

**METODE SISTEM PENTANAHAN *MESH GRID* PADA *TOWER*
70KV PENGHANTAR SUNGAI JUARO – BORANG**



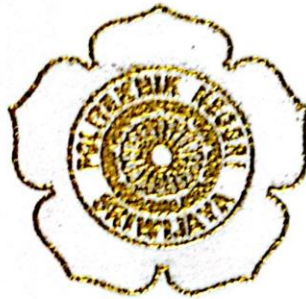
LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Deploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**Oleh
WILLEY NAGA
062130310969**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

**METODE SISTEM PENTANAHAN MESH GRID PADA TOWER
70KV PENGAHANTAR SUNGAI JUARO -- BORANG**



LAPORAN AKHIR

Oleh

WILLEY NAGA

062130310756

Palembang, July 2024

Menyetujui,

Pembimbing II

Pembimbing I

[Signature] 13, 24.

Berlian Ginting, S.T., M.T.
NIP.196303231989031002

[Signature]

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

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

[Signature]
Ir. Iskandar Latifi, M.T.
NIP.196501291991031002

[Signature]
Anton Hengasrah, S.T., M.T.
NIP.197509242008121001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, BUDAYA, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
TEKNIK ELEKTRO**

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139

Telp. 0711 353414 Fax. 355918

Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

**BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

Pada hari ini Rabu tanggal 17 bulan Juli tahun 2024 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Willey Naga
Tempat/Tgl Lahir : Batam, 21 July 2000
NPM : 062130310969
Ruang Ujian : Ruang 1
Judul Laporan Akhir : Metode Sistem Pentanahan Mesh Grid Tower 70kv
Sungai Juaro - Borang

Tim Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Heri Liamsi S.T., M.T	Ketua	
2	Muhammad Noer S. ST., M.T	Anggota	
3	Rumiasih S.T., M.T	Anggota	
4	Dyah Utari Yusa Wardhani S.T., M.T	Anggota	
5	Muhammad Hanif Fatin S.Tr. T. M. Tr.T	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

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

MOTTO

*“Hanyalah kepada Engkaulah kami menyembah dan hanya kepada Engkaulah kami memohon
Pertolongan” (Q.S. AL-Fatihah : 4)*

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan sanggupannya...”
(Q.S. Al-Baqarah : 286)*

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan
pasti ada kemudahan” (Q.S. Al-Insyirah : 5-6)*

*“Hidup adalah sebuah perjalanan panjang yang penuh dengan liku-liku dan tantangan. Dalam
setiap langkah, kita belajar dan tumbuh. Oleh karena itu, nikmati setiap momen dan hargai
setiap pengalaman yang kita temui. Ingatlah bahwa kesuksesan tidak datang secara instan,
melainkan merupakan hasil dari kerja keras, dedikasi, dan ketekunan tanpa henti. Teruslah
berusaha, tetaplh gigih, dan jangan pernah menyerah, karena setiap usaha yang kita lakukan
akan membawa kita lebih dekat pada impian dan tujuan hidup kita.”*

*Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT,
Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :*

- ❖ *Kedua orang Tua-ku tercinta & nenek ku yang selalu mendoakan dan support*
- ❖ *Adikku tersayang Brika Kadafi ,Rafela Madelika, Berlin Radeka*
- ❖ *Keluarga Besarku M. Nur Wahab*
- ❖ *Sahabat Terdekatku Trisna Jordi, Alif Akram Khalish, Imam Fadly, M. Hakim Syahputra, Alda febriani.*
- ❖ *Keluarga besar D3 LN 21 POLSRI*
- ❖ *Untukmu yang selalu kusebut disetiap doaku (T.A.P)*

ABSTRAK

METODE SISTEM PENTANAHAN MESH GRID PADA TOWER 70 kV PENGHANTAR SUNGAI JUARO – BORANG PT. PLN (PERSERO) ULTG BOOM BARU PALEMBANG

(2024 : xiv + 84 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

WILLEY NAGA

062130310969

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Sistem transmisi listrik merupakan komponen vital dalam distribusi daya dari pembangkit ke konsumen. Salah satu aspek penting dalam sistem ini adalah sistem pentanahan, yang berperan dalam menjaga keamanan dan kestabilan jaringan. Pentanahan yang efektif dapat mengurangi risiko kerusakan peralatan dan keselamatan manusia akibat gangguan listrik. Salah satu metode pentanahan yang umum digunakan adalah mesh grid grounding, yang menawarkan distribusi arus gangguan yang merata dan mengurangi resistansi pentanahan. Penelitian ini akan membahas tentang “Metode Sistem Pentanahan *Mesh Grid* Pada Tower 70 kV Penghantar Sungai Juaro – Borang”. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menjaga sistem transmisi dari gangguan sambaran petir dan memperbanyak titik buang ketika terjadi sambaran.

***Kata Kunci : Transmisi, Pentanahan, Mesh Grid, Disribusi Arus Gangguan,
Keamanan Sistem.***

ABSTRACT

**METHOD OF MESH GRID GROUNDING SYSTEM ON 70 kV TOWER
CONDUCTOR SUNGAI JUARO – BORANG
PT. PLN (PERSERO) ULTG BOOM
BARU PALEMBANG**

(2024: xiv + 84 Pages + References + Appendices)

WILLEY NAGA

062130310969

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

The electric transmission system is a vital component in the distribution of power from generation to consumers. One crucial aspect of this system is the grounding system, which plays a role in maintaining the safety and stability of the network. Effective grounding can reduce the risk of equipment damage and human safety due to electrical disturbances. One commonly used grounding method is mesh grid grounding, which offers uniform fault current distribution and reduces grounding resistance. This research will discuss the "Mesh Grid Grounding System Method on 70 kV Towers from Sungai Juaro to Borang". The aim of this study is to protect the transmission system from lightning strikes and increase the discharge points when strikes occur.

Keywords : *Transmission, Grounding, Mesh Grid, Fault Current Distribution, System Safety.*

KATA PENGHANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Puji syukur tim penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat waktu. Adapun judul dari laporan akhir yang penulis susun adalah “**Metode Sistem Pentanahan *Mesh Grid* Pada *Tower 70kv* Penghantar Sungai Juaro – Borang**”

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

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Destra Andika, S.T., M.T. selaku sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Sodikin selaku Manager Gis Kota Timur PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru Palembang.
7. Bapak Alpian Candra selaku Supervisor HAR JAR Gis Kota Timur PT. PLN

(Persero) ULTG Boom Baru Palembang.

8. Staf dan kepegawaian di Gis Kota Timur PT. PLN (Persero) ULTG Boom Baru Palembang.
9. Semua pihak dan teman-teman yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir

Penulis menyadari di dalam penyusunan laporan akhir ini terdapat banyak kekurangan sehingga belum dapat memenuhi sasaran yang di kehendaki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran bimbingan, serta petunjuk sebagai masukan dan juga dapat menambah ilmu pengetahuan.

Akhir kata atas segala kekurangan yang penulis lakukan dalam penulisan makalah ini penulis mohon maaf, semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, July 2024

Penulis

DAFTAR INI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGHANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Diskusi.....	3
1.6 Pembatasan Masalah	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Tenaga Listrik	5

2.2 Sistem Tenaga Listrik	6
2.3 Sistem Transmisi.....	7
2.4 Salura Udara Tegangan Tinggi (SUTT)/Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi (SUTET).....	10
2.5 Definisi Tiang.....	11
2.5.1 Tiang <i>Tower</i> Menurut Fungsi	11
2.6 Jenis Menara Listrik Tegangan Tinggi	14
2.6.1 Jenis <i>Tower</i> Listrik Berdasarkan Bentuk Kontuksinya	14
2.6.2 Jenis <i>Tower</i> Berdasarkan Kawat Fasa	16
2.6.3 Jarak Antara Menara Transmisi.....	18
2.6.4 Komponen Menara Listrik SUTT dan SUTET.....	19
2.6.5 Saluran Kabel Tegangan Tinggi (SKTT) 70kV-150kV	22
2.6.6 Konduktor	22
2.6.7 Konduktor Jenis Aluminium.....	23
2.7 Perlengkapan Pentanahan.....	25
2.8 Komponen Pentanahan.....	26
2.9 Sifat-sifat Elektroda Pentanahan	32
2.10 Tahanan Jenis Tanah	33
2.11 Proteksi Pentanahan Kaki Menara	36
2.12 Batang pentanahan	36
2.13 <i>Counterpoise</i>	37
2.14 Pentanahan dengan <i>mesh</i> atau <i>grid</i>	38
2.14.1 Akibat-akibat yang gangguan antara lain	39
2.14.2 Tujuan Pentanahan Peralatan.....	39
2.15 Petir	40
2.15.1 Jenis Petir.....	41
2.15.2 Jenis sambaran petir.....	41
2.16 Elektroda Pentanahan.....	42

2.17 Bahaya <i>Tower</i> Transmisi Terhadap Tubuh Manusia	47
2.18 Konfigurasi Sistem Pembumian (Elektroda Batang).....	48
2.18.1 Sistem Pembumian Grid	49
2.18.2 Sistem Pembumian Rod.....	50
2.18.3 Single Grounding rod.....	50
2.18.4 Parallel Grounding Rod	51
2.19 Sistem Pembumian Grid Rod.....	52
2.20 Standar Pengujian Pentanahan <i>Tower</i> Transmisi.....	53
 BAB III METOLOGI PENELITIAN	57
3.1 Peralatan.....	57
3.2 Sistem Pentanahan <i>Mesh grid</i>	63
3.3 Prosedur Pengujian.....	64
3.4 Data Bahan Pemasangan <i>Mesh grid rod</i>	67
3.5 Proses Pemasangan <i>Mesh grid</i>	67
3.6 Hasil Pengujian	72
3.7 <i>Flowchart</i>	74
 BAB IV PEMBAHASAN.....	75
4.1 Metode Sistem Pentanahan <i>Mesh grid</i>	75
4.2 Area Kerja Jaringan <i>Tower</i> Transmisi ULTG Boom Baru	76
4.3 Hasil Pengujian	76
4.3.1 tatus Pengujian Pentanahan <i>Tower</i>	77
4.4 Hasil Perhitungan.....	77
4.5 Perhitungan Tahanan Pentanahan <i>Grid</i>	81
4.6 Pembahasan.....	82
4.6.1 Karakteristik Pengukuran Tahanan Pentanahan SUTT.....	82

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	6
Gambar 2.2 Stuktur Transmisi Tenaga Listik.....	7
Gambar 2.3 Sistem Transmisi Tenaga Listrik.....	8
Gambar 2.4 Sistem Distribusi Listrik.....	8
Gambar 2.5 Tiang <i>Tower</i> Sudut.....	11
Gambar 2.6 Tiang <i>Tower</i> Suspension	12
Gambar 2.7 <i>Tower</i> Transposisi	13
Gambar 2.8 <i>Gantry Tower</i>	13
Gambar 2.9 <i>Tower</i> Kombinasi	14
Gambar 2.10 <i>Lattice Tower</i>	14
Gambar 2.11 <i>Tubular Steel Pole</i>	15
Gambar 2.12 <i>Wooden Pole</i>	15
Gambar 2.13 <i>Concrete Pole</i>	16
Gambar 2.14 <i>Delta Tower</i>	16
Gambar 2.15 Piramida <i>tower</i>	17
Gambar 2.16 Zig-Zag <i>Tower</i>	18
Gambar 2.17 Posisi Letak Komponen	20
Gambar 2.18 Struktur konduktor AAAC.	23
Gambar 2.19 Kabel <i>Grounding</i>	26
Gambar 2.20 Elektroda Pentanahan.....	29
Gambar 2.21 Kawat GSW/OPGW	30
Gambar 2.22 Konduktor penghubung, kawat GSW/OPGW ke tanah	31
Gambar 2.23 Pentanahan <i>tower</i>	32
Gambar 2.24 Elektroda Batang.....	44
Gambar 2.25 Elektroda Plat	45
Gambar 2.26 Elektroda Pita.	46
Gambar 2.27 Sitem Pentanahan Grid.....	50

Gambar 2.28 Single Ground Rod.....	51
Gambar 2.29 Parallel Grounding Rod	52
Gambar 2.30 Sistem Pentanahan Grid Rod.....	53
Gambar 3.1 Earth tester	58
Gambar 3.2 Multitester	59
Gambar 3.3 Elektroda Batang dan Gambar Denah.....	59
Gambar 3.4 Kawat Penghantar	60
Gambar 3.5 Palu.....	60
Gambar 3.6 Wearpack.....	61
Gambar 3.7 Helm Safety.....	61
Gambar 3.8 Sarung Tangan Safety	62
Gambar 3.9 Sepatu Safety.....	62
Gambar 3.10 Kacamata Safety.....	63
Gambar 3.11 Ilustrasi Pengujian Pentanahan <i>Tower</i> dengan SEW Digital Earth Resistance Tester.....	67
Gambar 3.12 Denah Gambar <i>Mesh grid</i>	69
Gambar 3.13 Proses penggalian tanah untuk pemasangan <i>mesh grid</i> pada <i>ptower</i> SUTT 45 PHT Sungai Juaro – Borang	69
Gambar 3.14 Penancapan Batang Rod	70
Gambar 3.15 Proses Pengelebur Penyambungan Rod <i>Mesh grid</i>	71
Gambar 3.16 Hasil Pemasangan <i>Mesh grid</i>	71
Gambar 3.17 Hasil Pengecekan Sebelum Pemasangan <i>Mesh grid</i>	72
Gambar 3.18 Hasil Pengecekan Sesudah Pemasangan <i>Mesh grid</i>	72
Gambar 3.19 <i>Flowchart</i>	75
Gambar 4.1 Grafik Nilai Tahanan Total Pentanahan <i>Tower</i> Sebelum Perbaikan	80
Gambar 4.2 Grafik Nilai Tahanan Total Pentanahan <i>Tower</i> Sesudah Perbaikan.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jarak Antara Menara <i>Tower</i>	19
Tabel 2.2 Kekuatan mekanik berdasarkan diameter nominal pada AAAC berdasarkan standar PLN.....	24
Tabel 2.3 Spesifikasi AAAC berdasarkan standar PLN	25
Tabel 2.4 Tahanan Jenis Tanah.....	33
Tabel 2.5 Jenis Tanah.....	34
Tabel 2.6 Efek Temperatur Resistivitas Tanah	35
Tabel 2.7 Pengaruh Aliran Arus Pada Tubuh Manusia.....	48
Tabel 2.8 Standar Pengujian Tahanan Pentanahan <i>Tower</i>	54
Tabel 2.9 Kriteria Standar Pembumian.....	55
Tabel 3.1 Bahan- Bahan dalam penelitian	67
Tabel 3.2 Hasil Pentanahan rawah Sebelum Dikerjakan <i>Tower</i> SUTT PHT 70 kV Sungai Juaro – Borang 2024	72
Tabel 3.3 Hasil Pentanahan rawah Sesudah Dikerjakan <i>Tower</i> SUTT PHT 70 kV Sungai Juaro – Borang 2024	73
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Tahanan Total Pentanahan <i>Tower</i> Sebelum Perbaikan	78
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Tahanan Total Pentanahan <i>Tower</i> Sebelum Perbaikan	79
Tabel 4.3 Data Hasil Perhitungan Analisi.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

Surat Pengambilan Data

Lembar Kesepakatan Lembar Bimbingan La

Lembar Rekomendasi La

Lembar Bimbingan La

Lembar Revisi Ujian

Lembar Pelaksanaan Revisi La