

**ANALISA PENTANAHAN PADA GARDU DISTRIBUSI  
DI STASIUN LRT AREA PELAYANAN 1**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**ANDRIAN**

**0616 3031 0851**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2019**

**ANALISA PENTANAHAN PADA GARDU DISTRIBUSI  
DI STASIUN LRT AREA PELAYANAN 1**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaian Pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**ANDRIAN**

**0616 3031 0851**

**Palembang, Juli 2019**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Ir. Muhammad Yunus, M.T.  
NIP.195702281988111001**

**Ir. Zainuddin Idris, M.T.  
NIP.195711251989031001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Listrik**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T.  
NIP. 196705111992031003**

**Mohammad Noer, S.S.T., M.T.  
NIP. 196505121995021001**

**Motto :**

- *Lebih baik ditinggalkan daripada menyerah terhadap kemunafikan ( Soe Hok Gie )*
- *Berdamailah dengan dirimu sendiri*
- *Jangan pernah mengeluh apalagi menyerah harga diri setiap prosesnya*
- *Selalu ada jalan di setiap keinginan*
- *Sesuatu yang tidak baik bagimu jangan kau beri pada orang lain*
- *Ketika kita merasa Lelah dengan kehidupan maka ingatlah ada harapan dan doa yang besar dari orang tua padamu*

**Kupersembahkan untuk :**

- *Kedua orang tuaku tercinta.*
- *Bapak Ir. Muhammad Yunus, M.T. dan Ir. Zainuddin Idris, M.T. selaku dosen pembimbing yang tak henti membagi ilmu dan bimbingannya*
- *Sahabat - sahabat ku di Jurusan Teknik Elektro, Khususnya kelas 6 LC*
- **Sekretariat Cedok**

**ABSTRAK**  
**ANALISA PENTANAHAN PADA GARDU DISTRIBUSI**  
**DI STASIUN LRT AREA PELAYANAN 1**

( 2019 :xiv+ 45 hlm + Daftar Isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran )

---

**Andrian**  
**061630310851**  
**Program Studi Teknik Listrik**  
**Jurusan Teknik Elektro**  
**Politeknik Negeri Sriwijaya**

LRT Sumsel merupakan sarana transportasi massal yang menggunakan energi listrik sebagai sumber penggerak kereta, LRT Memiliki Gardu Distribusi di setiap stasiun maka dari itu Sistem pentanahan mempunyai peran penting dalam sistem tenaga listrik di LRT terutama untuk kelancaran kereta dan mengamankan manusia serta peralatan sistem tenaga listrik pada saat terjadi gangguan.

Untuk mendapatkan nilai tahanan pentanahan Gardu Distribusi LRT Area Pelayanan 1 maka dilakukan pengukuran langsung dengan menggunakan Digital *Earth Tester*, Sehingga diperoleh hasil yang berbeda – beda disetiap Gardu Mulai dari 0.10 ohm sampai dengan 1.65 ohm nilai ini masih memenuhi standar PUIL  $\leq 5$  ohm Sedangkan berdasarkan perhitungan di dapatkan nilai tahanan pentanahan yaitu 5.4 ohm, Terdapat perbedaan antara pengukuran dan perhitungan karena beberapa faktor yang mempengaruhi diantaranya temprature tanah, unsur – unsur kandungan didalam tanah seperti unsur logam atau dapat dikarenakan terjadinya korosi atau berubahnya resistansi tanah

Kata kunci : Gardu Distribusi LRT, Pentanahan

**ABSTRACT**  
**ADMINISTRATION ANALYSIS IN DISTRIBUTION CARDS IN LRT**  
**AREA SERVICE STATION 1**

( 2019 : xiv + 45 pages + Table of Contents + List of Images + List of Tables + References + Officials)

---

---

**Andrian**  
**061630310851**  
**Electrical Engineering Study Program**  
**Electrical engineering major**  
**Sriwijaya State Polytechnic**

The South Sumatra LRT is a mass transportation facility that uses electrical energy as a source of driving trains, LRT has a Distribution Substation at each station, therefore the Grounding System has an important role in the electric power system in LRT especially for smooth trains and securing humans and electrical system equipment when interference.

To get the value of grounding resistance in the Service Area 1 LRT Distribution Station, direct measurements are carried out using Digital Earth Tester, so that different results are obtained in each Substation ranging from 0.10 ohms to 1.65 ohms. This value still meets the PUIL standard  $\leq 5$  ohms. in getting the value of grounding resistance which is 5.4 ohms, there is a difference between measurement and calculation because of several factors that affect including soil temperature, elements in the soil such as metal elements or can be due to corrosion or change in soil resistance

Keywords: LRT Distribution Substation, Ground

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “**ANALISA PENTANAHAN PADA GARDU DISTRIBUSI DI STASIUN LRT AREA PELAYANAN 1**” ini sebagaimana mestinya dan tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi sebagian dari syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Progran Studi Teknik listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu baik moril maupun spiritual atas terwujudnya laporan akhir ini terutama kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Yudi Wijanarko S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Herman Yani S.T., M.Eng, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Muhammad Noer, S.S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik DIII Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Ir. Muhammad Yunus, M.T. selaku Dosen Pembimbing I
6. Ir.Zainuddin Idris,M.T. selaku Pembimbing II
7. Segenap Dosen dan Karyawan Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.
8. Rekan-rekan Mahasiswa seperjuangan yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat kedepannya bagi rekan-rekan untuk dijadikan referensi. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Palembang, 2019

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</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>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3.1 Tujuan .....	2
1.3.2 Manfaat .....	2
1.5 Metode Penulisan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Gardu Distribusi .....	5
2.2 Sistem Pentanahan .....	5
2.3 Syarat – Syarat Sistem pentanahan .....	6
2.4 Fungsi dan tujuan pentanahan.....	6
2.5 Jenis sistem pentanahan.....	7
2.5.1 TN-C (Terra Neutral-Combined) .....	7
2.5.2 TN-C-S (Terra Neutral-Combined-Separated) .....	7
2.5.3 TN-S (Terra Neutral-Separated).....	8



2.5.4 TT (Terra Terra) .....	8
2.5.5 IT (Impedance Terra).....	9
2.6 Peralatan pentanahan.....	10
2.7 Tahanan Jenis Tanah .....	12
2.8 Komponen Pentanahan.....	13
2.9 Sifat-sifat dari sebuah elektroda pentanahan .....	16
2.10 Luas penampang elektroda pentanahan.....	18
2.11Tahanan pentanahan.....	19
2.12Tahanan elektroda pentanahan.....	22
2.13 Pengujian Tahanan pentanahan.....	23
2.14 Alat Ukur Pentanahan .....	25

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Tempat dan waktu pengambilan data .....	27
3.2 Gardu Distribusi LRT Sumsel .....	27
3.3 Single Line Diagram .....	28
3.4 Pentanahan pada gardu distribusi .....	29
3.5 Data Pentanahan Gardu Distribusi.....	29
3.6 Peralatan pengukuran tahanan pentanahan.....	30
3.7 Langkah – langkah pengukuran tahanan pentanahan.....	33
3.8 Hasil pengukuran tahanan pentanahan Gardu Distribusi .....	35
3.9 Metode Perhitungan .....	37
3.10Peralatan Perhitungan.....	37
3.11 Bahan Perhitungan .....	38
3.12 Prosedur Perhitungan .....	38
3.13 Rekapitulasi Data .....	39
3.14 Membuat Kesimpulan .....	39

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Hasil Pengukuran .....	41
4.2 Perhitungan tahanan pentanahan.....	42

4.3 Analisa.....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	TN-C (Terra Neutral-Combined .....	7
Gambar 2.2	TN-C-S (Terra Neutral-Combined-Separated).....	8
Gambar 2.3	TN-S (Terra Neutral-Separated) .....	8
Gambar 2.4	TT (Terra Terra).....	9
Gambar 2.5	IT (Impedance Terra) .....	9
Gambar 2.6	Pentanahan Grid.....	11
Gambar 2.7	Pentanahan Grid dengan Panjang L1 dan L2 .....	12
Gambar 2.8	Pentanahan Rod .....	12
Gambar 2.9	Elektroda Pita.....	14
Gambar 2.10	Elektroda Pelat .....	15
Gambar 2.11	Elektroda Batang.....	16
Gambar 2.12	Komponen – Komponen tahanan elektroda tanah .....	17
Gambar 2.13	Variasi Tahanan Tanah.....	18
Gambar 2.14	Pengukuran Metoda 3 Kutub .....	25
Gambar 2.15	Digital <i>Earth Tester</i> .....	26
Gambar 3.1	Gardu Distribusi LRT Sumsel .....	27
Gambar 3.2	Single Line Diagram Gardu Distribusi .....	28
Gambar 3.3	Pentanahan Gardu Distribusi LRT Sumsel.....	29
Gambar 3.4	Digital <i>Earth Tester</i> .....	31
Gambar 3.5	Terminal <i>Earth Tester</i> .....	31
Gambar 3.6	Kabel Hijau .....	32
Gambar 3.7	Kabel Kuning .....	32
Gambar 3.8	Kabel Merah .....	32
Gambar 3.9	Elektroda Bantu .....	33
Gambar 3.10	Peralatan Pengukuran pentanahan .....	33
Gambar 3.11	Terminal E .....	34
Gambar 3.12	Terminal P .....	34
Gambar 3.13	Terminal C.....	34
Gambar 3.14	Hasil Pengukuran Gardu Distribusi Bandara .....	35

Gambar 3.15	Hasil Pengukuran Gardu Distribusi Asrama Haji.....	36
Gambar 3.16	Hasil Pengukuran Gardu Distribusi Puntir Kayu.....	36
Gambar 3.17	Hasil Pengukuran Gardu Distribusi RSUD.....	36
Gambar 3.18	Hasil Pengukuran Gardu Distribusi Garuda Dempo.....	37
Gambar 3.19	Hasil Pengukuran Gardu Distribusi Demang.....	37
Gambar 3.20	Diagram Alir.....	40
Gambar 4.1	Grafik Pengukuran Pentanahan.....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tahanan Jenis Tanah .....	15
Tabel 2.2	Luas penampang minimum elektroda pentanahan .....	19
Tabel 2.3	Rumus – rumus pendekatan untuk menghitung tahanan tanah.....	20
Tabel 2.4	Harga konstanta pada jumlah elektroda.....	23
Tabel 3.1	Data pentanahan pada gardu distribusi LRT .....	30
Tabel 4.1	Pengukuran tahanan pentanahan pada gardu distribusi .....	41

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing 1
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Pembimbing 2
- Lampiran 3. Surat Balasan dari Divisi Regional III Palembang PT. Kereta Api Indonesia (Persero)
- Lampiran 4. Data Pentanahan Gardu Distribusi LRT Sumsel
- Lampiran 5. Data Pentanahan Gardu Distribusi LRT Sumsel
- Lampiran 6. Dokumentasi Pengukuran Tahanan Pentanahan
- Lampiran 7. Lembar Penilaian Bimbingan Pembimbing 1 Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 8. Lembar Penilaian Bimbingan Pembimbing 2 Laporan Akhir (LA)
- Lampiran 9. Lembar Revisi Laporan Akhir