

**ANALISA PENGUKURAN PENTANAHAN GARDU DISTRIBUSI PADA
PENYULANG HARIMAU DI PT PLN (PERSERO) ULP RIVAI**



**Laporan Akhir disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH :
ALFIN ZAHWIL KURBA
061930311119**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

ANALISA PENGUKURAN PENTANAHAN GARDU DISTRIBUSIPADA
PENYULANG HARIMAU DI PT PLN (PERSERO) ULP RIVAI



OLEH :
ALFIN ZAHWIL KURBA
061930311119

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Rumiasih, S.T., M.T
NIP. 196711251992032002

Pembimbing II

Bersiap Glinting, S.T., M.T
NIP. 196303231989031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002

Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

Anton Firmansyah, S.T., M.T
NIP. 197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Alfin Zahwil Kurba
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Pagar Gunung, 07 Maret 2001
Alamat : Desa. Pagar Gunung Kec. Lubai Kab. Muara Enim
NPM : 061930311119
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Analisa Pengukuran Pentanahan Gardu Distribusi Pada Penyulang Harimau PT PLN (Persero) ULP Rivai

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2022

Mengetahui,

Pembimbing I Rumiasih, S.T., M.T.

Pembimbing II Bersiap Ginting, S.T., M.T.

Mengetahui,

METERAI
TEMPEL
BC6ACA.JX960020321
Alfin Zahwil Kurba
Coret yang tidak perlu



16/08/22

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“The only person who is educated is the one who has learned how to learn and change”

-Carl Rogers-

“Dan Dia bersama kamu di mana saja kamu berada. Dan Allah Maha melihat apa yang kamu kerjakan”

-(Qs. Al Hadid: 4)-

KUPERSEMBAHKAN KEPADA:

- ❖ Allah Swt Pencipta semesta alam yang telah memberiku hidup, berkah dan rizkiNYA
- ❖ Bapak dan Ibu tercinta untuk doa dan dukungannya yang tak lelah mendukungku sampai sekarang.
- ❖ Untuk seluruh keluargaku, dan saudaraku terima kasih doa dan dukungannya.
- ❖ Buat para pegawai PT PLN terima kasih atas pelajaran dan pengalamannya.
- ❖ Buat seluruh dosen teknik listrik terima kasih atas ilmu dan pengajarannya selama ini.
- ❖ Buat kamu yang selalu support aku selama ini terima kasih dan semoga kedepan kita bisa terus bersama.
- ❖ Buat teman-teman kelas LH dan PMMB terima kasih dan selamat berjuang.
- ❖ Buat teman-teman demisioner FKMPI Sumsel 2021 Dan teman-teman pengurus FKMPI 2022.

ABSTRAK

ANALISA PENGUKURAN PENTANAHANGARDU DISTRIBUSIPADA PENYULANG HARIMAU PT PLN (PERSERO) ULP RIVAI

(2022: xv + 49 Halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)

Alfin Zahwil Kurba

061930311119

Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Listrik merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting bagi manusia. Oleh karena itu, pentingnya menjaga keandalan jaringan listrik. Salah satu caranya adalah menghubungkan peralatan listrik dengan sistem pentanahan. Sistem pentanahan mempunyai fungsi sebagai proteksi yang dapat melindungi peralatan listrik dari tegangan lebih dan arus bocor. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengevaluasi nilai pengukuran dan perhitungan resistansi pentanahan yang terdapat pada gardu distribusi di Penyulang Harimau PT PLN (Persero) ULP Rivai. Proses penelitian ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung nilai tahanan pentanahan dan perhitungan pada gardu distribusi yang akan diukur di Penyulang Harimau. Dari 5 gardu distribusi yang telah diukur, didapatkan 2 buah gardu distribusi yang belum memenuhi standar nilai tahanan pentanahan yang ditetapkan oleh PUIL 2000. Dan berdasarkan hasil dari perhitungan maka hasil perhitungan Tahanan pentanahan lebih besar dibandingkan dengan hasil pengukurannya. Banyak faktor yang mempengaruhi nilai tahanan pentanahan seperti struktur tanah, kedalaman penanaman elektroda, cuaca dan kandungan mineral pada tanah.

Kata Kunci: Gardu Distribusi, Tahanan Pentanahan, Sistem Proteksi

ABSTRACT

ANALYSIS MEASUREMENT OF GROUNDING RESISTANCE OF DISTRIBUTION SUBSTANCES AT HARIMAU FEEDER

PT PLN (PERSERO) ULP RIVAI

(2022: xv + 49 Pages + Pictures + Table + Attachment)

Alfin Zahwil Kurba

061930311119

Electrical Engineering

State Polytechnic of Sriwijaya

Electricity is a very important need for humans. Therefore, it is important to maintain the reliability of the power grid. One way is to connect electrical equipment with a grounding system. The grounding system has a function as protection that can protect electrical equipment from overvoltage and leakage current. The purpose of this research is to evaluate the measurement value and calculation of grounding resistance contained in the distribution substation at Harimau Feeder PT PLN (Persero) ULP Rivai Harimau Feeder. The research process is carried out by direct measurement of the value of the grounding resistance and calculations at the distribution substation which will be measured at the Harimau Feeder. Of the 5 distribution substations that have been measured, it is found that 2 distribution substations do not meet the ground resistance value standard set by PUIL 2000. And based on the results of the calculation, the calculation result of the ground resistance is greater than the measurement results. Many factors affect the value of grounding resistance such as soil structure, electrode implantation depth, weather and mineral content in the soil.

Keywords: Distributin Substantion, Grounding Resistance, System Protection

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan baik. Sholawat serta salam penulis ucapkan kepada Allah SWT agar disampaikan kepada Nabi Besar Muhammad Sallallahu'alaihiwassalam, dan Orang Tua yang selalu memberi doa serta dukungan, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “*Analisa Pengukuran Pentanahan Gardu Distribusi Pada Penyulang Harimau PT PLN (Persero) ULP Rivai*”.

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik. Dalam pelaksanaan dan penulisan laporan akhir ini, penulis selalu mendapatkan bimbingan, dorongan, serta semangat dari banyak pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik
4. Ibu Rumiasih, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir
5. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir
6. Bapak Hadi Purwadi selaku Supervisor Teknik di PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Rivai
7. Ibu Theo Andinny Putri selaku Pejabat K3 di PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Rivai
8. Seluruh Staf Teknik di PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Rivai
9. Teman-teman yang mendukung dan membantu penulis dalam pembuatan laporan akhir terutama teman-teman kelas VI LH dan PMMB 2021
10. Dan semua pihak yang telah membantu sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari dalam pembuatan laporan akhir ini tentunya tidak lepas dari hambatan dan kekurangan, baik pada isi maupun penyampaian laporan. Oleh karena itu penulis membuka peluang terhadap kritik dan saran untuk kesempurnaan laporan akhir ini. Penulis juga memohon maaf kepada pembaca, apabila pada pembuatan laporan akhir ini terdapat kesalahan penyusunan yang kurang berkenan. Mudah-mudahan laporan akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan berguna bagi semua pihak yang memerlukannya.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Metode Penulisan	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Gardu Distribusi.....	6
2.1.1 Jenis-Jenis Gardu Distribusi	6
2.2 Sistem Pentanahan	8
2.3 Tujuan Pentanahan.....	10
2.4 Komponen Pentanahan	12
2.5 Macam-Macam Elektroda.....	13
2.5.1 Elektroda Batang	14
2.5.2 Elektroda Pita	18
2.5.3 Elektroda Plat	19

2.6 Metode Pentanahan	20
2.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Nilai Tahanan	21
2.8 Tahanan Pentanahan	22
2.9 Nilai Resistansi Tanah	23
2.10 Resistansi Pentanahan Menurut Persyaratan Umum Instalasi Listrik	24
2.11 Ukuran Elektroda Pentanahan	25
2.12 Sistem Pentanahan pada Gardu Distribusi.....	25
2.13 Pengukuran Tahanan Jenis Tanah	26
2.14 Pengukuran Tahanan Pentanahan	27
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Metode Penulisan Laporan.....	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.3 Standar Operasional Prosedur (SOP) Pengukuran Pentanahan Gardu Distribusi.....	32
3.3.1 Personil Terkait.....	32
3.3.2 Perlengkapan K3	33
3.3.3 Peralatan Kerja	33
3.3.4 Alat Ukur	33
3.3.5 Gambar Rangkaian	33
3.3.6 Prosedur Kerja	33
3.4 Diagram Alir (Flow Chart)	35
3.5 Alat dan Bahan Pengukuran.....	36
3.5.1 Digital Earth Tester	36
3.5.2 Elektroda Bantu	36
3.5.3 Kabel Penghubung.....	37
3.6 Sistem Pentanahan pada Gardu Distribusi di Penyulang Harimau	37
3.7 Data Gardu Distribusi di Penyulang Harimau	39
3.8 Data Pengukuran Pentanahan Gardu Distribusi di Penyulang Harimau.....	39
BAB IV PEMBAHASAN.....	41
4.1 Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan	41
4.2 Hasil Perhitungan Tahanan Pentanahan.....	42

4.3 Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan	44
4.4 Pembahasan.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Gardu Portal	7
Gambar 2.2 Gardu Cantol	7
Gambar 2.3 Gardu Kios	8
Gambar 2.4 Gardu Beton	8
Gambar 2.5 Elektroda Batang.....	15
Gambar 2.6 Konfigurasi Double Straight	15
Gambar 2.7 Konfigurasi Triple Straight	15
Gambar 2.8 Konfigurasi Triagle	16
Gambar 2.9 Konfigurasi Square	16
Gambar 2.10 Konfigurasi Crosscicle	16
Gambar 2.11 Elektroda Pita	19
Gambar 2.12 Elektroda Plat	20
Gambar 2.13 Diagram Satu Garis sistem pentanahan Gardu Portal	26
Gambar 2.14 Pengukuran Resistansi Jenis Tanah Metode Empat Elektroda ...	27
Gambar 2.15 Pengukuran Resistansi Jenis Tanah Metode Tiga Titik	28
Gambar 2.16 Earth Tester	28
Gambar 2.17 Skema Uji Drop Tegangan.....	29
Gambar 2.18 Skema Uji Selektif	29
Gambar 2.19 Pengukuran Tidak Langsung.....	30
Gambar 3.1 PT PLN (Persero) ULP Rivai.....	32
Gambar 3.2 Single Line Diagram Penyulang Harimau	32
Gambar 3.3 Rangkaian Pengukuran Tahanan Pentanahan	33
Gambar 3.4 Flow Chart Analisa Pengukuran Pentanahan.....	35

Gambar 3.5	Digital Earth Tester	36
Gambar 3.6	Elektroda Bantu.....	36
Gambar 3.7	kabel Penghubung	37
Gambar 3.8	Skema Pengukuran Tahanan Pentanahan.....	38
Gambar 3.9	Konstruksi Elektroda Pentanahan	38
Gambar 4.1	Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor Pengali Elektroda Tunggal (K).....	17
Tabel 2.2	Nilai Rata-Rata Tahanan Elektroda Bumi	23
Tabel 2.3	Resistansi Jenis Tanah	24
Tabel 2.4	Ukuran elektroda pentanahan	25
Tabel 3.1	Alat Pengukuran	36
Tabel 3.2	Data Gardu Distribusi Di Penyulang Harimau	39
Tabel 3.3	Data Pengukuran Pentanahan Gardu Distribusi.....	39
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Keseluruhan Gardu Distribusi Di Penyulang Harimau	41
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Gardu Distribusi Di Penyulang Harimau Paralel Dua.....	44
Tabel 4.3	Perbandingan Hasil Pengukuran Dan Perhitungan.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Dokumentasi Penulis
- Lampiran 2 Data Pengukuran
- Lampiran 3 Rekomendasi Laporan Akhir
- Lampiran 4 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 5 Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 6 Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7 Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8 Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 9 SLD Penyulang Harimau