

**ANALISIS NILAI TAHANAN PENTANAHAN PADA TOWER
SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI (SUTT) 70 kV
SUNGAI JUARO - BORANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Penyusunan Laporan Akhir
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

Oleh

**ALDI RAMADHAN
061730311333**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

**ANALISIS NILAI TAHANAN PENTANAHAN PADA TOWER
SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI (SUTT) 70 kV
SUNGAI JUARO - BORANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Penyusunan Laporan Akhir
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

Oleh

**Aldi Ramadhan
061730311333**

Palembang, September 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Narhaide, S.T., M.T.

NIP. 196404121989032002

Pembimbing II

Ir. Ilyas, M.T.

NIP. 195803251996011001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

Anton Firmansyah, ST., M.T.

NIP. 196505121995021001

**ANALISIS NILAI TAHANAN PENTANAHAN PADA TOWER
SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI (SUTT) 70 kV
SUNGAI JUARO - BORANG**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk Memenuhi Syarat Penyusunan Laporan Akhir
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

Oleh

**Aldi Ramadhan
061730311333**

Palembang, September 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Nurhaida, S.T., M.T.
NIP. 196404121989032002**

**Ir. Ilyas ,M.T.
NIP. 195803251996011001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

**Anton Firmansyah, ST.,M.T.
NIP. 196505121995021001**

Motto:



*"Barang siapa yang bersungguh sungguh, sesungguhnya kesungguhan tersebut
untuk kebaikan dirinya sendiri" (QS. Al-Ankabut: 6)*

*"Barang siapa yang menempuh jalan buat mencari ilmu, tentu Allah akan
memudahkannya ke jalan untuk masuk surga" (HR. Tirmidzi)*

*Jangan takut akan pekatnya badai, karena disana sudah ada pelangi yang
menunggu - Unknown*

*Jadilah pribadi yang menantang masa depan, bukan pengecut yang aman di zona
nyaman - Unknown*

Kupersembahkan kepada :

- ✧ *Kedua Orang Tuaku*
- ✧ *Saudara – saudaraku*
- ✧ *Keluarga Besarku*
- ✧ *Sahabat Grup WA Yang Tau-Tau Aja*
- ✧ *Yoza Risti Oktaria, Kentung, Mengot, Palbes, Jolor*
- ✧ *Teman-teman Seperjuangan D3K PLN POLSRI 2017*
- ✧ *Tim OJT HAR JAR ULTG Boom Baru 2020*
- ✧ *Tim Har ULTG Boom Baru*
- ✧ *Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK
ANALISIS NILAI TAHANAN PENTANAHAN PADA TOWER
SALURAN UDARA TEGANGAN TINGGI (SUTT) 70 kV
SUNGAI JUARO - BORANG
(2020 : xiv + 50 Halaman + Lampiran)

Aldi Ramadhan

0617 30311333

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Sistem pentanahan bertujuan untuk mengamankan peralatan-peralatan listrik maupun manusia yang berlokasi di sekitar gangguan dengan cara mengalirkan arus gangguan ke tanah. Salah satu faktor untuk mendapatkan nilai tahanan pentanahan yang kecil yaitu letak elektroda yang akan ditanam. Untuk mengetahui nilai pentanahan tersebut maka diperlukan pengukuran. Salah satu unsur yang perlu diperhatikan dalam pengukuran suatu sistem pentanahan adalah kondisi tanah di daerah dimana sistem pentanahan tersebut akan dipasang. Hasil pengukuran nilai pentanahan yang didapatkan yaitu $\geq 5\Omega$, dan dapat dikategorikan baik karena telah sesuai dengan ketentuan standard PLN. Pengukuran dilakukan menggunakan metode tiga titik dengan menancapkan elektroda batang di tanah. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui besarnya tahanan pentanahan pada tanah dengan kondisi tanah yang berbeda.

Dari hasil analisis diperoleh kesimpulan bahwa nilai tahanan pentanahan sangat dipengaruhi oleh kedalaman elektroda yang ditanam, jumlah elektroda, jarak antar elektroda dan kondisi tanah dimana elektroda tersebut ditanam.

Kata Kunci : elektroda, tahanan pentanahan, tanah.

ABSTRAK
ANALYSIS RIGHT OF WAY (ROW) HIGH VOLTAGE OVERHEAD
LINE NETWORK CONDUCTOR (SUTT / SUTET)
PT. PLN (PERSERO)
(2020 : xiv + 50 Pages + Attachments)

Aldi Ramadhan

0617 3031 1333

Electrical Engineering Major

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

The grounding system aims to check electrical or human equipment around the disturbance by flowing the fault current to the ground. One of the factors to get a small grounding resistance value is the location of the electrode to be carried out. To see the resistance value, measurements are needed. One of the things that need to be considered in measuring a grounding system is the condition of the soil in the area where the grounding system will be installed. The results of the measurement of the grounding value are obtained by $\geq 5\Omega$, and can be categorized properly because they are in accordance with PLN standard regulations. Measurements are made using the three-point method by sticking the rod electrodes in the ground. This measurement aims to measure the amount of grounding resistance on the ground with different soil conditions.

From the analysis, it is concluded that the value of grounding resistance is strongly influenced by the depth of the implanted electrodes, the number of electrodes, the distance between the electrodes and the soil conditions where the electrodes are planted.

Keywords : Electrode, Grounding Prisoner, Soil

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah Robbil `Alamin Puji syukur saya panjatkan kepada Allah Subhanallah Wa Ta'la karena berkat rahmat dan karunia-Nya serta kesempatan-Nya, tak lupa shalawat beriring salam selalu tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya hingga akhir zaman, dan kepada kedua orang tua yang telah memberikan do'a serta restu sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “ Analisis Right Of Way (ROW) Penghantar Jaringan Saluran Udara Tegangan Tinggi (SUTT / SUTET) PT. PLN (Persero) ”

Pembuatan Laporan Akhir ini adalah syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kelancaran proses penulisan Laporan Akhir ini tak luput berkat bimbingan, arahan, dan petunjuk serta kerjasama dari berbagai pihak, baik pada tahap persiapan, penyusunan, hingga terselesaikannya Laporan Akhir ini. Maka dari itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Iskandar Lutfi, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Herman Yani, S.T.,M.Eng selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Nurhaida, S.T., M.T selaku Pembimbing I Laporan akhir Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Ilyas., M.T. selaku Pembimbing II Laporan Akhir Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Bapak M. Gany Saputra selaku Manager Unit Layanan Transmisi Gardu Induk Boom Baru.
7. Bapak Rolis Ferdian selaku Pejabat K2HL Unit Layanan Transmisi Gardu Induk Boom Baru.
8. Bapak M. Sahyar selaku AE HAR RING Unit Layanan Transmisi Gardu Induk Boom Baru.
9. Bapak Feri Setiawan selaku Spv Pemeliharaan Jaringan Unit Layanan Transmisi Gardu Induk Boom Baru.
10. Bapak Suswoyo selaku Staff Spv Pemeliharaan Jaringan Unit Layanan Transmisi Gardu Induk Boom Baru.
11. Bapak Martin Andrian selaku Spv Pemeliharaan Gardu Induk Unit Layanan Transmisi Gardu Induk Boom Baru.
12. Bapak M. Subhan Jauhari selaku Staff Spv Pemeliharaan Gardu Induk Unit Layanan Transmisi Gardu Induk Boom Baru.
13. Bapak Hendi Setiawan selaku Staff Spv Pemeliharaan Gardu Induk Unit Layanan Transmisi Gardu Induk Boom Baru.
14. Bapak Yogi Sepatra Paulus selaku Spv Pemeliharaan PMO Unit Layanan Transmisi Gardu Induk Boom Baru.
15. Bapak Haekal Wardana selaku Staff Spv Pemeliharaan PMO Unit Layanan Transmisi Gardu Induk Boom Baru.
16. Bapak/Ibu Staff Karyawan PT PLN (PERSERO) Unit Layanan Transmisi Gardu Induk Boom Baru.
17. Seluruh pihak yang sudah banyak membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga amal baik dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada kami mendapatkan imbalan dari Allah SWT. Penulis menyadari dalam membuat laporan ini terdapat kekurangan, baik dikarenakan keterbatasan penulis. Maka

dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan masukan yang sifatnya memperbaiki dan membangun dari pembaca.

Penulis berharap semoga laporan kerja praktek ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan masyarakat pada umumnya.

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pentanahan	5
2.2 Jenis-Jenis Elektroda Pentanahan	6
2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tahanan Pentanahan	10
2.4 Konstruksi Pondasi Tower	18
2.4.1 Tiang Menurut Fungsi	18
2.4.2 Tiang Menurut Bentuk	22
2.4.3 Pondasi Tower	28
2.5 Proteksi Petir	30
2.5.1 Tiang Menurut Fungsi	30

2.5.2 Konduktor Penghubung Konduktor Tanah	31
2.5.3 Arcing Horn	32
2.5.4 Konduktor Penghubung Konduktor Tanah ke Tanah	33

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Langkah-Langkah Penyusunan Karya Tulis	35
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	36
3.3 Peralatan Penelitian	37
3.4 Langkah-Langkah Penelitian	42

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan SUTT 70 kV SJARO-BRANG.....	45
4.2 Perbandingan Nilai Pentanahan Antara Pengukuran dengan Perhitungan ...	47
4.3 Analisa Perbandingan Hasil Pengukuran dan Hasil Perhitungan	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Elektroda Batang	8
Gambar 2.2 Elektroda Pita	9
Gambar 2.3 Elektroda Plat	12
Gambar 2.4 Hubungan antara konsentrasi air dengan tahanan Jenis tanah.....	17
Gambar 2.5 Hubungan antara temperature dengan tahanan jenis tanah	17
Gambar 2.6 Tiang penegang	18
Gambar 2.7 Tiang sudut.....	19
Gambar 2.8 Tiang akhir	19
Gambar 2.9 Tiang penyangga	20
Gambar 2.10 Tiang transposisi	21
Gambar 2.11 Tiang portal	21
Gambar 2.12 Tiang kombinasi.....	22
Gambar 2.13 Konstruksi tiang pole	23
Gambar 2.14 Palang poligonal lengkung.....	24
Gambar 2.15 Palang poligonal lurus	24
Gambar 2.16 Traverse lurus.....	25
Gambar 2.17 Tiang delta.....	26
Gambar 2.18 Tiang zig zag	26
Gambar 2.19 Tiang piramida	27
Gambar 2.20 Konstruksi tiang lattice.....	27
Gambar 2.21 Pondasi normal.....	28

Gambar 2.22 Pondasi special	29
Gambar 2.23 Halaman tower	29
Gambar 2.24 Konduktor tanah.....	30
Gambar 2.25 Konduktor penghubung konduktor ke tanah.....	32
Gambar 2.26 Arching horn sisi penghantar	32
Gambar 2.27 Arching horn sisi tower	32
Gambar 2.28 Bentuk lain arching horn	33
Gambar 2.29 Konduktor penghubung konduktor tanah ke tanah	33
Gambar 3.1 Flowchart metodologi penelitian.....	35
Gambar 3.2 Kantor PLN ULTG Boom Baru	36
Gambar 3.3 Lokasi pengukuran pentanahan.....	37
Gambar 3.4 Digital earth meter kyoritsu.....	38
Gambar 3.5 Elektroda bantu	39
Gambar 3.6 Kabel penghubung 10 s.d 15 meter	39
Gambar 3.7 Helm	40
Gambar 3.8 Wearpack.....	41
Gambar 3.9 Sepatu safety	41
Gambar 3.10 Kacamata safety	42
Gambar 3.11 Sarung tangan safety	42
Gambar 4.1 Grafik Nilai Tahanan Pentanahan T11 – T20 SJARO – BRANG	46

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Tabel Luas Penampang Minimum Elektroda Pentanahan	12
Tabel 2.2 Tabel Ukuran Penampang Penghantar Sistem Pentanahan.....	13
Tabel 2.3 Tabel Nilai Resistansi Jenis Tanah	15
Tabel 3.1 Tabel Peralatan Penelitian.....	38
Tabel 3.2 Tabel Alat Pelindung Diri	40
Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan Tower SUTT 70 kV Sungai Juaro - Borang.....	45
Tabel 4.2 Tabel Nilai Pentanahan Berdasarkan SK DIR 520	46
Tabel 4.3 Tabel Perbandingan Hasil Pengukuran dengan Perhitungan	48

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN

- Lampiran 1 Working permit dan Job safety analisis pentanahan T11- T20 SJARO - BRANG
- Lampiran 2 Berita acara selesai pekerjaan Pentanahan T11–T20 SJARO - BRANG
- Lampiran 3 Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 5 Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 6 Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 7 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir