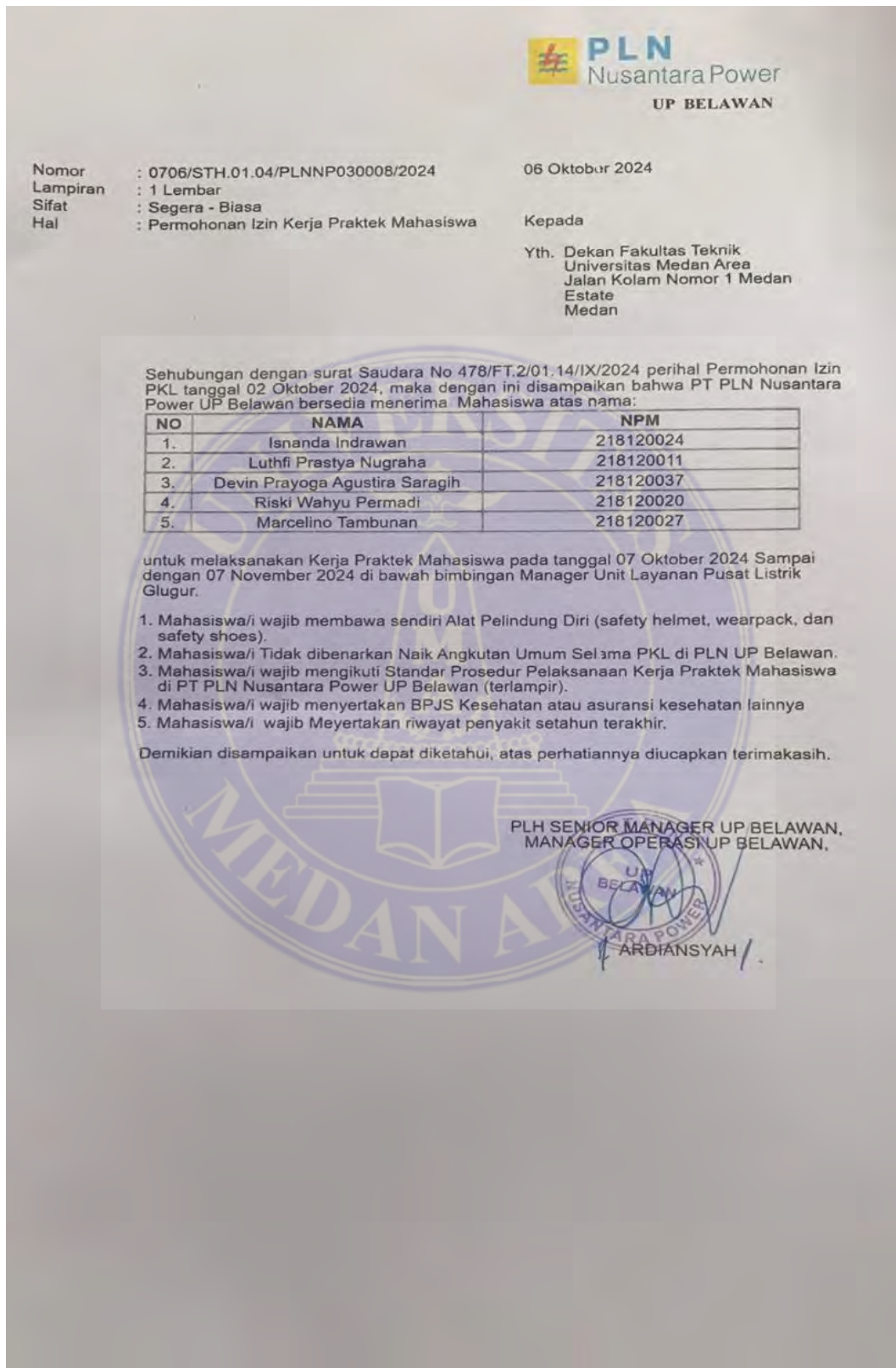


Gambar 3. Pemeliharaan batrai PLTG




Gambar 4. PLTG

### Lampiran 3. Surat balasan KP



### Lampiran 4. Penilaian KP



## UNIVERSITAS MEDAN AREA

### DAFTAR NILAI MAHASISWA DARI PERUSAHAAN

Yth. Bapak / Ibu Pimpinan Perusahaan

Kami mohon kepada Bapak / Ibu untuk mengisi formulir dibawah ini guna memudahkan kami dalam mengevaluasi keberhasilan mahasiswa pada mata kuliah Kerja Lapangan. Atas kesediaan dan kerja sama Bapak / Ibu, Kami ucapkan terima kasih.

#### PENILAIAN LAPANGAN

Diisi oleh perusahaan

NAMA : ISNANDA INORAWAN PERUSAHAAN : PT PLN MUSAHARA P...  
 PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO NPM : 210120024


NO	KOMPONEN YANG DINILAI	NILAI
1	Kerapian dan kebersihan pakaian, penampilan, dll	90
2	Disiplin kerja	95
3	Tingkat kehadiran	95
4	Tanggung jawab terhadap pekerjaan yang diberikan	90
5	Kemandirian dalam bekerja	90
6	Penguasaan teknik	85
7	Kerjasama dengan sesama pekerja/karyawan dan atasan	90
8	Dapat bekerja sebagaimana diharapkan	85
TOTAL NILAI		715
RATA-RATA NILAI		90

Apabila ada saran atau kritik terhadap hasil kerja mahasiswa kami, Bapak/Ibu dapat menuliskannya pada baris dibawah ini.

Tingkatkan pengetahuan dan kerja sama tim

Medan, November 2024

Pembimbing lapangan



**Keterangan Nilai**

A	85 - 100
B+	77.50 - 84.99
B	70.00 - 77.49
C+	62.50 - 69.99
C	55.00 - 62.49
D	45.00 - 54.99
E	0.01 - 44.99