

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PT PLN NUSANTARA POWER UNIT LAYANAN PLTA  
KOTO PANJANG**

**PROTEKSI GENERATOR UNIT 2 ULPLTA KOTO PANJANG  
MENGUNAKAN RELAY DIFFERENSIAL**

**DINDA PERMATA SARI**

**NIM. 3204201331**



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

**2023**

# LEMBAR PENGESAHAN

## KERJA PRAKTEK UNIT LAYANAN PLTA KOTO PANJANG LAPORAN

Ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Kerja Praktek

**DINDA PERMATA SARI**

**NIM. 3204201331**

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



**MUJARNIS, ST., MT.**

NIP.197302042021212004

## KATA PENGANTAR

Assalmu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya lah sehingga penulis dapat melaksanakan kegiatan kerja praktek (KP) di PT PLN Nusantara Power, Unit Layanan PLTA Koto Panjang yang terlaksana pada 05 juni- 01 September 2023 serta mampu menyelesaikan laporan dengan judul ***“PROTEKSI GENERATOR UNIT 2 ULPLTA KOTO PANJANG MENGGUNAKAN RELAI DIFFERENSIAL”***

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan kerja praktek maupun dalam pembuatan laporan ini hingga selesai yaitu kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan kepada penulis.
2. Kedua orang tua yaitu bapak Hardanis dan ibu Sri Embun serta Keluarga, yang selalu mendukung.
3. Bapak Syaiful Amri, S. ST., M. T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Ibu Muharnis, S.T., M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
5. Bapak Zulkifli, S. Si., M.Sc., Selaku Dosen Pembimbing KP.
6. Bapak Cecep Sofhan Munawar Selaku Manager Unit Layanan PLTA Koto Panjang.
7. Bapak Muhammad Ridho, Sebagai Pembimbing Lapangan.
8. Seluruh karyawan/ti Unit Layanan PLTA Koto Panjang yang telah banyak membantu penulisan selama melaksanakan kerja praktek.
9. Teman-teman mahasiswa yang sama-sama melaksanakan kerja praktek bersama penulis di Unit Layanan PLTA Koto Panjang.
10. Teman-teman Jurusan teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis yang telah membantu penulisan dalam penyusunan laporan.
11. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuannya dan dukungannya.

Saya sangat bersyukur dan berterima kasih kepada pemimpin PT PLN Nusantara Power Unit Layanan PLTA Koto Panjang, karena sudah memberikan kesempatan saya untuk bisa melaksanakan kerja praktek, banyak sekali ilmu yang saya peroleh dari karyawan-karyawan perusahaan.

Tidak lupa juga saya menyampaikan permohonan maaf kepada pimpinan dan karyawan/ti jika saya melakukan kesalahan. Semoga materi laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat bagi saya maupun orang lain, sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai, amin ya rabbal alamin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuhu.

Koto Panjang, 01 September 2023

Penulis

Dinda Permata Sari  
NIM. 3204201331

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PROFILE PERUSAHAAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Sejarah Berdirinya ULPLTA Koto Panjang.....	1
1.2 Deskripsi Proyek .....	3
1.2.1 Jadwal Pembangunan.....	3
1.2.2 Sumber Dana.....	3
1.2.3 Lingkup Pekerjaan .....	3
1.3 Data-data Teknis, Kegiatan dan Kondisi ULPLTA Koto Panjang Secara Umum.....	6
1.4 Visi dan Misi PT PLN Nusantara Power.....	8
1.4.1 Visi .....	8
1.4.2 Misi .....	8
1.5 Struktur Organisasi ULPLTA Koto Panjang.....	8
1.6 Ruang Lingkup .....	9
1.6.1 Seksi Operasi .....	9
1.6.2 Seksi Pemeliharaan .....	10
1.6.3 Seksi Tata Usaha.....	10
<b>BAB II DESKRIPSI KEGIATAN KERJA PRAKTEK (KP) .....</b>	<b>11</b>
2.1 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan .....	11
2.2 Target yang diharapkan .....	31
2.3 Perangkat Keras dan Perangkat Lunak yang digunakan .....	32
2.4 Data-data yang diperlukan.....	34
2.5 Dokumen File yang dihasilkan.....	34
2.6 Kendala yang dihadapi Penulis .....	35

2.7 Hal-hal yang dianggap Perlu .....	35
<b>BAB III PRINSIP KERJA ULPLTA KOTO PANJANG .....</b>	<b>36</b>
3.1 Gambaran Umum PLTA .....	36
3.2 Prinsip Kerja ULPLTA Koto Panjang.....	37
3.2.1 Bendungan .....	37
3.2.2 Turbin.....	39
3.2.3 Generator .....	41
3.2.4 Transformator .....	46
<b>BAB IV PROTEKSI GENERATOR UNIT 2 ULPLTA KOTO PANJANG MENGUNAKAN RELAY DIFFERENSIAL .....</b>	<b>48</b>
4.1 Generator PLTA Koto Panjang .....	48
4.2 Proteksi Generator .....	49
4.2.1 Komponen Proteksi Generator.....	49
4.2.2 Syarat Proteksi Generator .....	51
4.3 Relay Proteksi Generator.....	51
4.3.1 Fungsi Relay Proteksi Generator pada Sistem Proteksi.....	52
4.3.2 Elemen Dasar Relay Proteksi Generator .....	52
4.3.3 Cara Kerja Control Elemen Relay Generator .....	52
4.4 Relay Proteksi Generator PLTA Koto Panjang.....	53
4.5 Relay Differensial.....	54
4.5.1 Fungsi Relay Differensial .....	55
4.5.2 Cara Kerja Relay Differensial.....	55
4.5.3 Setting Relay Differensial pada Generator .....	55
4.6 Pengujian Relay Differensial PLTA Koto Panjang.....	56
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>58</b>
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Arus <i>Minimum Operating Coil</i> .....	56
Tabel 4.2 Karakteristik.....	56
Tabel 4.3 Pengujian fungsi perangkat keras/ <i>hardware</i> .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 ULPLTA Koto Panjang.....	1
Gambar 1. 2 Struktur Organisasi ULPLTA Koto Panjang .....	9
Gambar 2.1 Pengenalan lingkungan kerja .....	11
Gambar 2.2 <i>Heat Exchanger</i> 1 dan unit 2.....	12
Gambar 2.3 Generator unit 3.....	12
Gambar 2.4 Generator unit 3.....	12
Gambar 2.5 <i>Heat Exchanger</i> 3.....	13
Gambar 2.6 Baterai basah .....	13
Gambar 2.7 <i>Strainer</i> unit 2.1 dan unit 2.2.....	13
Gambar 2.8 Generator unit 1.....	14
Gambar 2.9 Transformator unit 1.....	14
Gambar 2.10 Sistem kontrol sistem proteksi .....	14
Gambar 2.11 Batang Elektroda Level switch .....	15
Gambar 2.12 <i>Heat Exchanger</i> 3.....	15
Gambar 2.13 Generator unit 3.....	15
Gambar 2.14 Generator unit 3.....	16
Gambar 2.15 Generator unit 2.....	16
Gambar 2.16 Baterai Kering .....	16
Gambar 2.17 <i>Heat Exchanger</i> 1 dan unit 2.....	17
Gambar 2.18 <i>Heat Exchanger</i> 2 dan unit 3.....	17
Gambar 2.19 <i>Heat Exchanger</i> unit 1, 2, 3 dan Sphere.....	17
Gambar 2.20 Generator unit 1.....	18
Gambar 2.21 <i>Heat Exchanger</i> 2 dan unit 3.....	18
Gambar 2.22 Batang Elektroda <i>Level switch</i> .....	18
Gambar 2.23 Baterai Basah.....	19
Gambar 2.24 <i>Tranducer</i> .....	19
Gambar 2 25 Generator unit 3.....	19
Gambar 2.26 <i>Tranducer</i> dan panel Pompa IPAL.....	20



Gambar 2.27 <i>Heat Exchanger</i> 1 dan unit 3.....	20
Gambar 2. 28 Baterai Basah.....	20
Gambar 2.29 Panel <i>Lighting Crane</i> .....	21
Gambar 2.30 Generator unit 2.....	21
Gambar 2.31 Penggantian <i>Tranducer</i> .....	21
Gambar 2.32 RTD panel generator control unit 3.....	22
Gambar 2.33 Pemeliharaan lingkungan kerja di area <i>Top Cover</i> .....	22
Gambar 2.34 Pemeliharaan lingkungan kerja di area <i>Switchgear</i> .....	22
Gambar 235 Pemeliharaan lingkungan kerja di area CCR .....	23
Gambar 2.36 Pemasangan kabel <i>Straight RTD</i> .....	23
Gambar 2.37 Monitor HMI RTD .....	23
Gambar 2.38 Sistem <i>start sequence pada backup desk</i> dan SCADA .....	24
Gambar 2.39 Busbar generator .....	24
Gambar 2.40 Generator unit 1.....	24
Gambar 2.41 Panel MCC .....	25
Gambar 2.42 Generator unit 3.....	25
Gambar 2.43 <i>Heat Exchanger</i> 3.....	25
Gambar 2.44 Generator unit 2.....	26
Gambar 2.45 <i>Heat Exchanger</i> 2.....	26
Gambar 2.46 <i>Heat Exchanger</i> unit 2 dan unit 3.....	26
Gambar 2.47 Pengujian kualitas minyak trafo unit 3.....	27
Gambar 2.48 Baterai Basah.....	27
Gambar 2.49 Panel <i>Draniage pump</i> 2.2.....	27
Gambar 2.50 <i>Heat Exchanger</i> 2 dan unit 3.....	28
Gambar 2.51 Panel <i>oil pumping set control</i> unit 2 .....	28
Gambar 2.52 <i>Heat Exchanger</i> 3.....	28
Gambar 2.53 Gas CO <sub>2</sub> .....	29
Gambar 2.54 Pengukuran tahanan isolasi .....	29
Gambar 2.55 Strainer unit 2.2 .....	29
Gambar 2.56 Pompa <i>raw water</i> .....	30
Gambar 2.57 <i>Heat Exchanger</i> 2 dan unit 3.....	30

Gambar 2.58 <i>Heat Exchanger</i> 1, unit 2 dan unit 3.....	30
Gambar 2.59 <i>Heat Exchanger</i> 1 dan unit 3.....	31
Gambar 2.60 <i>Heat Exchanger</i> 2 dan unit 3.....	31
Gambar 2.61 Pelindung Kepala .....	32
Gambar 2.62 Masker.....	32
Gambar 2.63 Sarung tangan.....	33
Gambar 2.64 Sepatu pelindung.....	33
Gambar 2. 65 <i>Tool box</i> .....	33
Gambar 3.1 Prinsip kerja ULPLTA Koto Panjang .....	37
Gambar 3.2 Bendungan ULPLTA Koto Panjang .....	38
Gambar 3.3 Elevasi air Bendungan ULPLTA Koto Panjang .....	39
Gambar 3.4 Struktur turbin kaplan ULPLTA Koto Panjang .....	41
Gambar 3.5 Generator ULPLTA Koto Panjang.....	42
Gambar 3.6 Rotor ULPLTA Koto Panjang .....	42
Gambar 3.7 <i>Slip Ring</i> ULPLTA Koto Panjang.....	44
Gambar 3.8 <i>Carbon Brush</i> ULPLTA Koto Panjang.....	44
Gambar 3.9 Stator ULPLTA Koto Panjang.....	45
Gambar 3.10 Transformator ULPLTA Koto Panjang unit 3 .....	46
Gambar 4.1 Nemplate Generator unit 2 .....	48
Gambar 4.2 SLD Relay Proteksi PLTA Unit 2 ULPLTA Koto Panjang.....	53
Gambar 4.3 Panel Relay Differensial unit 2 ULPLTA Koto Panjang .....	55