

**ANALISA TAHANAN PENTANAHAN GARDU DISTRIBUSI PD0217  
PENYULANG MERANTI DI PT.PLN ULP AMPERA PALEMBANG**



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

**Oleh :**

**ACHMAD RIZKI**

**061830311296**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2021**

**ANALISA TAHANAN PENTANAHAN GARDU DISTRIBUSI PD0217  
PENYULANG MERANTI DI PT.PLN ULP AMPERA PALEMBANG**



Oleh :

**ACHMAD RIZKI**  
061830311296

**Pembimbing I**

**Yessi Marniati, S.ST., M.T**  
NIP. 197603022008122001

**Menyetujui,**

**Pembimbing II**

**Sutan Marsus, S.S.T., M.T**  
NIP. 196509301993031002

**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 : Achmad Rizki  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 09 November 2000  
Alamat : Jalan D.I.Pamdjaitan Lorong Murni No.11/99 Rt 02 Rw 01  
Kelurahan Bagus Kuning Kecamatan Plaju Palembang  
NPM : 061830311296  
Program Studi : D3 Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Laporan Akhir : Analisa Tahanan Pentanahan Gardu Distribusi PD0217  
Penyulang Meranti di PT.PLN ULP Ampera Palembang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. 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 Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian 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, 22 Juli 2021  
Yang Menyatakan,



(Achmad Rizki)

Mengetahui,

Pembimbing I Yessi Marniati, S.T.,M.T

Pembimbing II Sutan Marsus, S.ST.,M.T

\* Coret yang tidak perlu

## **MOTTO**

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu,  
dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu,

Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui”

( *Q.S Al-Baqarah ayat 216*)

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillah, berkat rahmat dan karunia Allah SWT, dengan tulus Laporan

Akhir ini kupersembahkan untuk :

Kedua orangtuaku, Bapak Muhammad Rizal dan Ibu Veronica yang selalu  
memberikan kasih sayang serta do'a dan dukungan untuk setiap perjalananku

Saudariku, Putri Marizca

Keluarga Besarku

Sahabatku Fitria Damayanti

Dosen Pembimbingku,

Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. dan Bapak Sutan Marsus, S.ST., M.T.

Teman-teman seperjuangan kelas 6 LG 2018

Almamaterku

## ABSTRAK

### ANALISA TAHANAN PENTANAHAN GARDU DISTRIBUSI 160 KV PENYULANG MERANTI DI PT. PLN ULP AMPERA PALEMBANG

(2021 : xiv + 54 halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Lampiran)

---

ACHMAD RIZKI

061830311296

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Dalam penyaluran energi listrik, sistem distribusi tenaga listrik dapat mengakibatkan rusaknya peralatan listrik. Untuk menghindari gangguan tersebut diperlukan suatu pengaman dan perlindungan bagi peralatan listrik dengan melakukan pentanahan. Sistem pentanahan yang sudah terpasang harus dilakukan pengecekan secara teratur, ini bertujuan untuk menjaga nilai tahanan (resistansi) pentanahan tersebut. Dengan adanya pengecekan secara intensif, maka diharapkan dapat menjaga nilai tahanan pentanahan yang memenuhi ketentuan persyaratan umum instalasi listrik (PUIL) yaitu harus kurang dari atau maksimal 5 ohm agar dapat menghantarkan arus gangguan dengan baik. Hasil pengukuran tahanan pentanahan pada gardu distribusi 160 kv menggunakan 12 skema dengan metode sejajar, 90°, dan 180°. Dari semua pengukuran yang telah dilakukan, terdapat 11 skema yang melebihi batas maksimum ketentuan PUIL yaitu sebesar 5 ohm. Dan dari 12 skema pengukuran yang dilakukan, perbandingan selisih hasil perhitungan dan pengukuran akurasi yang lebih baik yaitu skema 5 dengan memiliki error pengukuran 0,3%.

**Kata kunci :** Sistem Pentanahan, Gardu Distribusi, Penyulang, Tahanan,

## **ABSTRACT**

### ***EARTH RESISTANCE ANALYSIS OF DISTRIBUTION SUBSTANCES 160 KV MERANTI FEEDERS AT PT. PLN ULP AMPERA PALEMBANG (2021 : xiv + 54 pages + List of Figures + List of Tables + List of Attachments)***

---

---

**ACHMAD RIZKI**  
061830311296  
***ELECTRICAL ENGINEERING MAJOR  
ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM  
SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC***

*In the distribution of electrical energy, the electric power distribution system can cause damage to electrical equipment. To avoid such interference, a safety and protection for electrical equipment is needed by grounding. The grounding system that has been installed must be checked regularly, this aims to maintain the value of the grounding resistance. With intensive checks, it is expected to maintain the value of the grounding resistance that meets the general requirements for electrical installations (PUIL), which must be less than or a maximum of 5 ohms in order to conduct fault current properly. The results of measuring grounding resistance at 160 kV distribution substations using 12 schemes with the parallel method, 90°, and 180°. Of all the measurements that have been made, there are 11 schemes that exceed the maximum limit of the PUIL provisions, which is 5 ohms. And of the 12 measurement schemes carried out, the comparison of the difference between the calculation results and the measurement of accuracy is better, namely Scheme 5 with a measurement error of 0.3%.*

***Keywords : Grounding System, Distribution Substation, Feeder, Prisoner, PUIL***

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul **“Analisa Tahanan Pentanahan Gardu Distribusi PD0217 Penyulang Meranti di PT.PLN ULP Ampera Palembang”**.

Penulisan Laporan Akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada dosen pembimbing Laporan Akhir atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan selama pembuatan Laporan Akhir ini sehingga dapat selesai dengan baik.

Laporan Akhir ini dapat diselesaikan semata karena penulis menerima banyak bantuan dan dukungan. Untuk itu Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratana S.T., M.T., selaku Sekretariat Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan Pembimbing Akademik kelas kerjasama Trias – Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku penanggung jawab kelas kerjasama Trias – Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Sutan Marsus, S.T., M.T., dan Bu Yessi Marniati, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Laporan Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberi arahan, bantuan dan bimbingan dalam proses penyusunan Laporan Akhir

7. Seluruh dosen – dosen Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kedua orang tua dan keluarga yang telah membantu dalam hal pemberi semangat dan dukungan terbesar pada setiap proses dalam hidup saya.

Dalam penyusunan laporan akhir ini penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menjadi referensi yang lebih baik dimasa yang akan datang.

Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak, baik bagi Politeknik, Perusahaan, dan kita semua.

Palembang, Juli 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4.1 Tujuan .....	2
1.4.2 Manfaat .....	3
1.5. Metode Penulisan .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....	5
2.2. Sistem Pentanahan .....	6
2.3. Tujuan Sistem Pentanahan .....	7

2.4. Fungsi Sistem Pentanahan .....	8
2.5. Persyaratan Sistem Pentanahan .....	8
2.6. Bagian Sistem Pentanahan .....	9
2.7. Jenis Pentanahan .....	9
2.7.1 Pentanahan Sistem .....	10
2.7.2 Pentanahan Peralatan .....	10
2.7.3 Pentanahan Penangkal Petir .....	11
2.8. Keuntungan Pentanahan .....	11
2.9. Tahanan Jenis Tanah .....	11
2.9.1 Pengaruh Keadaan Struktur Tanah .....	12
2.9.2 Pengaruh Unsur Kimia .....	12
2.9.3 Pengaruh Iklim .....	13
2.9.4 Pengaruh Temperatur Tanah .....	13
2.10. Faktor Penentu Tahanan Pentanahan .....	14
2.11. Elektroda Pentanahan .....	14
2.11.1 Elektroda Batang .....	14
2.11.1.1 Satu Batang Elektroda .....	15
2.11.1.2 Dua Batang Elektroda .....	16
2.11.2 Elektroda Pita .....	16
2.11.3 Elektroda Plat .....	17
2.12. Jenis Bahan dan Ukuran Elektroda .....	18
2.13. Standarisasi Tahanan Pentanahan .....	19
2.14. <i>Error</i> atau Selisih Pengukuran	
Tahanan Pentanahan .....	19

### **BAB III. METODE PENULISAN**

3.1 Lokasi Penelitian .....	20
3.2 Peralatan .....	22
3.2.1 Alat Ukur .....	22
3.2.2 Alat Bantu .....	23
3.2.3 Alat Pelindung Diri .....	24

3.3	Prosedur Pengujian .....	26
3.4.	Skema Pengukuran Tahanan Pentanahan	
	Gardu Distribusi .....	27
3.4.1	Skema 1 (Sejajar jarak 2,5 m & 5 m) .....	28
3.4.2	Skema 2 (Sejajar jarak 5 m & 10 m) .....	30
3.4.3	Skema 3 (Sejajar jarak 7,5 m & 15 m) .....	31
3.4.4	Skema 4 (Sejajar jarak 10 m & 20 m) .....	32
3.4.5	Skema 5 (90 <sup>0</sup> jarak 2,5 m & 5 m) .....	33
3.4.6	Skema 6 (90 <sup>0</sup> jarak 5 m & 10 m) .....	34
3.4.7	Skema 7 (90 <sup>0</sup> jarak 7,5 m & 15 m) .....	35
3.4.8	Skema 8 (90 <sup>0</sup> jarak 10 m & 20 m) .....	36
3.4.9	Skema 9 (180 <sup>0</sup> jarak 2,5 m & 5 m) .....	37
3.4.10	Skema 10 (180 <sup>0</sup> jarak 5 m & 10 m) .....	38
3.4.11	Skema 11 (180 <sup>0</sup> jarak 7,5 m & 15 m) .....	39
3.4.12	Skema 12 (180 <sup>0</sup> jarak 10 m & 20 m) .....	40
3.5.	Data Penelitian .....	38
3.6.	Prosedur / Tahap Penelitian .....	38

#### **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1.	Perhitungan Tahanan Pentanahan Gardu Distribusi ....	44
4.2.	Data Hasil Pengukuran .....	45
4.2.	Analisa Data .....	47

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1.	Kesimpulan .....	52
5.2.	Saran .....	53

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **SARAN**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hal</b>
Gambar 2.1 Elektroda Batang .....	15
Gambar 2.2 Satu Batang Elektroda .....	16
Gambar 2.3 Dua Batang Elektroda .....	16
Gambar 2.4 Elektroda Pita .....	17
Gambar 2.5 Elektroda Plat .....	17
Gambar 3.1 Peta Lokasi PLN ULP Ampera .....	21
Gambar 3.2 Peta Lokasi Gardu Distribusi PLN ULP Ampera .....	21
Gambar 3.3 <i>Earth Tester</i> .....	22
Gambar 3.4 Meteran.....	22
Gambar 3.5 Elektroda Bantu.....	23
Gambar 3.6 Kabel .....	23
Gambar 3.7 Palu.....	24
Gambar 3.8 <i>Wearpack</i> .....	24
Gambar 3.9 <i>Helm Safety</i> .....	25
Gambar 3.10 Sarung Tangan.....	25
Gambar 3.11 Sepatu <i>Safety</i> .....	25
Gambar 3.12 Pengukuran <i>Earth Tester</i> .....	27
Gambar 3.13 Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan Sejajar dengan Panjang Kabel P 2,5 m dan Kabel C 5 m .....	29
Gambar 3.14 Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan Sejajar dengan Panjang Kabel P 5 m dan Kabel C 10 m .....	30

Gambar 3.15	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan Sejajar dengan Panjang Kabel P 7,5 m dan Kabel C 15 m .....	31
Gambar 3.16	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan Sejajar dengan Panjang Kabel P 10 m dan Kabel C 20 m .....	32
Gambar 3.17	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan $90^0$ dengan Panjang Kabel P 2,5 m dan Kabel C 5 m .....	33
Gambar 3.18	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan $90^0$ dengan Panjang Kabel P 5 m dan Kabel C 10 m .....	34
Gambar 3.19	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan $90^0$ dengan Panjang Kabel P 7,5 m dan Kabel C 15 m .....	35
Gambar 3.20	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan $90^0$ dengan Panjang Kabel P 10 m dan Kabel C 20 m .....	36
Gambar 3.21	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan $180^0$ dengan Panjang Kabel P 2,5 m dan Kabel C 5 m .....	37
Gambar 3.22	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan $180^0$ dengan Panjang Kabel P 5 m dan Kabel C 10 m .....	38
Gambar 3.23	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan $180^0$ dengan Panjang Kabel P 7,5 m dan Kabel C 15 m .....	39
Gambar 3.24	Skema Metode Pengukuran Tahanan Pentanahan $180^0$ dengan Panjang Kabel P 10 m dan Kabel C 20 m .....	40
Gambar 4.1	Grafik <i>error</i> Pengukuran.....	50

## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
Tabel 2.1 Tabel Tahanan Jenis Tanah.....	12
Tabel 2.2 Tabel Ukuran Minimum Elektroda Bantu .....	18
Tabel 2.3 Tabel Data Parameter Masukan Rumus.....	41
Tabel 2.4 Tabel Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan Gardu Distribusi PD0217 .....	46
Tabel 2.5 Tabel Selisih Nilai Hasil Pengukuran dan Hasil Perhitungan.....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
Lampiran 2	Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
Lampiran 3	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
Lampiran 5	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 6	Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 7	Lembar Izin Pengambilan Data ke PLN ULP Ampera
Lampiran 8	Surat Balesan Pengambilan Data
Lampiran 9	Foto-foto Pengukuran Data
Lampiran 10	Single Line Diagram Penyulang Meranti