

**ANALISA PENGUKURAN RESISTANSI *GROUNDING* GARDU DISTRIBUSI
PADA PENYULANG TARAKAN PT PLN (PERSERO) ULP SUKARAMI**



**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh :

HUSNA INDAH LESTARI

061830311259

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2021

ANALISA PENGUKURAN RESISTANSI GROUNDING GARDU DISTRIBUSI
PADA PENYULANG TARAKAN PT PLN (PERSERO) ULP SUKARAMI



Oleh :

HUSNA INDAH LESTARI

0613303111259

Menyetujui,

Pembimbing I

Nurkaini, S.T., M.T.
NIP. 196406121989932002

Pembimbing II

Indah Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198809132014042002

Mengetujui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ir. Iskandar Latif, M.T.
NIP. 196501251991031002

Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Husna Indah Lestari
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 9 Januari 2001
Alamat : Jl. RW Monginsidi Lr. Ramayana No. 139, Palembang
NPM : 061830311259
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Analisa Pengukuran Resistansi *Grounding* Gardu Distribusi Pada Penyulang Tarakan PT PLN (Persero) ULP Sukarami

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 & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2021

Yang Menyatakan,



(Husna Indah Lestari)

Mengetahui,

Pembimbing I Nurhaida, S.T., M.T

Pembimbing II Indah Susanti, S.T., M.T

* Coret yang tidak perlu



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Tidak penting seberapa cepat melaju selagi tidak berhenti”

“Perbanyaklah waktu berkualitas”

“Hidup ini terlalu misterius untuk dijalani terlalu serius”

PERSEMBAHAN:

- * Allah SWT karena rahmat dan ridhoNya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.**
- * Ayah dan ibu sebagai sumber inspirasi dan penyemangat dalam segi moril dan materil.**
- * Kakakku**
- * Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya.**

ABSTRAK

ANALISA PENGUKURAN RESISTANSI *GROUNDING* GARDU DISTRIBUSI PADA PENYULANG TARAKAN PT PLN (PERSERO) ULP SUKARAMI

(2021: xvi + 50 halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)

Husna Indah Lestari
061830311259
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 dengan sistem pentanahan. Sistem pentanahan mempunyai fungsi sebagai sistem proteksi yang dapat melindungi peralatan 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 Tarakan PT PLN (Persero) ULP Sukarami. Proses penelitian ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung nilai resistansi pentanahan dan perhitungan pada gardu distribusi yang akan diukur di Penyulang Tarakan. 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 resistansi 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 : Resistansi Pentanahan, Sistem Proteksi, Gardu Distribusi

ABSTRACT

ANALYSIS MEASUREMENT OF GROUNDING RESISTANCE OF DISTRIBUTION SUBSTANCES AT TARAKAN FEEDER PT. PLN (PERSERO) ULP SUKARAMI (2021: xvi + 50 pages + Pictures + Table + Attachment)

Husna Indah Lestari
061830311259
Electrial Engineering
State of 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 the equipment to the grounding system. The grounding system has a function as a protection system that can protect 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 the Tarakan Feeder PT PLN (Persero) ULP Sukarami. The research process was carried out by direct measurement of the value of the grounding resistance and calculations at the distribution substation to be measured at the Tarakan Feeder. From the 5 distribution substations that have been measured, 2 distribution substations have not met the ground resistance value standard set by PUIL 2000. And based on the results of the calculations, the calculation results of the ground resistance are greater than the measurement results. Many factors affect the value of grounding resistance such as soil structure, depth of electrode implantation, weather and mineral content in the soil.

Keywords: *Grounding Resistance, Protection System, Distribution Substation*

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 Resistansi Grounding Gardu Distribusi Pada Penyulang Tarakan PT PLN (Persero) ULP Sukarami*”.

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 Nurhaida, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir
5. Ibu Indah Susanti, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir
6. Bapak Hendra Manjaya selaku Supervisor Teknik di PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Sukarami
7. Bapak Rizki Junito selaku Pejabat K3 di PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Sukarami
8. Seluruh Staf Teknik di PT PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan Sukarami
9. Teman-teman yang mendukung dan membantu penulis dalam pembuatan laporan akhir terutama teman-teman kelas VI LE
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, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN MAHASISWA	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I 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	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Pentanahan	6
2.2 Tujuan Pentanahan	7
2.3 Komponen Sistem Pentanahan	9
2.4 Macam-macam Elektroda Pentanahan	10
2.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Resistansi Pentanahan	14
2.6 Resistansi Jenis Tanah	14
2.7 Resistansi Pentanahan Menurut Persyaratan Umum Instalasi Listrik	

(PUIL) 2011 dan SPLN 3 : 1978	16
2.8 Ukuran Elektroda Pentanahan	16
2.9 Sistem Pentanahan pada Gardu Distribusi	17
2.10 Pengukuran Resistansi Jenis Tanah	17
2.11 Pengukuran Resistansi Pentanahan	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
1.1 Metode Penelitian	22
1.2 Waktu dan Tempat Penelitian	22
1.3 Standar Operasional Prosedur (SOP) Pengukuran Resistansi Pentanahan	23
3.3.1 Personil yang Terkait	23
3.3.2 Perlengkapan K3	23
3.3.3 Alat Kerja	23
3.3.4 Alat Uji	24
3.3.5 Gambar Rangkaian	24
3.3.6 Prosedur Kerja	24
1.4 Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>)	25
1.5 Peralatan dan Bahan Pengukuran	26
1.6 Sistem Pentanahan pada Gardu Distribusi di Penyulang Tarakan	29
1.7 Data Gardu Distribusi di Penyulang Tarakan	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan	32
4.1.1 Gardu Distribusi PC 0074	32
4.1.2 Gardu Distribusi PC 0088	34
4.1.3 Gardu Distribusi PC 0129	36
4.1.4 Gardu Distribusi PC 0340	38
4.1.5 Gardu Distribusi PC 0774	40
4.2 Hasil Perhitungan Resistansi Pentanahan	42
4.3 Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan Resistansi Pentanahan	44
4.4 Pembahasan	45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Elektroda Batang	11
Gambar 2.2 Elektroda Pita	12
Gambar 2.3 Elektroda Plat	13
Gambar 2.4 Pengukuran Resistansi Jenis Tanah Metode Empat Elektroda	17
Gambar 2.5 Pengukuran Resistansi Jenis Tanah Metode Tiga Titik.....	18
Gambar 2.6 Earth Tester	19
Gambar 2.7 Skema Uji Drop tegangan	19
Gambar 2.8 Skema Metode Selektif	20
Gambar 2.9 Pengukuran Secara Tak Langsung	21
Gambar 3.1 PT PLN (Persero) ULP Sukarami	22
Gambar 3.2 Single Line Diagram Penyulang Tarakan	23
Gambar 3.3 Rangkaian Pengukuran Resistansi Pentanahan	24
Gambar 3.4 Diagram Alir Flow	25
Gambar 3.5 <i>Digital earth Tester</i> Merk Kyoritsu 4105A	26
Gambar 3.6 Terminal-terminal pada Digital Eart Tester	27
Gambar 3.7 Elektroda Bantu	27
Gambar 3.8 Kabel Hijau	27
Gambar 3.9 Kabel Kuning	28
Gambar 3.10 Kabel Merah	28
Gambar 3.11 Skema Pengukuran Resistansi Pentanahan	30

Gambar 3.12	Konstruksi Elektroda Pentanahan	30
Gambar 4.1	Gardu Distribusi PC 0074	32
Gambar 4.2	Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan pada Elektroda Pentanahan <i>Lightning Arrester</i> Gardu Distribusi PC 0074 ...	33
Gambar 4.3	Hasil Pengukuran pada Elektroda Pentanahan <i>body</i> Transformator Gardu Distribusi PC 0074	33
Gambar 4.4	Hasil Pengukuran pada Elektroda Pentanahan titik netral transformator dan <i>body</i> PHB-TR Gardu Distribusi PC 0074	34
Gambar 4.5	Gardu Distribusi PC 0088	34
Gambar 4.6	Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan pada Elektroda Pentanahan <i>Lightning Arrester</i> Gardu Distribusi PC 0088 ...	35
Gambar 4.7	Hasil Pengukuran pada Elektroda Pentanahan <i>body</i> Transformator Gardu Distribusi PC 0088	35
Gambar 4.8	Hasil Pengukuran pada Elektroda Pentanahan titik netral transformator dan <i>body</i> PHB-TR Gardu Distribusi PC 0088	36
Gambar 4.9	Gardu Distribusi PC 0129	36
Gambar 4.10	Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan pada Elektroda Pentanahan <i>Lightning Arrester</i> Gardu Distribusi PC 0129	37
Gambar 4.11	Hasil Pengukuran pada Elektroda Pentanahan <i>body</i> Transformator Gardu Distribusi PC 0129	37
Gambar 4.12	Hasil Pengukuran pada Elektroda Pentanahan titik netral transformator dan <i>body</i> PHB-TR Gardu Distribusi PC 0129	38
Gambar 4.13	Gardu Distribusi PC 0340	38

Gambar 4.14 Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan pada Elektroda Pentanahan <i>Lightning Arrester</i> Gardu Distribusi PC 0340 ...	39
Gambar 4.15 Hasil Pengukuran pada Elektroda Pentanahan <i>body</i> Transformator Gardu Distribusi PC 0340	39
Gambar 4.16 Hasil Pengukuran pada Elektroda Pentanahan titik netral transformator dan <i>body</i> PHB-TR Gardu Distribusi PC 0340	40
Gambar 4.17 Gardu Distribusi PC 0774	40
Gambar 4.18 Hasil Pengukuran Resistansi Pentanahan pada Elektroda Pentanahan <i>Lightning Arrester</i> Gardu Distribusi PC 0774 ...	41
Gambar 4.19 Hasil Pengukuran pada Elektroda Pentanahan <i>body</i> Transformator Gardu Distribusi PC 0774	41
Gambar 4.20 Hasil Pengukuran pada Elektroda Pentanahan titik netral transformator dan <i>body</i> PHB-TR Gardu Distribusi PC 0774	42
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan	45

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Resistansi Jenis Tanah	15
Tabel 2.2 Ukuran Minimum Elektroda Pentanahan	16
Tabel 3.1 Data Gardu Distribusi di Penyulang Tarakan	31
Tabel 3.2 Data Pengukuran Gardu Distribusi di Penyulang Tarakan	31
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan pada Gardu Distribusi di Penyulang Tarakan	44
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Kerja

Lampiran 2. Foto Kegiatan

Lampiran 3. Single Line Diagram Penyulang Tarakan

Lampiran 4. Surat Permohonan Pengambilan Data Laporan Akhir

Lampiran 5. Data Pentanahan Gardu Distribusi

Lampiran 6. Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing 1

Lampiran 7. Lembar Kesepakatan Bimbingan LA Pembimbing 2

Lampiran 8. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 9. Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 10. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 11. Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 12. Lembar Pelaksana Revisi Laporan Akhir