

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**PT PLN NUSANTARA POWER ULPLTA KOTO PANJANG**

**SISTEM EKSITASI PADA GENERATOR UNIT 1**

**DI PT PLN NUSANTARA POWER ULPLTA KOTO PANJANG**

**GUSTIEVIANI**

**NIM: 3204201308**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK LISTRIK**

**POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS RIAU-INDONESIA**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN**

**KERJA PRAKTEK  
UNIT LAYANAN PLTA KOTO PANJANG  
LAPORAN**

Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Kerja Praktek

**GUSTI EVIANI**

**NIM. 3204201308**

**Koto Panjang, 01 September 2023**

**Pembimbing Lapangan**

**Dosen Pembimbing**

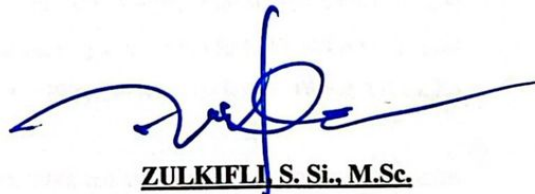
**PT PLN Nusantara Power ULPLTA Koto  
Panjang**

**Program Studi D4 Teknik Listrik**



**MUHAMMAD RIDHO**

**NIP. 94162142ZY**



**ZULKIFLI S. Si., M.Sc.**

**NIP.197409112014041001**

**Disetujui/Disahkan**

**Ka.Prodi Teknik Listrik**



**MUHARNIS, ST., MT.**

**NIP.197302042021212004**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala., Rabb semesta alam, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, dengan rahmat dan karunia- Nya, penulis diberikan kesempatan yang begitu berharga untuk mengikuti program Kerja Praktek di PT PLN NUSANTARA POWER UNIT LAYANAN PLTA KOTO PANJANG, serta dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini dengan baik. Shalawat serta salam penulis tak lupa hanturkan kepada Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam., suri tauladan bagi seluruh umat manusia. Penulisan Laporan Kerja Praktek ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan mata kuliah Kerja Praktek di Program Studi D4 Teknik Listrik Politeknik Negeri Bengkalis. Kerja Praktek dengan judul “SISTEM EKSITASI PADA GENERATOR UNIT 1 DI PT PLN NUSANTARA POWER ULPLTA KOTO PANJANG”.

Dalam penyusunan laporan ini, tidak sedikit hambatan yang penulis hadapi, baik itu waktu pencarian data, proses pembuatan laporan Kerja Praktek dan proses Kerja Praktek yang penulis jalani. Namun ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua, yaitu Bapak Agus Pramono dan Ibu Sumiyanti serta saudara kandung perempuan yaitu Prapti Angliana Dewi yang selalu memberi dukungan serta motivasi kepada penulis.
2. Bapak Syaiful Amri, S.ST., MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Ibu Muharnis S.T,MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
4. Bapak Zulkifli, S. Si., M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
5. Bapak Johny Custer, S.T., M.T. Sebagai Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
6. Bapak Cecep Sofhan Munawar A.Md. Selaku Manajer Unit Layanan PLTA Koto Panjang.

7. Bapak Frans Boyce Patiharauw, Selaku Team Leader Pemeliharaan pada ULPTA Koto Panjang.
8. Bapak Muhammad Ridho, sebagai pembimbing lapangan.
9. Bapak Handayani, Bapak Dimas Yudha Satria, Bapak Martin Roico Palentino P, Bapak Willy Satria Dali F, Bapak Muhammad Rizky Firdaus, Bapak Teguh Daulay, Bapak Yauma Audina, Bapak Yoga Fradinata, Ibu Nadia Maharani Putri, dan Ibu Yel yang telah membantu dan memberikan ilmunya serta pengalaman dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini.
10. Teman-teman seperjuangan Prodi D4 Teknik Listrik Politeknik Negeri Bengkalis Angkatan 2020.
11. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuannya dan dukungannya.

Penulis mengucapkan ribuan terimakasih kepada pemimpin PT PLN NUSANTARA POWER ULPLTA KOTO PANJANG, karena telah memberi kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan Kerja Praktek (KP).

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik untuk kemajuan sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Koto Panjang, 01 September 2023

Gusti Eviani

## **DAFTAR ISI**

<b>LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	1
1.2 Deskripsi Proyek.....	3
1.3 Jadwal Pembangunan .....	3
1.4 Sumber Dana .....	4
1.5 Visi dan Misi PLTA Koto Panjang.....	4
1.6 Struktur Organisasi .....	4
1.7 Ruang Lingkup Perusahaan .....	5
<b>BAB II.....</b>	<b>8</b>
<b>DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK (KP).....</b>	<b>8</b>
2.1 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan .....	8
2.2 Perangkat Lunak Dan Perangkat Keras Yang Digunakan.....	32
2.3 Data-Data Yang Diperlukan .....	36
2.4 Dokumen dan File Yang Dihasilkan .....	37
2.5 Kendala Yang Dihadapi.....	37
2.6 Hal-Hal Yang Dianggap Perlu.....	37

<b>BAB III</b> .....	<b>38</b>
<b>SISTEM KERJA PLTA KOTO PANJANG</b> .....	<b>38</b>
3.1    Gambaran Umum PLTA .....	38
3.2    Prinsip Kerja PLTA Koto Panjang .....	38
3.2.1 Bendungan .....	44
3.2.2 Turbin Air .....	44
3.2.3 Generator PLTA Koto Panjang .....	44
<b>BAB IV</b> .....	<b>49</b>
<b>SISTEM EKSITASI PADA GENERATOR UNIT 1 DI PT PLN NUSANTARA POWER ULPLTA KOTO PANJANG</b> .....	<b>49</b>
4.1    Sistem Eksitasi PLTA Koto Panjang .....	49
4.2    Sistem Kerja Eksitasi Generator PLTA Koto Panjang .....	50
4.3    Komponen Utama Sistem Eksitasi PLTA Koto Panjang .....	51
4.3.1 <i>Excitation Transformer</i> .....	51
4.3.2 <i>Field Flashing</i> .....	52
4.3.3 <i>Thyristor</i> .....	53
4.3.4 <i>Carbon Brush dan Slip Ring</i> .....	53
4.3.5 Baterai.....	55
4.3.6 <i>Automatic Voltage Regulator (AVR)</i> .....	56
4.4 <i>Maintanance Automatic Voltage Regulator (AVR)</i> .....	57
4.5    Pemeliharaan Sistem Eksitasi PLTA Koto Panjang .....	57
4.5.1 Pemeliharaan Pencegahan ( <i>Preventive Maintanance</i> ) .....	57
4.5.2 Pemeliharaan <i>Predictive</i> .....	59
4.5.3 Pemeliharaan <i>Corrective</i> .....	60
4.5.4 Pemeliharaan <i>Emergency</i> .....	60

<b>BAB V</b> .....	<b>62</b>
<b>PENUTUP</b> .....	<b>62</b>
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pusat Pembangkit Listrik Koto Panjang .....	2
Gambar 1.2 Struktur Organisasi ULPLTA Koto Panjang.....	5
Gambar 2.1 Perkenalan Lingkungan PLTA .....	8
Gambar 2.2 <i>Maintenance</i> HE .....	9
Gambar 2.3 Pergantian <i>Carbon Brush</i> .....	9
Gambar 2.4 <i>Maintenance Level Switch</i> .....	10
Gambar 2.5 Pengecekan Dam Galeri .....	10
Gambar 2.6 Pengukuran Pada Baterai Kering .....	11
Gambar 2.7 Pengecekan <i>Slip Ring</i> Unit 3 .....	11
Gambar 2.8 Pengukuran <i>Carbon Brush</i> .....	12
Gambar 2.9 Pengukuran Pada Baterai Basah .....	12
Gambar 2.10 Penggantian Filter <i>Slip Ring</i> .....	13
Gambar 2.11 Pengecekan Pompa Filter .....	13
Gambar 2.12 <i>Maintenance</i> HE.....	14
Gambar 2.13 Perbaikan Pada Generator .....	14
Gambar 2.14 Pengukuran Pada <i>Carbon Brush</i> .....	15
Gambar 2.15 Pembersihan baut .....	15
Gambar 2.16 <i>Maintenance</i> HE .....	15
Gambar 2.17 <i>Maintenance</i> HE.....	16
Gambar 2.18 Pembersihan <i>Spare</i> .....	16
Gambar 2.19 Pengukuran <i>Carbon Brush</i> .....	17
Gambar 2.20 Pergantian Filter <i>Slip Ring</i> .....	17



Gambar 2.21 <i>Maintanance Level Switch</i> .....	18
Gambar 2.22 Pengisian <i>Accu Water</i> .....	18
Gambar 2.23 Pengecekan <i>Tranduser</i> .....	19
Gambar 2.24 Pengukuran <i>Carbon Brush</i> .....	19
Gambar 2.25 Pemasangan CCTV .....	20
Gambar 2.26 <i>Maintanance HE</i> .....	20
Gambar 2.27 <i>Maintanance HE</i> .....	21
Gambar 2.28 <i>Maintanance HE</i> .....	21
Gambar 2.29 <i>Maintanance Level Switch</i> .....	22
Gambar 2.30 <i>Maintanance HE</i> .....	22
Gambar 2.31 Penggantian RTD .....	23
Gambar 2.32 Pengecekan Panel MCC .....	23
Gambar 2.33 Pembersihan <i>Spare</i> .....	23
Gambar 2.34 Pengambilan sample oli generator.....	24
Gambar 2.35 <i>Maintanance HE</i> .....	24
Gambar 2.36 Pengukuran <i>Carbon Brush</i> .....	25
Gambar 2.37 <i>Maintanance HE</i> .....	25
Gambar 2.38 Pengukuran <i>Carbon Brush</i> .....	26
Gambar 2.39 <i>Maintanance HE</i> .....	26
Gambar 2.40 Pengukuran <i>Carbon Brush</i> .....	27
Gambar 2.41 <i>Maintanance HE</i> .....	27
Gambar 2.42 <i>Maintanance HE</i> .....	28
Gambar 2.43 Pengisian <i>accu water</i> .....	28
Gambar 2.44 <i>Maintanance HE</i> .....	29
Gambar 2.45 <i>Maintanance HE</i> .....	29

Gambar 2.46 <i>Maintanance HE</i> .....	30
Gambar 2.47 <i>Maintanance HE</i> .....	30
Gambar 2.48 <i>Maintanance HE</i> .....	31
Gambar 2.49 .....	31
Gambar 2.50 .....	32
Gambar 2.51 Majun.....	32
Gambar 2.52 Jangka Sorong .....	33
Gambar 2.53 <i>Contact Cleaner</i> .....	33
Gambar 2.54 Kuas .....	34
Gambar 2.55 Sarung Tangan <i>Safety</i> .....	34
Gambar 2.56 Masker .....	34
Gambar 2.57 <i>Safety Helmet</i> .....	35
Gambar 2.58 Safety Shoes .....	35
Gambar 2.59 <i>Tool Box</i> .....	36
Gambar 3.1 Prinsip kerja PLTA Koto Panjang .....	39
Gambar 3.2 Bendungan ULPLTA Koto Panjang.....	40
Gambar 3.3 <i>Elevasi</i> Minimum dan Maksimum Waduk.....	41
Gambar 3.4 Struktur Turbin Kaplan ULPLTA Koto Panjang .....	44
Gambar 3.5 Generator Unit 1 .....	45
Gambar 3.6 <i>Namplate</i> Generator Unit 1.....	45
Gambar 3.7 Stator pada ULPLTA Koto Panjang.....	47
Gambar 3.8 <i>Namplate</i> Generator Unit 1.....	48
Gambar 4.1 Panel Eksitasi .....	49
Gambar 4.2 <i>Single Line Diagram</i> Sistem Eksitasi PLTA Koto Panjang.....	50
Gambar 4.3 <i>Excitation Transformer</i> .....	51

Gambar 4.4 <i>Field Flashing</i> .....	52
Gambar 4.5 <i>Thyristor</i> .....	53
Gambar 4.6 <i>Carbon Brush</i> dan <i>Slipring</i> .....	54
Gambar 4.7 Hasil Pengukuran <i>Carbon Brush</i> .....	54
Gambar 4.8 Hasil Pengukuran <i>Carbon Brush</i> .....	55
Gambar 4.9 Baterai .....	56
Gambar 4.10 Panel AVR Unit 1 .....	56
Gambar 4.11 Pengukuran <i>Carbon Brush</i> .....	58
Gambar 4.12 <i>Maintanance HE</i> .....	59
Gambar 4.13 Pergantian Filter <i>Slip Ring</i> .....	59
Gambar 4.14 Pengukuran Tegangan Baterai .....	60

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Pada Generator .....	46
Tabel 4.1 Spesifikasi Trafo Eksitasi.....	52

## **BAB I**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **1.1 Sejarah Singkat Perusahaan**

Semakin bertambahnya jumlah penduduk maka akan mengakibatkan bertambahnya kebutuhan listrik yang di perlukan. ULPLTA Koto Panjang membangun pusat listrik tenaga air Koto Panjang yang memanfaatkan potensi tenaga air aliran sungai Kampar dan sungai Batang Mahat. ULPLTA Koto Panjang berlokasi didesa Rantau Berangin, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau, sekitar 20 km dari Bangkinang dan 87 km menuju Pekanbaru.

Untuk menjawab kebutuhan energi listrik yang semakin tinggi di Sumatera khususnya Riau dan Sumbar, maka salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan pembangunan unit pembangkit baru. Langkah nyata yang dilakukan disini adalah pembangunan Pusat Listrik Koto Panjang. PLTA Koto Panjang dapat membangkitkan tenaga listrik sebesar 114 MW atau 542.000.000 kWh/tahun yang terdiri dari tiga unit (3 x 38 ) MW, dengan membangun DAM dari konstruksi beton yang tingginya mencapai 58 meter pada aliran sungai Kampar. Luas daerah tangkapan air (*catchment area*) PLTA Koto Panjang sekitar 3.337 km<sup>2</sup> dengan debit air tahanan rata-rata 184,4 m<sup>3</sup>/s. Biaya pembangunan proyek Pusat Listrik Koto Panjang berasal dari pemerintah Indonesia melalui dana APBN dan Non APBN (APLN) dan dana pinjaman luar negeri dari *Oversease Economic Cooperation Funds (OECF)* Jepang, dan biaya yang dihabiskan untuk pembangunan ini berkisar 700 Milyar Rupiah. Berikut adalah gambar penampakan PLTA Koto Panjang.



**Gambar 1.1** Pusat Pembangkit Listrik Koto Panjang  
(Sumber: Arsip Perusahaan)

Pusat Listrik Koto Panjang memanfaatkan arus sungai Kampar dan sungai Mahat yang diharapkan dapat menghasilkan daya listrik sebesar 114 MW dan membangkitkan tenaga listrik dengan produksi energi sebesar 542 GWh/tahun. Energi listrik yang dibangkitkan akan digunakan untuk memenuhi tenaga listrik untuk wilayah Sumbar dan Riau khususnya untuk kota Pekanbaru sebagai pusat pemerintahan Provinsi Riau.

Adapun kondisi alam yang dilokasi proyek Pusat Listrik Kota Panjang sebagai berikut:

- a. Temperatur udara rata-rata 20°C
- b. Kelembapan udara rata-rata 84°C
- c. Cerah hujan 2700 mm/hujan

Proyek Pusat Listrik Koto Panjang diinterkoneksi dengan PLTU Ombilin berkapasitas 200 MW yang mencakup Gardu Induk Salak, Gaed Induk Solok, Gardu Induk Indarung, Gardu Induk Teluk Bayur, Gardu Induk Kandis, Gardu Induk Padang Luar, Gardu Induk Payakumbuh, PLTD Simpang Haru, PLTD/PLTG Pauh Limo, Pusat Listrik Batang Agam melalui *switchyard* yang ada pada Pusat Listrik Koto Panjang dan selanjutnya akan dihubungkan pula dengan PLTD/PLTG dan Gardu Induk sekitar Pekanbaru. Sarana dan prasarana yang terdapat pada lokasi proyek Pusat Listrik Koto Panjang sebagai faktor penunjang dari kegiatan proyek adalah:

- a. *Power House* sebagai kantor pusat dari proyek Pusat Listrik Koto Panjang, Sumbar dan Riau yang terletak di jalan raya km 15 Rantau Berangin.
- b. Rumah dinas yang disediakan untuk karyawan Pusat Listrik Koto Panjang, yang berdekatan dengan kantor pusat.
- c. *Mess-mess* yang disediakan oleh kontraktor sebagai tempat tinggal para pekerja yang terletak langsung dalam proyek Pusat Listrik Koto Panjang.
- d. Sarana transportasi berupa mobil atau motor yang disediakan bagi karyawan yang terlibat langsung dalam proyek Pusat Listrik Koto Panjang digunakan untuk mempermudah peninjauan dan pengamatan tentang perkembangan proyek, dimana letaknya kurang lebih 3 km dari *Power House*.

## 1.2 Deskripsi Proyek

Proyek Pusat Listrik Koto Panjang terletak di Rantau Berangin, Kecamatan Bangkinang, Kabupaten Kampar Provinsi Riau, sekitar 20 km dari Bangkinang atau 87 km dari Pekanbaru yang dapat membangkitkan tenaga listrik sebesar 114 MW atau 542 GWh pertahun dengan membuat bendungan beton setinggi 58 m pada aliran Sungai Kampar.

## 1.3 Jadwal Pembangunan

Maret 1987 – Februari 1997	Pembebasan Tanah
Maret 1987 – Desember 1993	Pekerjaan Prasarana Kontruksi
Februari 1993 – Maret 1997	Relokasi Jalan Nasional dan Provinsi
Oktober 1992 – Desember 1997	Pekerjaan Utama
Maret 1997 – Agustus 1997	Penggenangan ( <i>Impounding</i> )
Juli 1990 – Maret 2003	Pemantauan Program Kependudukan Dan Lingkungan Hidup

#### **1.4 Sumber Dana**

Biaya pembangunan proyek Pusat Listrik Koto Panjang berasal dari Pemerintah Indonesia melalui dana APBN dan Non APBN (APLN) dan dana pinjaman luar negeri dari Overseas Economic Cooperation Funds (OECD) Jepang. Jumlah biaya pembangunan proyek Pusat Listrik Koto Panjang sekitar 700 milyar Rupiah.

#### **1.5 Visi dan Misi PLTA Koto Panjang**

##### **Visi**

Menjadi perusahaan terdepan dan terpercaya dalam bisnis energi berkelanjutan di Asia Tenggara.

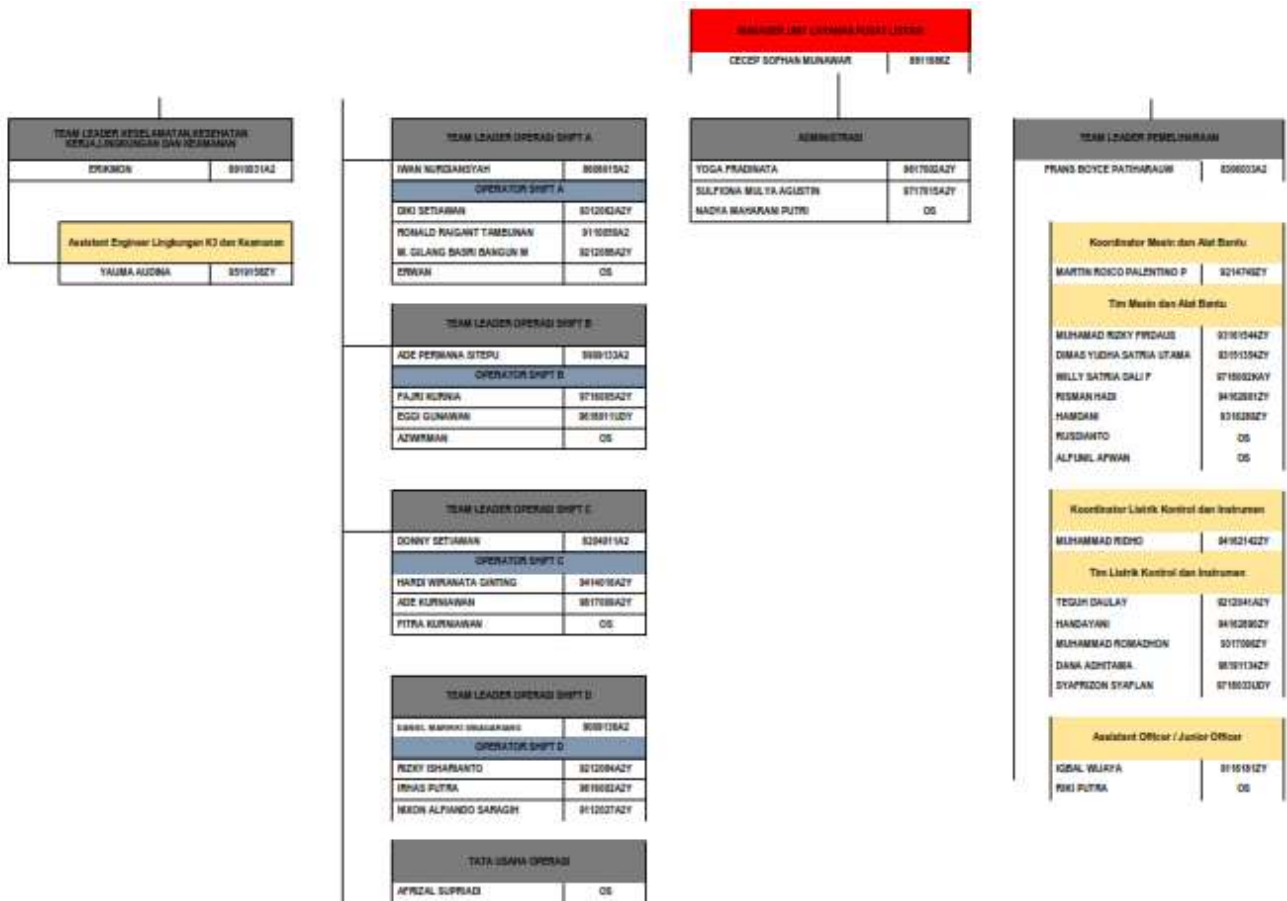
##### **Misi**

1. Menjalankan bisnis energi yang inovatif dan kolaboratif, tumbuh dan berkelanjutan, serta berwawasan lingkungan.
2. Menjaga tingkat kinerja tertinggi untuk memberikan nilai tambah bagi para pemangku kepentingan.
3. Menarik minat dan mengembangkan talenta terbaik serta menjalankan organisasi yang agile dan adaptif.

#### **1.6 Struktur Organisasi**

Dalam struktur keorganisasian, Pusat Listrik Koto Panjang dipimpin oleh seorang Manajer Unit. Dalam menjalankan kewajibannya, seorang pemimpin Pusat Listrik dibantu oleh beberapa Supervisor. Disamping itu juga dibantu oleh teknisi-teknisi dibidang kelistrikan, mesin, sipil dan tata usaha. Berikut adalah struktur organisasi PT PLN NUSANTARA POWER ULPLTA Koto Panjang:





**Gambar 1.2** Struktur Organisasi PT PLN Nusantara Power ULPLTA Koto Panjang  
(Sumber: ULPLTA Koto Panjang)

## 1.7 Ruang Lingkup Perusahaan

Secara garis besar ruang lingkup pekerjaan pembangunan Pusat Listrik Koto Panjang adalah sebagai berikut:

- a. Pekerjaan Prasarana, Erection Transmisi dan Gardu Induk

LOT 1	Jalan Sementara	L = 1,4 km
LOT 2	Sebagian relokasi jalan nasional	L = 3,8 km
LOT 3	Base camp dan kantor untuk PLN Konsultan	
LOT 4	Jalan masuk ke DAM site	L = 1,2 km
LOT 5	Pondasi Tower dan Erection Jaringan Transmisi 150 Kv	
LOT 6	Pekerjaan Sipil Gardu Induk dan Erection Trafo	
LOT 7	Pondasi Towe dan Erection Jaringan Transmisi 150 kV	

b. Pekerjaan umum (Kontraktor International)

LOT 1	Pekerjaan Sipil Utama (DAM, <i>Power house</i> , <i>Diversion-Tunnel</i> )
LOT 2	Pekerjaan <i>Metal</i> (Pintu Air, Saringan, dan Pipa Pesat)
LOT 3A	Turbin 3 Unit, <i>Governor 3 unit dan Overhead Traveling-Crane</i>
LOT 3B	Generator 3 Unit (45.000 Kva), 3 Unit Trafo Utama (45.000 Kva)
LOT 3CI	Peralatan Serandang Hubung, Trafo 10 MVA
LOT 3C2	<i>Supply material</i> Gardu Induk Pekanbaru dan Bangkinang
LOT 4	<i>Supply material</i> tower, kabel 150 Kv dan isolator
LOT 5	<i>Flood forecasting, warning system dan telemoring-system</i>
LOT A'	Relokasi jalan nasional (41 km), jembatan Gulamo (288 m) dan jembatan Kampar (293 m)
LOT B'	Relokasi jalan provinsi (22,2 km)

c. Tahap Pelaksanaan Pembangunan Pusat Listrik Koto Panjang

1. Survei Pendahuluan (*Reconnissance Survey*)

Dilaksanakan pada tahun 1979 oleh TEPSCO (*Tokyo Electric Power Services Co.Ltd*).

2. Pra Study Kelayakan (*Pre Peasibility Study*)

Dilaksanakan pada tahun 1980 oleh TEPSCO (*Tokyo Electric Power Services Co.Ltd*).

3. Study Kelayakan (*Peasibility Study*)

Dilaksanakan pada tahun 1982-1984 oleh JICA (*Japan International Cooperation Agency*).

4. Perencanaan Detail (*Detail Engineering Design*)

Dilaksanakan pada tahun 1987-1988 oleh TEPSO bekerja sama dengan konsultan nasional PT. Yodya Karya, Jakarta.

5. Pra Konstruksi (*Pre Construction Engineering*)

Dilaksanakan pada tahun 1989 oleh TEPSO bekerja sama dengan konsultan nasional PT. Yodya Karya, Jakarta.

6. Tahap Pembangunan (*Construction Stage*)

Desain-desain pekerjaan prasarana kontruksi dilaksanakan oleh PLN Pikitring Sumbar dan Riau, bekerja sama dengan konsultan-konsultan lokal.

Pekerjaan sipil utama yaitu LOT 1 dimulai sejak tanggal 16 Oktober 1992 dan selesai pada tanggal 15 Desember 1997. Unit I dengan kapasitas 38 MW beroperasi membangkitkan energi listrik pada bulan Agustus 1997, selanjutnya Unit 2 bulan Oktober 1997 dan Unit 3 bulan September 1997.

## BAB II

### DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK (KP)

#### 2.1 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan

Berdasarkan pelaksanaan Kerja Praktek (KP) yang dilaksanakan pada tanggal 05 Juni sampai 01 September terhitung selama tiga bulan, penulis sebagai mahasiswa diikutsertakan dalam pekerjaan yang sama seperti pegawai teknisi khususnya di bagian HAR Listrik yang mencakup perbaikan maupun pemeliharaan seluruh komponen pembangkitan yang ada di ULPLTA Koto Panjang. Kegiatan selama tiga bulan itu dapat dilihat sebagai berikut berikut:

Kegiatan Harian Kerja Praktek (KP) Pada Bulan Juni:

1. Senin, 05 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan pengenalan lingkungan disekitar PLTA



**Gambar 2.1** Pengenalan Lingkungan PLTA

2. Selasa, 06 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.1** *Maintanance HE*

3. Rabu, 07 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan rutin yaitu pengukuran pada *Carbon Brush* sekaligus filter *slip ring* pada generator unit 3



**Gambar 2.3** *Pergantian Carbon Brush*

4. Kamis, 08 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan *maintanance* pada *level switch* di dam galeri



**Gambar 2.4** *Maintanance Level Switch*

5. Jumat, 09 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan pengecekan ke dam galeri



**Gambar 2.5** Pengecekan Dam Galeri

6. Senin, 12 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan pengukuran pada baterai kering



**Gambar 2.6** Pengukuran Pada Baterai Kering

7. Selasa, 13 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan pengecekan *slip ring* unit 3



**Gambar 2.7** Pengecekan *Slip Ring* Unit 3

8. Rabu, 14 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan rutin yaitu pengukuran pada *Carbon Brush*



**Gambar 2.8** Pengukuran *Carbon Brush*

9. Kamis, 15 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan pengukuran pada baterai basah



**Gambar 2.9** Pengukuran pada Baterai Basah

10. Jumat, 16 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan penggantian filter *slip ring* pada generator





**Gambar 2.10** Penggantian Filter *Slip Ring*

11. Senin, 19 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan pengecekan pada pompa filter di *Water Treatment Plant (WTP)*



**Gambar 2.11** Pengecekan Pompa Filter

12. Selasa, 20 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger (HE)*



**Gambar 2.12** *Maintanance HE*

13. Rabu, 21 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan perbaikan pada generator



**Gambar 2.13** Perbaikan pada generator

14. Jumat, 23 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan rutin yaitu pengukuran pada *carbon brush*



**Gambar 2.14** Pengukuran pada *carbon brush*

15. Senin, 26 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan pembersihan baut dari karat



**Gambar 2.15** Pembersihan baut

16. Selasa, 27 Juni 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.16** *Maintanance* HE

Kegiatan Harian Kerja Praktek ( KP) Pada Bulan Juli

1. Senin, 03 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.17** *Maintanance HE*

2. Selasa, 04 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan pembersihan pada *spare*



**Gambar 2.18** *Pembersihan Spare*

3. Rabu, 05 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan rutin yaitu pengukuran pada *carbon brush*



**Gambar 2.19** Pengukuran *carbon brush*

4. Kamis, 06 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan penggantian filter *slip ring*



**Gambar 2.20** Pergantian filter *slip ring*

5. Jumat, 07 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintance level switch* di *Water Treatment Plant (WTP)*



**Gambar 2.21** *Maintanance level switch*

6. Senin, 10 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan pengisian *accu water* pada baterai basah



**Gambar 2.22** *Pengisian accu water*

7. Selasa, 11 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan pengecekan *Tranduser*



**Gambar 2.23** Pengecekan *Tranduser*

8. Rabu, 12 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan rutin yaitu pengukuran pada *carbon brush*



**Gambar 2.24** Pengukuran *carbon brush*

9. Kamis, 13 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan pemasangan CCTV disekitar area *Top Cover*



**Gambar 2.25** Pemasangan CCTV

10. Jumat, 14 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.26** *Maintanance* HE

11. Senin, 17 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)





**Gambar 2.27** *Maintanance HE*

12. Selasa, 18 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.28** *Maintanance HE*

13. Kamis, 20 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *level switch* diarea *top cover*



**Gambar 2.29** *Maintanance Level Switch*

14. Jumat, 21 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.30** *Maintanance HE*

15. Senin, 24 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan penggantian *Resistance Temperature Detectors* (RTD) dipanel generator kontrol pada unit 3



**Gambar 2.31** Penggantian RTD

16. Selasa, 25 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan pengecekan pada panel MCC di *Water Treatment Plant (WTP)*



**Gambar 2.32** Pengecekan Panel MCC

17. Rabu, 26 Juli 2023

Pada kali ini penulis melakukan pembersihan pada *spare*



**Gambar 2.33** Pembersihan *spare*

## Kegiatan Harian Kerja Praktek (KP) Pada Bulan Agustus

### 1. Selasa, 01 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan pengambilan *sample* oli generator



**Gambar 2.34** Pengambilan *sample* oli generator

### 2. Rabu, 02 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.35** *Maintanance* HE

### 3. Kamis, 03 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan rutin pengukuran pada *Carbon Brush* unit 1



**Gambar 2.36** Pengukuran *Carbon Brush*

4. Jumat, 04 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.37** *Maintanance* HE

5. Senin, 07 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan rutin yaitu pengukuran pada *carbon brush*



**Gambar 2.38** Pengukuran *Carbon Brush*

6. Selasa, 08 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.39** *Maintanance* HE

7. Rabu, 09 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan rutin pengukuran pada *Carbon Brush*



**Gambar 2.40** Pengukuran *Carbon Brush*

8. Kamis, 10 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.41** *Maintanance* HE

9. Jumat, 11 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.42** *Maintanance HE*

10. Selasa, 15 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan pengisian *accu water* pada baterai basah



**Gambar 2.43** *Pengisian accu water*

11. Rabu, 16 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger (HE)*





**Gambar 2.44** *Maintanance* HE

12. Senin, 21 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.45** *Maintanance* HE

13. Jumat, 25 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE)



**Gambar 2.46** *Maintanance HE*

14. Senin, 28 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan *maintanance* pada *Heat Exchanger (HE)*



**Gambar 2.47** *Maintanance HE*

15. Selasa, 29 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan *maintanance* pada *Heat Exchanger (HE)*



**Gambar 2.48** *Maintanance HE*

16. Rabu, 30 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan



**Gambar 2.49** *Maintanance HE*

17. Kamis, 31 Agustus 2023

Pada kali ini penulis melakukan kegiatan



**Gambar 2.50** *Maintanance HE*

## **2.2 Perangkat Lunak Dan Perangkat Keras Yang Digunakan**

ULPLTA Koto Panjang selalu mengevaluasi atau membuat daftar Perawatan *Preventive* yang baru agar pemeliharaan terjadwal yang dilakukan oleh bagian pemeliharaan dapat menjaga *reliability equipment* agar unit bekerja secara optimal dan mengurangi resiko terjadinya gangguan. Adapun alat dan bahan yang di perlukan dalam perawatan *Preventive* adalah:

a. *Tools* dan Perlengkapan Kerja

*Tools* dan perlengkapan kerja yg digunakan adalah sebagai berikut:

1. Majun atau Kain Lap

Berfungsi untuk membersihkan peralatan yang kotor dan membersihkan bagian-bagian peralatan lainnya di sekitar tempat pemeliharaan. Berikut adalah gambar dari majun.



**Gambar 2.51** Majun

## 2. Jangka Sorong

Berfungsi untuk mengukur ketebalan dari *Carbon Brush*. Berikut adalah gambar dari jangka sorong.



**Gambar 2.52** Jangka Sorong

## 3. *Contact Cleaner*

Berfungsi sebagai cairan untuk membantu membersihkan *holder Carbon Brush*. Berikut adalah gambar dari cairan *contact cleaner*.



**Gambar 2.53** *Contact Cleaner*

## 4. Kuas

Berfungsi untuk membersihkan bagian-bagian kecil di antara *Carbon Brush* dan *brush holder*. Berikut adalah gambar dari kuas.



**Gambar 2.54** Kuas

b. Perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD)

Perlengkapan alat pelindung diri yang digunakan pada pemeliharaan ini adalah sebagai berikut:

1. Sarung Tangan

Sarung tangan digunakan untuk mengurangi resiko kecelakaan jika ada barang tajam yang terkena pada tangan maupun menghindari kotoran yang akan mengenai tangan. Berikut adalah gambar dari sarung tangan *safety*.



**Gambar 2.55** Sarung Tangan *Safety*

2. Masker (*Respirator*)

Masker berfungsi untuk meminimalisir terhirupnya debu dan kotoran di sekitar generator. Berikut adalah gambar masker.



**Gambar 2.56** Masker

### 3. *Safety Helmet*

*Safety Helmet* berfungsi sebagai alat keselamatan kerja petugas dan sebagai *Standard Operating Procedure* (SOP) jika ada pekerjaan di generator. Berikut adalah gambar dari *safety helmet*.



**Gambar 2.57** *Safety Helmet*

### 4. *Safety Shoes*

*Safety Shoes* berfungsi untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja fatal seperti kejatuhan benda-benda berat. *Safety Shoes* mempunyai kekuatan yang cukup kuat dalam menahan berat, sehingga resiko patah tulang atau masalah lainnya bisa diminimalisir. Berikut adalah gambar dari *safety shoes*.



**Gambar 2.58** *Safety Shoes*

## 5. *Tool Box*

*Tool Box* di bawah ini memiliki beberapa peralatan sebagai pembantu mempermudah pekerjaan dan memiliki fungsi yang berbeda-beda. Berikut adalah gambar dari *Tool Box*.



Gambar 2.59 *Tool Box*

## 2.3 Data-Data Yang Diperlukan

Data yang diperlukan penulis dalam penulisan laporan ini adalah sebagai berikut:

- a. Sejarah Singkat Perusahaan.
- b. Struktur Organisasi Perusahaan.
- c. Kegiatan Harian Selama Kerja Praktek (KP).

Dalam memperoleh data, penulis melakukan dua macam metode untuk pengumpulan data, yaitu:

### 1. *Observasi* (pengamatan)

Metode Pengamatan (*observasi*) bertujuan untuk mempelajari bagaimana sistem kerja suatu peralatan listrik yang koordinatonya juga terlibat dalam memberi gambaran tentang sistem kerja yang sedang diamati.

### 2. *Studi Literatur*

Metode *Literatur* dilakukan untuk mengumpulkan data yaitu dengan mengumpulkan berbagai macam informasi yang berhubungan dengan masalah penelitian. Penulis memperoleh informasi melalui tinjauan literatur dan konsultasi dengan para teknisi khususnya yang berada dibagian HAR sehingga data yang diperoleh lebih akurat. Selain itu juga



penulis mendapatkan informasi dari buku dan juga media lain seperti internet sebagai referensi penyusunan laporan Kerja Praktek (KP).

#### **2.4 Dokumen dan File Yang Dihasilkan**

Adapun dokumen dan file yang dihasilkan adalah sebagai berikut:

1. Dokumen pendukung untuk penyusunan laporan
2. Dokumen panduan Kerja Praktek (KP) dari kampus
3. File-file yang diperoleh dari ULPLTA Koto Panjang

#### **2.5 Kendala Yang Dihadapi**

Adapun kendala yang dihadapi penulis selama Kerja Praktek (KP) adalah sebagai berikut:

1. Pada awal kerja praktek, adanya kesulitan dalam beradaptasi dengan lingkungan kerja, baik dengan pegawai atau pekerjaan yang sedang dikerjakan.
2. Jarang terjadinya gangguan listrik, sehingga penulis juga jarang melakukan pekerjaan.
3. Tingkat kebisingan diarea tertentu sangat mengganggu, yang mengakibatkan komunikasi antar sesama kurang terdengar dengan jelas.

#### **2.6 Hal-Hal Yang Dianggap Perlu**

1. Mengambil data yang berisi tentang perusahaan pada laporan terdahulu sebagai acuan untuk membuat laporan Kerja Praktek (KP).
2. Mencari serta menentukan judul laporan yang akan dibuat.
3. Mencari informasi dari internet sebagai sarana penunjang untuk membuat laporan Kerja Praktek (KP).
4. Membuat lembar pengesahan dan ditandatangani oleh Ketua Program Studi, Dosen Pembimbing, dan Koordinator Lapangan sebagai bukti bahwa telah menyelesaikan Kerja Praktek (KP).

## BAB III

### SISTEM KERJA PLTA KOTO PANJANG

#### 3.1 Gambaran Umum PLTA

Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) merupakan pembangkit yang mengubah energi potensial air menjadi energi listrik. Mesin penggerak yang digunakan adalah turbin air untuk mengubah energi potensial air menjadi energi mekanis poros yang akan memutar rotor generator untuk menghasilkan energi listrik. PLTA memiliki lima komponen utama yaitu, *Reservoir* (Bendungan), Penstock (Kanal), Turbin, Generator dan Transformator.

Dibanding dengan pembangkit lain PLTA mempunyai beberapa keuntungan dan kelemahan

Keuntungan PLTA antara lain:

1. Respon pembangkit listrik yang cepat dalam menyesuaikan kebutuhan beban.
2. Kapasitas daya keluaran PLTA relatif besar dibandingkan dengan pembangkit energi terbarukan lainnya.
3. Bebas emisi karbon yang merupakan kontribusi sangat berharga bagi lingkungan.

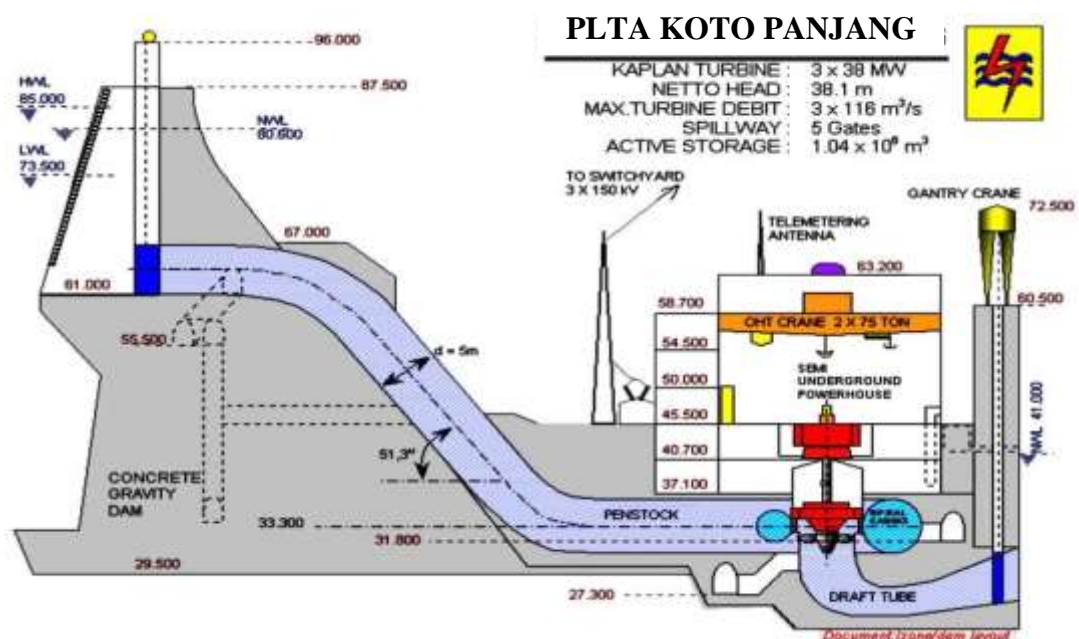
Kelemahan PLTA antara lain:

1. Pembangunan PLTA membutuhkan biaya yang sangat mahal.
2. Lokasi PLTA yang biasanya jauh dari konsumen pengguna listrik dalam jumlah besar membutuhkan sarana jaringan tower transmisi tegangan tinggi yang panjang.

Musim kemarau panjang menyebabkan berkurangnya cadangan air sehingga mempengaruhi kuantitas produksi daya listrik yang disalurkan kepada konsumen.

### 3.2 Prinsip Kerja PLTA Secara Umum

Pembangkit listrik tenaga air (PLTA) bekerja dengan cara merubah energi potensial (dari dam atau air terjun) menjadi energi mekanik (dengan bantuan turbin air) dan dari energi mekanik menjadi energi listrik (dengan bantuan generator). Turbin untuk mengubah energi potensial menjadi energi mekanik. Air akan memukul sudut-sudut dari turbin sehingga turbin berputar. Putaran turbin ini dihubungkan ke generator yang akan memutar rotor generator untuk menghasilkan energi listrik.



**Gambar 3.1** Prinsip kerja PLTA Koto Panjang  
(Sumber: Arsip Perusahaan)

Pada gambar 3.1 ditampilkan prinsip kerja dan struktur dari ULPLTA Koto Panjang. Secara umum bagian utama yang terdapat pada ULPLTA Koto Panjang adalah:

1. Bendungan
2. Turbin
3. Generator
4. Transformator

### 3.2.1 Bendungan

Bendungan berfungsi menaikkan permukaan air sungai untuk menciptakan tinggi jatuh air. Selain menyimpan air, bendungan juga dibangun dengan tujuan untuk menyimpan energi. Pada bendungan ULPLTA Koto Panjang terdapat 2 bagian:

a. *Spillway*

Berfungsi mengatur elevasi air jika hilir sungai naik maka *spillway* dibuka, begitu juga sebaliknya jika hilir kering maka *spillway* ditutup.

b. *Intake Gate*

Berfungsi tempat jalur air untuk memutar turbin. Terdapat 3 *Intake Gate*, yang mana satu *intake gate* untuk satu turbin.

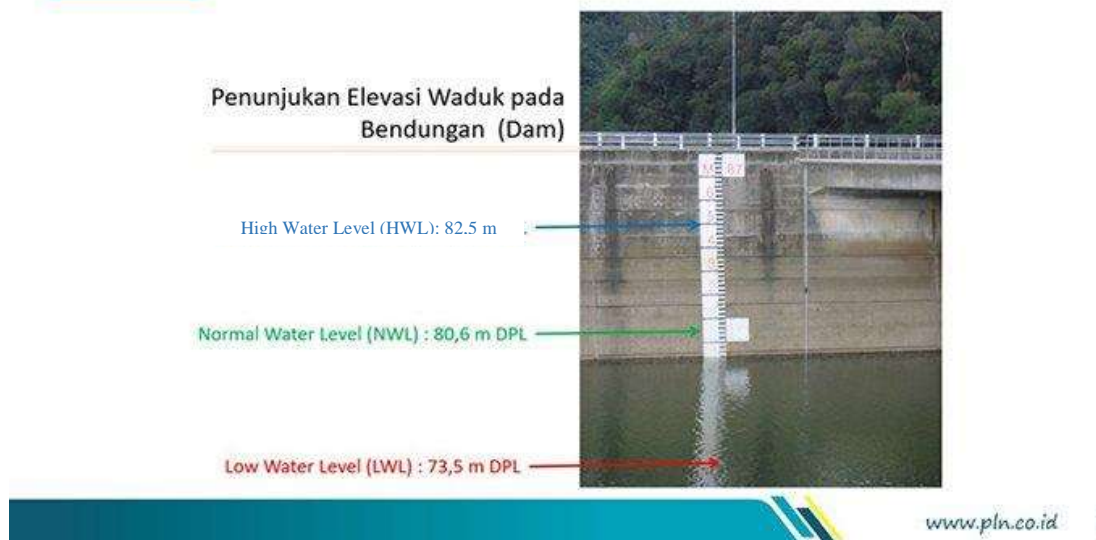


**Gambar 3.2** Bendungan ULPLTA Koto Panjang

Dengan membuat bendungan beton setinggi 58 m pada aliran sungai kampar dengan luas tangkapan air (catchment area) PLTA koto panjang sekitar 3.337 km<sup>2</sup> dengan debit air tahunan rata-rata 184,4 m<sup>3</sup>/s. Untuk mengetahui kondisi ketinggian air atau elevasi pada bendungan di ULPLTA Koto Panjang dilakukan pemantauan elevasi. Pemantauan elevasi atau tinggi permukaan air pada waduk ULPLTA Koto Panjang berfungsi juga untuk mengetahui ketinggian efektif (net head) pada turbin dimana hal ini merupakan tujuan utama dari penghitungan level ketinggian permukaan air.

Pada pengukuran elevasi atau level ketinggian air dilakukan untuk menghitung ketinggian efisien (*net head*). *Net head* yang optimal dan efisien rata – rata pada PLTA Koto Panjang terletak pada ketinggian 38m. Apabila semakin tinggi *net head*, maka tekanan air yang masuk ke turbin semakin besar, tetapi hal itu tidak mempengaruhi putaran pada rotor generator dikarenakan pada *governor* sudah di setting apabila net head melebihi dari ketinggian optimal atau efektif, maka *governor* akan memerintahkan *guide vane* untuk menutup lebih rapat agar air yang masuk ke turbin tidak terlalu banyak. Begitu pula sebaliknya, apabila *net head* rendah maka *governor* akan memerintahkan *guide vane* untuk membuka lebih lebar agar kecepatan laju air yang masuk tetap sama seperti pada keadaan *net head* efektif.

### Elevasi Minimum dan Maksimum Waduk



**Gambar 3.3** Elevasi Minimum dan Maksimum Waduk  
(Sumber : Unit Layanan PLTA Koto Panjang. 2023)

Pada gambar 3.3 terdapat elevasi minimum dan maksimum waduk. Air dapat dikatakan *high water level* apabila mencapai elevasi 82,5 mdpl, dikatakan *normal water level* apabila mencapai elevasi 80,6 mdpl, dan dikatakan *low water level* apabila air mencapai elevasi 73,5 mdpl.

Pada saat air melebihi level maksimum, maka pintu *spillway* akan dibuka dengan tujuan untuk mengendalikan banjir dari sisi hulu. Apabila air

mencapai level minimum dan kurang dari 73,5 mdpl, maka otomatis turbin tidak dapat bekerja dan harus di stop terlebih dahulu.

### **3.2.2 Turbin Air**

Turbin air adalah alat untuk mengubah energi air menjadi energi puntir, Energi puntir ini kemudian akan diubah menjadi energi listrik yang ditransmisikan pada generator. Energi potensial dari air dalam pipa secara terus menerus berubah menjadi energi kinetis, kemudian didalam turbin, energi kinetis ini diubah menjadi energi mekanis. Perubahan energi pada turbin ini dilakukan oleh runner(sudu jalan) yang dihubungkan oleh transmisi untuk memutar generator sehingga energi mekanis dapat dirubah menjadi energi listrik. Turbin air dapat diklasifikasikan berdasarkan beberapa cara, namun yang paling utama adalah klasifikasi turbin air berdasarkan cara turbin air tersebut merubah energi air menjadi energi mekanis adalah sebagai berikut:

#### **a. Turbin Impuls**

Turbin impuls merubah aliran semburan air. Sebelum mengenai sudu turbin, tekanan air (energi potensial) dikonversi menjadi energi kinetik oleh sebuah nosel dan difokuskan pada turbin. Tidak ada perbedaan tekanan pada saat air masuk dan pada saat air meninggalkan turbin. Contoh: Turbin Crossflow dan Pelton.

#### **b. Turbin Reaksi**

Turbin reaksi adalah turbin air yang cara kerjanya dengan merubah seluruh energi air yang tersedia menjadi energi mekanis. Sudu pada turbin reaksi mempunyai profil khusus yang menyebabkan terjadinya penurunan tekanan air selama melalui sudu. Contoh: Turbin Kaplan dan Francis.

Dalam melakukan pembangunan PLTMH, turbin yang akan digunakan harus dipilih secara tepat. Hal ini karena daerah aplikasi berbagai jenis turbin air relative spesifik. Menurut Nugraha (2013), ada beberapa kriteria dalam pemilihan turbin, yakni:

- Faktor tinggi jatuhnya air efektif (Head) dan debit yang akan dimanfaatkan untuk operasi turbin merupakan faktor utama yang mempengaruhi pemilihan jenis turbin.
- Faktor daya (power factor) yang diinginkan berkaitan dengan head dan debit yang tersedia.
- Kecepatan (putaran) turbin akan ditransmisikan ke generator.

Gaya jatuh air yang mendorong sudu turbin menyebabkan turbin berputar. Turbin air kebanyakan seperti kincir angin, dengan menggantikan fungsi dorong angin untuk memutar baling-baling digantikan air untuk memutar turbin. Selanjutnya turbin merubah energi kinetik yang disebabkan gaya jatuh air menjadi energi mekanik.

Pada ULPLTA Koto Panjang turbin yang dipakai adalah jenis turbin kaplan horizontal karena head (tinggi hidrolis air) hanya 11,6 meter. Pada ULPLTA Koto Panjang memiliki kecepatan putaran sebesar 200 rpm.

Bagian-bagian turbin pada ULPLTA Koto Panjang meliputi:

#### 1. *Casing*

*Casing* (rumah turbin) berfungsi mengarahkan atau menyalurkan air ke arah *runner vane*, agar air terbagi ke seluruh sisi *runner vane* dengan tekanan dan kecepatan yang sama.

#### 2. *Guide vane*

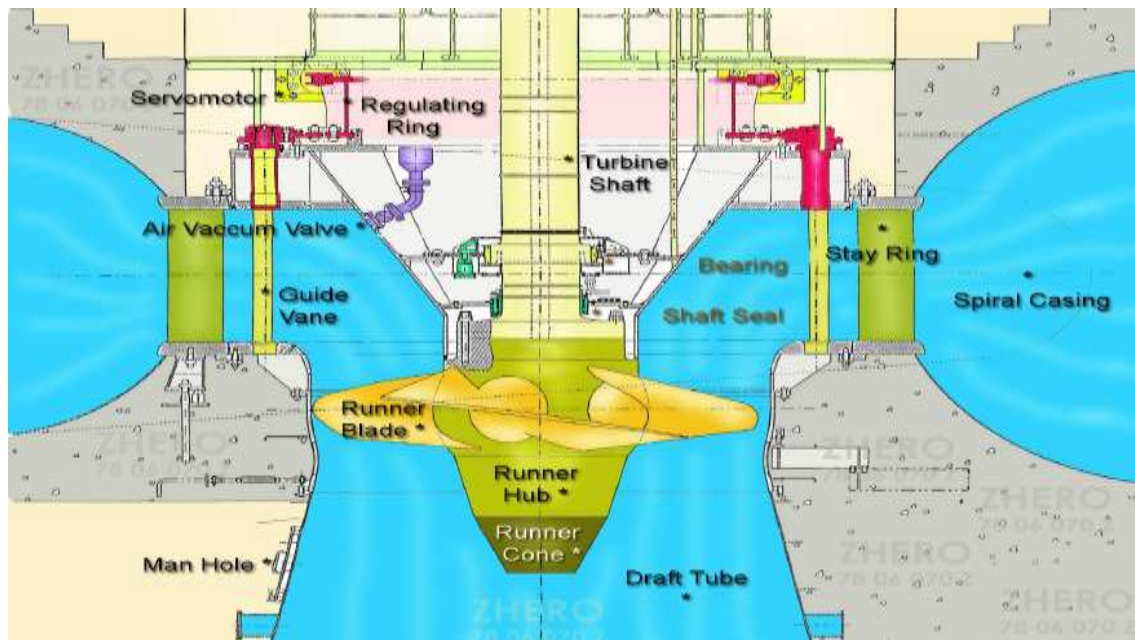
*Guide vane* berfungsi untuk mengatur daya output turbin. Pada *guide vane* terdapat pisau (*blade*) yang dapat diatur untuk menambah atau mengurangi debit air yang melalui turbin. Besar kecilnya pembukaan *guide vane* diatur oleh sistem governor secara otomatis dengan tujuan menjaga kecepatan putar poros turbin konstan meskipun pada saat beban berfluktuasi.

#### 3. *Runner Blade*

*Runner blade* berfungsi untuk merubah energi kinetik dan potensial air menjadi energi mekanik berupa putaran poros turbin. Pada turbin kaplan, selain mengatur pembukaan *guide vane*, sistem governor juga mengatur sudut-sudut *runner blade* untuk menjaga efisiensi turbin secara optimal.

#### 4. Poros Turbin

Poros turbin berfungsi untuk meneruskan daya yang diperoleh dari runner blade ke poros generator. Pada ujung poros turbin terdapat Permanent Magnet Generator (PMG) yang digunakan untuk mendeteksi putaran turbin, PMG akan memberi sinyal ke sistem governor untuk menstabilkan putaran turbin.



**Gambar 3.4** Struktur Turbin Kaplan ULPLTA Koto Panjang

Pada gambar 3.4 ditampilkan struktur turbin pada ULPLTA Koto Panjang yang mana jalur air yang mengalir yaitu melalui waduk, *intake gate*, *penstock*, *spiral casing*, turbin, *draft tube* dan *telrest*.

#### 3.2.3 Generator PLTA Koto Panjang

PT PLN Nusantara Power ULPLTA Koto Panjang menggunakan 3 unit generator dengan masing-masing kapasitas 38 MW, dengan jenis generator sinkron. Dikatakan generator sinkron karena dapat digunakan untuk mengkonversi atau mengubah energi mekanik menjadi energi listrik dengan perantara induksi medan magnet. Selain itu juga generator sinkron memiliki jumlah putaran rotor dan jumlah putaran medan magnet pada



stator yang sama. Spesifikasi dari generator PLTA Koto Panjang ditunjukkan pada gambar dibawah:



Gambar 3.5 Generator Unit 1

3 - phase synchronous generator				
type	Ssv 540/30-170		serial number	1.659 147
year of manufacture	1996		insulating class	F
rated output	kVA	45000	rated speed	rpm 200
rated voltage	V	11000 ±5%	admissible overspeed	rpm 480
rated current	A	2361.9	direction of rotation	clockwise, viewed from n.s.
rated frequency	Hz	50	circuit connection	Δ series
rated power factor		0.85	total weight	kg 281000
potential source: static excitation				
rated current	A	871.1	IEC 34- IM 8225 / DIN 42550- W42	
rated voltage	V	203.2	protection type	IP 23

Gambar 3.6 Namplate Generator Unit 1

**Tabel 3.1** Spesifikasi pada generator

NO	PARAMETER	SPEKIFIKASI
1	Rated Output	45 MVA
2	Tegangan Output	11 kV
3	Putaran Rotor	200 rpm
4	Rated Power Faktor	0,85 Lagging
5	Frekuensi Output	50 Hz
6	Type Rotor	Rotor kutub menonjol (30 kutub)
7	Berat Rotor	120 ton
8	Berat Stator	65 ton

Secara umum generator sinkron terdiri atas stator, rotor dan celah udara. Stator merupakan bagian dari generator sinkron yang diam sedangkan rotor adalah bagian yang berputar dimana diletakkan kumparan medan yang disuplai oleh arus searah dari Eksiter. Celah udara adalah ruang antara stator dan rotor.

Seperti pada turbin, pada generator terdapat stator dan rotor:

a. Stator

Stator terdiri atas tumpukan laminasi inti yang memiliki alur yang menjadi tempat kumparan dililitkan yang berbentuk silindris. Alur pada tumpukan laminasi inti diisolasi dengan kertas. Tiap elemen laminasi inti dibentuk dari lembaran besi. Tiap lembaran besi tersebut memiliki beberapa alur dan beberapa lubang pengikat untuk menyatukan inti. Tiap kumparan tersebar dalam alur yang disebut belitan fasa dimana untuk motor tiga fasa, belitan tersebut terpisah secara listrik sebesar  $120^\circ$ . Tampak pada gambar 3.6 bagian dalam pada stator di generator ULPLTA Koto Panjang. Gambar tersebut diambil ketika *major overhaul* (turun mesin), turun mesin adalah kegiatan pemeliharaan unit yang dilaksanakan dengan mengadakan pembongkaran menyeluruh dan penelitian terhadap unit, serta melakukan penggantian suku cadang yang sesuai dengan spesifikasinya. Umumnya ini dilaksanakan sekali per 60000 jam kerja satu unit.



**Gambar 3.7** Stator pada ULPLTA Koto Panjang  
(Sumber : Arsip Perusahaan)

Pada stator sebuah generator juga terdapat beberapa komponen:

a) Inti Stator

Inti stator mempunyai bentuk berupa cincin-cincin melingkar atau menyerupai lingkaran yang konstruksinya di pasang serapat mungkin untuk menghindari adanya rugi-rugi (*Eddy Current Losses*) dan memaksimalkan proses fluks elektromagnetik yang terjadi. Pada inti ini tempat terbentuknya fluks magnet dan slot-slot untuk memberi posisi konduktor dalam mengatur arah medan magnet.

b) Belitan Stator

Merupakan sisi stator berisi beberapa lilitan-lilitan dengan ketebalan tertentu sebagai pemicu gerak gaya listrik yang terdiri dari beberapa batang konduktor.

c) Alut Stator

Merupakan suatu wadah pada bagian stator yang berperan sebagaiudukan belitan stator dan posisi belitan juga mempengaruhi kinerja dalam menghasilkan fluks.

d) Rumah Stator

Merupakan bagian *cover* dari suatu motor yang terbuat dari besi tuang dengan unsur besi yang berbeda karena pada luar besi sendiri memiliki sirip-sirip di bagian belakang rumah stator yang juga berguna untuk pendingin saat keadaan motor panas.

b. Rotor

Rotor adalah bagian dari generator yang bergerak dan berputar diakibatkan oleh putaran turbin dan berputar menghasilkan energi listrik. Rotor dan stator dipisahkan oleh celah udara (*air gap*) agar sisi antara rotor dan stator tidak saling bergesekan.

Bagian-bagian dari rotor:

1. Inti Kutub
2. Kumparan Medan



**Gambar 3.8** Rotor pada ULPLTA Koto Panjang  
(Sumber : Arsip Perusahaan)

Pada gambar 3.8 diatas menampilkan bagian inti dari rotor pada generator pada ULPLTA Koto Panjang yang sedang dilakukan *Major Overhaul* sehingga seluruh komponen di unit dibongkar.

Fluks magnet yang dibangkitkan oleh kumparan medan mempunyai peran dan sebagai media jalur penghantar di bagian inti kutub yang memiliki poros dan inti rotor. Kumparan medan ini memiliki dua bagian, yaitu sebagai jalannya untuk arus pemacuan disebut bagian penghantar dan bagian penghantar dan bagian yang diisolasi. Dalam hal teknis isolasi ini memang harus dilakukan dengan benar-benar baik, ketahanannya terhadap suhu yang tinggi dan ketahanannya terhadap gaya sentrifugal yang maksimal.

## BAB IV

### SISTEM EKSITASI PADA GENERATOR UNIT 1 DI PT PLN NUSANTARA POWER ULPLTA KOTO PANJANG

#### 4.1 Sistem Eksitasi PLTA Koto Panjang

Sistem eksitasi generator merupakan pemberian arus searah pada belitan medan magnet yang terdapat pada rotor dari generator untuk menghasilkan tegangan bolak-balik. Dengan mengatur besar kecilnya arus tersebut kita dapat mengatur besar tegangan output dan daya reaktif pada generator. Pada sistem eksitasi terdapat beberapa hal penting untuk diketahui seperti karakteristik generator arus searah sebagai salah satu suplai arus searah dan prinsip elektromagnetik untuk pembangkitan energi listrik.

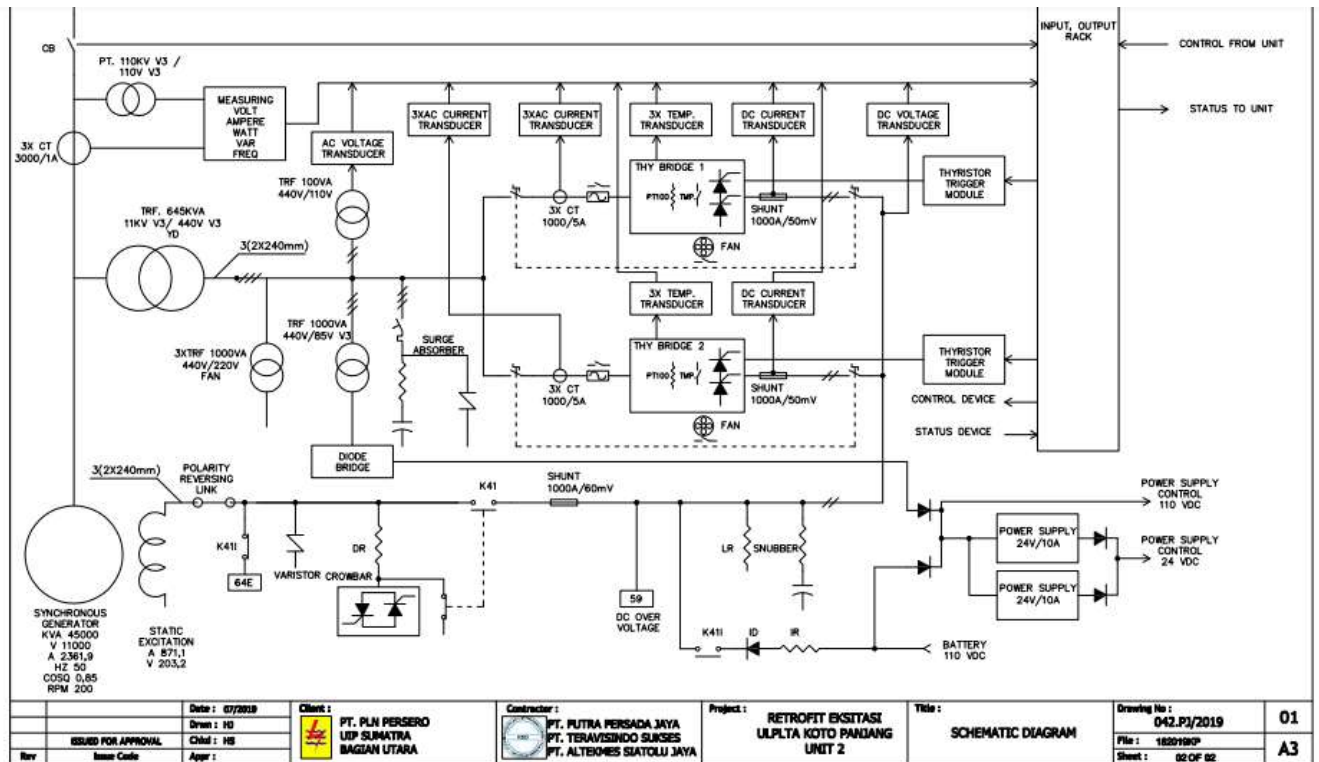
Terdapat dua jenis sistem eksitasi yang penting untuk diketahui yaitu sistem eksitasi statis dan dinamis. Sistem eksitasi pada PLTA Koto Panjang menggunakan sistem eksitasi statik dimana sistem eksitasi ini tertanam dan dapat dikontrol didalam sebuah panel tidak seperti sistem eksitasi dinamik dimana sistem eksitasi dinamik tertanam di generator dan ikut bergerak bersama dengan rotor. Berikut gambar panel eksitasi unit 1:



Gambar 4.1 Panel Eksitasi

## 4.2 Sistem Kerja Eksitasi Generator PLTA Koto Panjang

Pada sistem eksitasi generator PLTA Koto Panjang dapat dilihat pada *single line diagram* pada gambar dibawah.



Gambar 4.2 Single Line Diagram Sistem Eksitasi PLTA Koto Panjang

(Sumber: Manual Book RETROVIT AVR PLTA Koto Panjang 2019)

Pada Gambar 4.2 menunjukkan *single line diagram* sistem eksitasi PLTA Koto Panjang. Pada *single line diagram* sistem eksitasi dapat dijelaskan bahwa sebelum berputar generator akan diberi penguatan sementara yaitu dari baterai 110 VDC, setelah generator berputar maka generator menghasilkan tegangan dan tegangan keluaran dari generator tersebut akan menuju ke trafo *step-down* dengan tegangan 11 kV/440 V lalu akan dialirkan menuju trafo *step-down* dengan tegangan 440 V/220 V yang digunakan sebagai *cooling fan*, selanjutnya akan dialirkan lagi menuju trafo *step-down* dengan tegangan 440 V/85 V sebagai dioda *bridge*. Pada dioda *bridge* tegangan AC diubah menjadi DC dan akan dialirkan lagi ke *power supply* dengan tegangan 110 VDC dan *power*

*supply* dengan tegangan 24 VDC. Selain dioda bridge, thyristor juga memiliki peran sebagai penyearah dari AC ke DC. *Power supply* 110 VDC digunakan untuk mensupply tegangan baterai 110 VDC.

### 4.3 Komponen Utama Sistem Eksitasi PLTA Koto Panjang

Terdapat beberapa komponen yang ada pada sistem Eksitasi pada PLTA Koto Panjang diantaranya:

#### 4.3.1 Excitation Transformer

*Excitation Transformer* merupakan sebuah trafo yang menggunakan tegangan dari keluaran trafo generator untuk disalurkan ke medan eksitasi generator tersebut. Jenis trafo yang digunakan PLTA Koto Panjang adalah transformator *step-down* yang berfungsi menurunkan tegangan, kondisi normal suplai eksitasi dari tegangan output transformator eksitasi (*field transformer*) berkapasitas 645 kVA pada tegangan 11 kV/440 V.

*Excitation Transformer* ini mempunyai sistem pendinginan udara dengan 3 buah *Resistance Temperature Detectors* (RTD) yang berfungsi untuk memonitoring temperatur panas dan akan mengirim sinyal alarm dan trip. Trafo eksitasi ditunjukkan pada gambar dibawah.



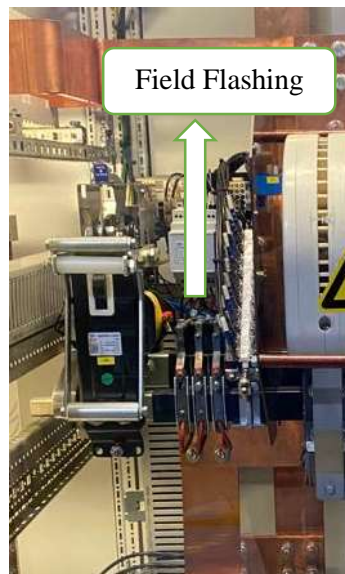
**Gambar 4.3** *Excitation Transformer*

**Tabel 4.1** Spesifikasi Trafo Eksitasi

No	Spesifikasi	Besaran
1	Tegangan Primer	11 kV
2	Arus Primer	2,34 A
3	Nilai Beban	645 Kva
4	Tegangan Sekunder	440 V
5	Arus Sekunder	58,63 A

#### 4.3.2 *Field Flashing*

*Field Flashing* merupakan penguatan awal sebelum mencapai tegangan nominal generator. Pada saat generator telah mencapai tegangan nominalnya, *Field Flashing* akan memutus secara otomatis sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Waktu yang ditentukan sebesar 10 detik. Pada saat *Field Flashing* telah memutus, maka akan terjadi loop tertutup antara generator dengan sistem eksitasi. *Field flashing* dapat ditunjukkan pada gambar dibawah.



**Gambar 4.4** *Field Flashing*



### 4.3.3 *Thyristor*

*Thyristor* yang digunakan pada sistem eksitasi ULPLTA Koto Panjang berfungsi sebagai penyearah dari AC ke DC (*rectifier*). *Thyristor* terbuat dari bahan semikonduktor yang kelebihanannya yaitu memiliki *gate* (gerbang) sebagai input. *Thyristor* dapat ditunjukkan pada gambar dibawah.



Gambar 4.5 *Thyristor*

### 4.3.4 *Carbon Brush dan Slip Ring*


*Carbon brush* adalah suatu benda yang bersifat konduktor (penghantar listrik), pada umumnya berukuran kecil yang digunakan sebagai penghubung aliran listrik dari eksitasi ke rotor, sedangkan *slip ring* merupakan cincin logam yang melingkari poros rotor, namun dipisahkan oleh isolasi tertentu. Bagian ini merupakan bagian yang terhubung dengan lilitan rotor yang selanjutnya dialiri arus listrik untuk pembangkitan medan magnet. Ukuran *carbon brush* umumnya 47 mm atau kurang dari 50 mm. *Carbon brush* dan *slip ring* ditunjukkan pada gambar dibawah.



Gambar 4.6 Carbon Brush dan Slipring


Berikut terdapat hasil pengukuran pada *carbon brush*

Pengukuran pada bulan Juli:

 <b>PT. PLN (PERSERO) UIK SBU</b> <b>UPDK PEKANBARU</b> <b>ULPLTA KOTO PANJANG</b>		<b>HAR RUTIN UNIT 1</b> <b>05 JULI 2023</b>									
<b>HASIL PENGUKURAN</b> <b>CARBON BRUSH SLIPRING</b>											
<b>PENGUKURAN</b>											
<b>SLIP RING</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
<b>UPPER</b>	35,10	29,95	34,01	32,10	39,00	41,47	35,61	34,86	39,32	28,89	
<b>LOWER</b>	40,48	33,06	46,07	34,05	27,56	38,74	31,85	33,75	45,79	37,36	
<b>SELISIH</b>											
<b>SLIP RING</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	
<b>UPPER</b>	0,53	0,73	0,93	0,82	0,02	0,41	0,02	0,12	0,16	0,11	
<b>LOWER</b>	0,95	0,48	1,47	0,53	0,49	0,53	0,61	0,84	0,77	0,07	
<b>PENGGANTIAN CARBON BRUSH</b>											
Upper 1 :											
Upper 2 :											
Upper 3 :											
Upper 4 :											
Upper 5 :											
Upper 6 :											
Upper 7 :											
Upper 8 :											
Upper 9 :											
Upper 10 :											
Lower 1 :											
Lower 2 :											
Lower 3 :											
Lower 4 :											
Lower 5 :											
Lower 6 :											
Lower 7 :											
Lower 8 :											
Lower 9 :											
Lower 10 :											

Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Carbon Brush  
(Sumber: Arsip Perusahaan)

Pengukuran pada bulan Agustus:

 <b>PT. PLN (PERSERO) UIK SBU UPDK PEKANBARU ULPLTA KOTO PANJANG</b>		<b>HAR RUTIN UNIT 1 02 AGUSTUS 2023</b>								
<b>HASIL PENGUKURAN CARBON BRUSH SLIPRING</b>										
<b>PENGUKURAN</b>										
<b>SLIP RING</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>UPPER</b>	34,93	29,76	33,97	32,02	38,27	40,99	35,14	34,53	38,94	28,78
<b>LOWER</b>	39,93	32,50	45,53	33,31	26,85	37,81	30,99	33,35	44,49	35,67
<b>SELISIH</b>										
<b>SLIP RING</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>UPPER</b>	0,17	0,19	0,04	0,08	0,73	0,48	0,47	0,33	0,38	0,11
<b>LOWER</b>	0,55	0,56	0,54	0,74	0,71	0,93	0,86	0,40	1,30	1,69
<b>PENGGANTIAN CARBON BRUSH</b>										
Upper 1 :										Lower 1 :
Upper 2 :										Lower 2 :
Upper 3 :										Lower 3 :
Upper 4 :										Lower 4 :
Upper 5 :										Lower 5 :
Upper 6 :										Lower 6 :
Upper 7 :										Lower 7 :
Upper 8 :										Lower 8 :
Upper 9 :										Lower 9 :
Upper 10 :										Lower 10 :

**Gambar 4.8** Hasil Pengukuran *Carbon Brush*  
(Sumber: Arsip Perusahaan)

Berkurangnya ketebalan pada *carbon brush* disebabkan oleh gesekan antara *carbon brush* dengan *slip ring* yang terlalu lama, sehingga mengakibatkan *carbon brush* cepat panas bahkan *carbon brush* dapat terbakar.

#### 4.3.5 Baterai

Baterai yang digunakan pada PLTA Koto Panjang adalah baterai type nikel cadmium (NiCd) yang digunakan untuk sistem eksitasi awal yang tersambung dengan perangkat *charger* atau pengisian baterai, untuk arus eksitasi yang dibutuhkan ialah arus searah, baterai ini siaga (*standby*) ke sistem rangkaian apabila down (*black out*), maka fungsi utama baterai adalah sebagai start awal untuk menggerakkan generator, selain itu baterai digunakan sebagai *back up*. Baterai dapat ditunjukkan pada gambar dibawah.



**Gambar 4.9** Baterai

#### **4.3.6 Automatic Voltage Regulator (AVR)**

*Automatic Voltage Regulator (AVR)* dapat berfungsi sebagai pengatur tegangan agar tetap konstan yaitu 11 kV baik kondisi berbeban ataupun tanpa beban. Output dari AVR ini digunakan untuk *Field Current Regulator* dan *Control Unit Gate*. AVR sistem eksitasi PLTA Koto Panjang dapat ditunjukkan pada gambar dibawah.



**Gambar 4.10** Panel AVR Unit 1

Disamping itu, bekerjanya AVR bersama-sama seperangkat elektronik lain mempunyai fungsi sebagai berikut:

- a. OEL (*Over Excitation Limiter*)

Sebagai pembatas agar jangan sampai terjadi over eksitasi

b. UEL (*Under Excitation Limiter*)

Sebagai pembatas agar jangan sampai terjadi under eksitasi

c. OCL (*Over Current Limiter*)

Sebagai pembatas agar jangan sampai terjadi over current

d. LDC (*Line Drop Limiter*)

Sebagai pemberi sinyal kompensasi pada AVR berdasarkan penurunan tegangan saluran untuk mempertahankan tegangan pada tingkat yang ditentukan

e. CCC (*Cross Current Compensation*)

Sebagai pemberi sinyal kompensasi pada AVR untuk mengatasi penurunan daya reaktif generator saat berbeban menuju kondisi stabil.

f. PSS (*Power System Stabilizer*)

Sebagai perluas range stabilitas dinamis saat operasi paralel generator dengan sistem.

#### **4.4 *Maintanance Automatic Voltage Regulator (AVR)***

Salah satu *maintanance* pada AVR yang dilakukan di PLTA Koto Panjang adalah apabila terjadi kerusakan pada AVR, solusi yang dilakukan adalah dengan mengganti AVR yang baru, dikarenakan apabila harus melakukan perbaikan akan membutuhkan waktu yang cukup lama, dengan waktu yang lama tersebut PLTA akan mengalami kerugian yang cukup besar.

#### **4.5 *Pemeliharaan Sistem Eksitasi PLTA Koto Panjang***

##### **4.5.1 *Pemeliharaan Pencegahan (Preventive Maintanance)***

Pemeliharaan *preventive* merupakan pemeliharaan rutin yang sudah terencana yang dilakukan atas dasar interval waktu (hari, minggu, bulan, jam operasi) yang telah ditetapkan lebih dulu atau kriteria tertentu lainnya

serta dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan dari suatu item peralatan mengalami kondisi yang tak diinginkan.

Namun demikian, ruang lingkup pekerjaan pemeliharaan *preventive* tidak termasuk bongkar pasang peralatan atau *overhaul* peralatan (termasuk pergantian *spare part* utama) karena kegiatan tersebut sudah termasuk kategori pemeliharaan *overhaul*. Contoh kasus pemeliharaan *preventive* di PLTA Koto Panjang adalah pengukuran pada *carbon brush*, pembersihan pada *heat exchanger* (HE), pergantian filter eksitasi.

Berikut beberapa gambar yang menunjukkan aktivitas pemeliharaan pada sistem eksitasi PLTA Koto Panjang:



**Gambar 4.11** Pengukuran *Carbon Brush*

Pada gambar diatas, pemeliharaan yang wajib dilakukan adalah mengganti *carbon brush*, tujuan digantinya *carbon brush* yaitu untuk mempertahankan arus yang mengalir kearah *slip ring*.



**Gambar 4.12** *Maintanance HE*

Pada gambar diatas, pemeliharaan yang wajib dilakukan adalah melakukan *maintanance* pada *Heat Exchanger* (HE). Jika temperatur *cooling water* sudah tinggi maka akan muncul alarm ( $33^{\circ}$  C), alarm ini akan hilang bila temperatur *cooling water* telah turun dibawah nilai seting ( $33^{\circ}$  C).



**Gambar 4.13** *Pergantian filter Slip Ring*

Pada gambar diatas, pergantian filter *slip ring* pada generator dilakukan pada saat bersamaan dengan mengganti *Carbon Brush*.

#### **4.5.2 Pemeliharaan *Predictive***

Pemeliharaan *predictive* merupakan pemeliharaan yang dilakukan dengan melakukan kegiatan *condition monitoring* dan diagnosa gejala

kerusakan suatu peralatan serta melakukan kajian *failure analysis* secara dini sehingga tindakan pemeliharaan selanjutnya dapat dilakukan dengan tepat sebelum terjadinya kerusakan/kegagalan. Contoh kasus pemeliharaan *predictive* di PLTA Koto Panjang adalah pengecekan tegangan dan arus pada baterai basah.

Berikut gambar pemeliharaan yang menunjukkan aktivitas *predictive* di PLTA Koto Panjang:



**Gambar 4.14** Pengukuran tegangan baterai

#### **4.5.3 Pemeliharaan *Corrective***

Pemeliharaan *corrective* merupakan kegiatan pemeliharaan atau perbaikan peralatan yang tidak terjadwal, yang dilakukan atau perbaikan (termasuk memperbaiki dan *adjustment*) peralatan yang tak bekerja atau berfungsi sebagaimana mestinya. Pemeliharaan *corrective* dapat dilakukan saat peralatan sedang beroperasi, *stand by* atau peralatan sedang tidak beroperasi. Contoh kasus *corrective* di PLTA Koto Panjang adalah mengganti polariti eksitasi dengan tujuan untuk menjaga kinerja *slip ring*.

#### **4.5.4 Pemeliharaan *Emergency***

Pemeliharaan *emergency* merupakan yang harus segera dilakukan untuk mencegah terjadinya kenaikan atau akibat lain yang lebih serius. Kasus *emergency* terjadi dimana unit pembangkit mengalami *force outage*



sehingga penanganan kerusakan atau kelainan pada pemeliharaan *emergency* harus dilakukan segera pada prioritas tinggi. Contoh kasus pemeliharaan *emergency* di PLTA Koto Panjang adalah pergantian *Resistance Temperature Detectors* (RTD).

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan Kerja Praktek (KP) selama tiga bulan di PT PLN NUSANTARA POWER ULPLTA KOTO PANJANG dengan kesimpulan sebagai berikut:

1. ULPLTA Koto Panjang menggunakan sistem eksitasi statis dengan menggunakan sikat dan thyristor sebagai penyearah tegangan. Tegangan pada sistem eksitasi sebesar 203 V, dan arus sebesar 871 A.
2. Terdapat enam komponen pada sistem eksitasi yaitu *Excitation Transformer* (Trafo Eksitasi), *Field Flashing*, *Carbon Brush* dan *Slip Ring*, Baterai, dan *Automatic Voltage Regulator* (AVR).
3. Pada sistem eksitasi ada beberapa perawatan yang dilakukan yaitu Perawatan *Preventive*, Perawatan *Predictive*, Perawatan *Corrective*, dan Perawatan *Emergency*.

#### 5.2 Saran

Saran yang dapat saya berikan selama mengerjakan kerja praktek di ULPTA Koto Panjang yaitu:

1. Perlunya dilakukan pemantauan monitoring secara realtime pada komponen *Automatic Voltage Regulator* (AVR).
2. Untuk menambah umur pakai *slip ring* pada sistem eksitasi, perlu dilakukan penggantian *polarity reverse link*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Rakhman, Alief. 2013 Apr 25. Prinsip Kerja Sistem Eksitasi Generator.  
<https://rakhman.net/electrical-id/prinsip-kerja-sistem-eksitasi-generator/>
- SATUAN MANAJEMEN RISIKO PT PLN (PERSERO). 2009. Panduan Tata  
Kelola Dan Identifikasi Resiko Bidang Pembangkitan. Jakarta
- PLTA KOTO PANJANG 3x38 MW. 2022. Sistim Eksitasi Generator. Sektor  
Pekanbaru
- ELIN V. 1993. Excitation Description and Operation Manual For  
Excitation. Koto Panjang
- ELIN V. 1993. Koto Panjang HEEP Final O&M Manual Generator. Koto Panjang
- Teriamanda, G. (2016). Studi Pengaturan Arus Eksitasi untuk Mengatur  
Tegangan Keluaran Generator. Jurnal Reka Elkomika , 51-62

## **LAMPIRAN**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**SISTEM EKSITASI PADA GENERATOR UNIT 1**  
**DI PT PLN NUSANTARA POWER ULPLTA KOTO**  
**PANJANG**

(Periode 05 Juni 2023 s.d. 01 September 2023)

Oleh  
**GUSTI EVIANI**

Koto Panjang, 01 September 2023

**Mengesahkan,**  
Pembimbing Lapangan



**MUHAMMAD RIDHO**  
NIP. 94162142ZY

**Menyetujui,**  
Manager ULPLTA Koto Panjang



**CECEP SOFHAN MUNAWAR**  
NIP. 881168Z

## SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Gusti Eviani  
Tempat/Tanggal Lahir : Rantau Rasau, 19 Desember 2002  
Alamat : Jalan Samani, Berancah. Kecamatan Bantan.  
Kabupaten Bengkalis. Provinsi Riau.

Telah melakukan Kerja Praktek pada perusahaan kami, PT PLN Nusantara Power ULPLTA Koto Panjang sejak tanggal 05 Juni 2023 sampai dengan 01 September 2023 sebagai tenaga Kerja Praktek (KP).

Selama bekerja di perusahaan kami, yang bersangkutan telah menunjukkan ketekunan dan kesungguhan bekerja dengan baik.

Surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.  
Demikian agar yang berkepentingan maklum.

Koto Panjang, 01 September 2023  
Manager Unit Layanan PLTA Koto Panjang  
ULPLTA  
DJO PANJANG  
  
**CICEP SOFHAN MUNAWAR**  
NIP. 8811686Z

PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK

PT PLN Nusantara Power ULPLTA Koto Panjang

Nama : Gusti Eviani

NIM : 3204201308

Program Studi : D4 Teknik Listrik

POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

No	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1	Disiplin	20%	90
2	Tanggung jawab	25%	90
3	Penyesuaian diri	10%	95
4	Hasil Kerja	30%	95
5	Perilaku secara umum	15%	90
Total (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 :

Koto Panjang, 01 September 2023

Pembimbing Lapangan



**MUHAMMAD RIDHO**

NIP. 94162142ZY



## SERTIFIKAT

Diberikan kepada :

**GUSTI EVIANI**

**NIM : 3204201308**

**MAHASISWI POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS**

Telah melaksanakan Kerja Praktek (KP) di :

**ULPLTA KOTO PANJANG**

Dari tanggal 05 Juni s/d 01 September 2023

Dengan Predikat : A

Koto Panjang, 05 September 2023

Manager, ULPLTA Koto Panjang



NIP : 8811686Z







### LEMBAR PENILAIAN

NAMA PESERTA DIDIK : GUSTI EVIANI  
NIM : 3204201308  
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO  
INSTITUSI : POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

NO	KOMPONEN PENILAIAN	ANGKA	HURUF	PREDIKAT
1	Penerapan kesehatan dan keselamatan kerja (K3)	98	A	AMAT BAIK
2	Penerapan dasar-dasar teknik elektro	90	A	AMAT BAIK
3	Penggunaan perkakas tangan elektro	90	A	AMAT BAIK
4	Pengoperasian peralatan kelistrikan	88	B	BAIK
5	Pemahaman prinsip kerja PLTA	90	A	AMAT BAIK
6	Pemahaman dan pelaksanaan pemeliharaan elektro	89	B	BAIK
7	Presentasi	91	A	AMAT BAIK
<b>JUMLAH NILAI</b>		<b>636</b>		
<b>NILAI AKHIR (NA) RATA-RATA</b>		<b>90.85</b>	<b>A</b>	<b>AMAT BAIK</b>

#### KETERANGAN NILAI

ANGKA	HURUF	PREDIKAT
90.0 – 100.0	A	AMAT BAIK
80.0 – 89.9	B	BAIK
70.0 – 79.9	C	CUKUP

Koto Panjang, 05 September 2023  
Pembimbing Lapangan

Muhammad Ridho  
NIP : 94162142ZY



