

LAPORAN KERJA PRAKTEK
SISTEM TRANSMISI LISTRIK PLTP ULUMBU
DARI PEMBANGKIT MENUJU GARDU INDUK



OLEH : BERNARDINUS G. A. MANGKUNG

NRP : 5103017022

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan kerja praktek dengan judul **Sistem Transmisi Listrik PLTP Ulumbu dari Pembangkit Menuju Gardu Induk** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan kerja praktek saya ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima konsekuensi bahwa laporan kerja praktek ini tidak dapat digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Manggarai, 22 Januari 2021

Mahasiswa yang bersangkutan



Bernardinus Gratian Alpha Mangkung

5103017022

LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PLTP ULUMBU

Kerja praktek dengan judul **Sistem Transmisi Listrik PLTP Ulumbu dari Pembangkit Menuju Gardu Induk**, yang dilaksanakan di PLTP Ulumbu, Desa Wewo, Kabupaten Manggarai, Nusa Tenggara Timur, pada tanggal 10 Juli 2020 sampai dengan 10 Agustus 2020 dan laporannya disusun oleh:

Nama : Bernardinus G. A. Mangkung
NRP : 5103017022



Dinyatakan telah disetujui dan disahkan oleh perusahaan kami sebagai syarat dalam memenuhi kurikulum yang harus ditempuh di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Mengetahui dan Menyetujui,

Pimpinan Perusahaan

A blue ink signature of Roiyatul Hosnan, written over a yellow "Cogindo" logo and the text "PLTP ULUMBU".

Roiyatul Hosnan
Site Manager

Pembimbing Kerja Praktek

A blue ink signature of Imanuel N., consisting of a stylized, flowing line.

Immanuel N.
Teknisi Senior Listrik

**LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PLTP ULUMBU**

Laporan kerja praktek dengan judul **Sistem Transmisi Listrik PLTP Ulumbu dari Pembangkit Menuju Gardu Induk** di PLTP Ulumbu telah diseminarkan dan disetujui sebagai bukti bahwa mahasiswa :

Nama : Bernardinus Gratian Alpha Mangkung

NRP : 5103017022

Telah menyelesaikan sebagian kurikulum Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya guna memperoleh gelar Sarjana Teknik S1.



Mengetahui dan Menyetujui,



Ir. Albert Gunadhi, ST., MT., IPM.

NIK. 511.94.0209

Dosen Pembimbing Kerja Praktek

Ir. Albert Gunadhi, ST., MT., IPM.

NIK. 511.94.0209

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Bernardinus Gratian Alpha Mangkung

NRP : 5103017022

Menyetujui Laporan Kerja Praktek atau Karya Ilmiah saya, dengan judul **Sistem Transmisi Listrik PLTP Ulumbu dari Pembangkit Menuju Gardu Induk** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di Internet atau media lain (*Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya*) untuk kepentingan akademik sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Manggarai, 22 Januari 2021

Mahasiswa yang bersangkutan



Bernardinus Gratian Alpha Mangkung

5103017022

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan kerja praktek dengan judul **Sistem Transmisi Listrik PLTP Ulumbu dari Pembangkit Menuju Gardu Induk** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis sadar, laporan ini dapat terselesaikannya laporan kerja praktek ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis juga hendak mengucapkan terima kasih kepada setiap pihak yang dengan caranya masing-masing telah membantu terselesainya laporan kerja praktek ini :

1. Bapak Royiatul Hosnan selaku site manager di PLTP Ulumbu.
2. Bapak Mohamed Ashari selaku supervisor bagian pemeliharaan PLTP Ulumbu.
3. Bapak Imanuel selaku pembimbing utama selama kegiatan Kerja Praktek di PLTP Ulumbu.
4. Seluruh karyawan PLTP Ulumbu, terutama bagian pemeliharaan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini.
5. Bapak Albert Gunadhi selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang juga telah membimbing penulis selama proses pembuatan laporan kerja praktek.
6. Seluruh mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, terutama angkatan 2017, atas dukungan selama proses kerja praktek ini.

Pada akhirnya, penulis menyampaikan terima kasih untuk segenap perhatian, kritik, dan saran yang berguna untuk penyempurnaan laporan ini.

Manggarai, 22 Januari 2021



Bernardinus G. A. Mangkung
5103017022

ABSTRAK

Dalam suatu proses produksi listrik, listrik yang dihasilkan oleh pembangkit tidak langsung dirasakan oleh konsumen. Listrik hasil pembangkitan tersebut terlebih dahulu diproses oleh serangkaian komponen transmisi, untuk kemudian dapat dikonsumsi oleh masyarakat. Oleh karena itu, sistem transmisi listrik merupakan hal penting yang perlu diperhatikan, sehingga listrik yang telah diproduksi pada pembangkit dapat dinikmati oleh konsumen.

Laporan Kerja Praktek dengan judul “Sistem Transmisi Listrik PLTP Ulumbu dari Pembangkit Menuju ke Gardu Induk” membahas tentang kegiatan yang dilakukan penulis selama mengikuti Kerja Praktek di PLTP Ulumbu, Desa Wewo, Manggarai, Nusa Tenggara Timur, 10 Juli 2020 sampai dengan 10 Agustus 2020. Topik yang dibahas dalam laporan ini adalah mengenai proses produksi listrik yang terjadi di PLTP Ulumbu, komponen-komponen di dalamnya, serta mengenai sistem transmisi listrik dari PLTP Ulumbu menuju ke Gardu Induk Ulumbu yang merupakan titik berat dari kegiatan penulis selama Kerja Praktek.

Pada akhirnya, hasil dari kerja praktek yang dapat diperoleh penulis adalah dapat mengetahui proses produksi listrik yang terjadi di PLTP Ulumbu, mengetahui sistem transmisi dari PLTP Ulumbu menuju ke Gardu Induk Ulumbu, serta komponen-komponen penting dalam transmisi listrik dari pembangkit menuju gardu induk.

Kata Kunci : produksi listrik, transmisi, pembangkit, gardu induk

ABSTRACT

In the electricity production process, the electricity generated by the power plant is not directly felt by the consumers. That electricity is first processed by the series of transmission components, so then can be used by public. So, the electricity transmission system become an important thing has to observed.

Practice work report entitle “Sistem Transmisi Listrik PLTP Ulumbu dari Pembangkit Menuju ke Gardu Induk” discusses about writer’s activities during practical work at PLTP Ulumbu, Wewo, Manggarai, East Nusa Tenggara, from 10th July 2020 to 10th August 2020. The topics discussed in this report are about the electricity production process in PLTP Ulumbu, the components of the power plant, and also about the electricity transmission system from Ulumbu Power Plant into the Ulumbu substation that becomes writer’s focus during the practical work.

The results of this practical work obtained by writer are the understanding about electricity production process at PLTP Ulumbu, the understanding about transmission system from Ulumbu power plant into Ulumbu substation, and also the main components of electricity transmission from Ulumbu power plant into Ulumbu substation.

Keywords : electricity production, transmission, power plant, substation.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Kerja Praktek	2
1.3. Ruang Lingkup.....	2
1.4. Metodologi Kerja Praktek.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II PROFIL PERUSAHAAN.....	5
2.1. Gambaran Umum PT. Cogindo Daya Bersama	5
2.2. Sekilas tentang PLTP Ulumbu	6
2.3. Produk yang Dihasilkan PLTP Ulumbu.....	8
2.4. Struktur Organisasi Perusahaan	9
2.5. Deskripsi Struktur Organisasi Perusahaan	9
2.6. Jadwal Kerja Perusahaan.....	10
2.7. Visi Perusahaan.....	10
2.8. Misi Perusahaan	10
BAB III PLTP SECARA UMUM.....	11

3.1. PLTP Ulumbu secara Umum	11
3.1.1. Unit ADB	14
3.1.2. Unit APBN.....	15
3.2. Jenis – Jenis PLTP berdasarkan Sistem	16
3.2.1. PLTP Sistem <i>Dry Steam</i>	16
3.2.2. PLTP Sistem <i>Flash Steam</i>	17
3.2.3. PLTP Sistem Hibrid.....	18
3.3. Mekanisme Kerja Komponen Pembangkit	19
3.3.1. Unit ADB	19
3.3.2. Unit APBN.....	22
3.4. Sistem Proteksi Pembangkit.....	25
3.5. Keunggulan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi	27
3.6. Sistem Transmisi Listrik secara Umum	28
3.6.1. Saluran Transmisi	29
3.6.2. Kategori Saluran Transmisi	30
3.6.3. Klasifikasi Saluran Transmisi Berdasarkan Tegangan	32
BAB IV SISTEM TRANSMISI LISTRIK PLTP ULUMBU.....	35
4.1. Sekilas tentang Interkoneksi Pembangkit di Manggarai	35
4.2. Komponen-Komponen Penting dalam Transmisi Listrik	38
4.2.1. Transformator	38
4.2.2. Circuit Breaker.....	48
4.2.3. Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT)	51
4.2.4. Gardu Induk	53
4.3. Sistem Transmisi Listrik PLTP Ulumbu.....	54
4.3.1. Alur Jaringan Listrik untuk Pemakaian Sendiri.....	54
4.3.2. Alur Jaringan Listrik untuk Transmisi ke Gardu Induk.....	55
4.4. Sinkronisasi Tenaga Listrik dengan Gardu Induk.....	56
4.5. Kegagalan pada Sinkronisasi dengan Gardu Induk	58
BAB V PENUTUP.....	59

5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN I	61
LAMPIRAN II.....	63
LAMPIRAN III.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lambang PT Cogindo Daya Bersama.....	6
Gambar 2.2 Lokasi PLTP Ulumbu.....	6
Gambar 2.3 Wilayah Kerja PLP Ulumbu.....	7
Gambar 2.4 Lokasi Kluster Lapangan Panas Bumi Ulumbu.....	8
Gambar 2.5 Struktur Organisasi PT. Cogindo pada PLP Ulumbu.....	9
Gambar 3.1 Profil Sumur PLTP Ulumbu.....	12
Gambar 3.2 Skema Pembuangan <i>Steam</i> Sisa Pembangkitan unit ADB.....	14
Gambar 3.3 Skema Pembuangan <i>Steam</i> Sisa Pembangkitan unit APBN.....	15
Gambar 3.4 Skema Sistem <i>Dry Steam</i>	17
Gambar 3.5 Skema PLTP Sistem <i>Flash Steam</i>	18
Gambar 3.6 Skema PLTP Sistem <i>Binary Cycle</i>	18
Gambar 3.7 Demister PLTP Ulumbu.....	20
Gambar 3.8 Turbin Unit ADB.....	21
Gambar 3.9 Generator Unit ADB.....	21
Gambar 3.10 Separator PLTP Ulumbu.....	22
Gambar 3.11 Turbin dengan Kondenser.....	23
Gambar 3.12 Generator Unit APBN.....	23
Gambar 3.13 Main Condenser.....	24
Gambar 3.14 Cooling Tower.....	25
Gambar 3.15 Pembagian Sistem Transmisi.....	28
Gambar 3.16 Sistem Tiga Fasa dan Sistem Empat Fasa.....	30
Gambar 3.17 Contoh Saluran Transmisi Udara (<i>Overhead lines</i>).....	31
Gambar 3.18 Contoh Saluran Bawah Tanah.....	32
Gambar 3.19 Contoh Saluran Isolasi Gas.....	32
Gambar 4.1 <i>Single Line Diagram</i> Sistem Manggarai.....	37

Gambar 4.2 Contoh Transformator untuk Transmisi.....	39
Gambar 4.3 Trafo untuk Pemakaian Sendiri.....	40
Gambar 4.4 Trafo dengan Sistem ONAN.....	47
Gambar 4.5 Trafo dengan Sistem ONAF.....	48
Gambar 4.6 Bagian Dalam <i>Vacuum Circuit Breaker (VCB)</i>	50
Gambar 4.7 VCB pada PLTP Ulumbu.....	51
Gambar 4.8 SUTT.....	52
Gambar 4.9 Tampak Luar Gardu Induk Ulumbu.....	54
Gambar 4.10 <i>Synchronizer Intelligent Operator</i>	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Produk yang dihasilkan PLTP Ulumbu	8
Tabel 3.1 Keterangan Sumur PLTP Ulumbu.....	12
Tabel 3.2 Contoh pengaturan parameter pada generator PLTP Ulumbu.....	27