

**EVALUASI SISTEM GROUNDING PADA GARDU
DISTRIBUSI DI PENYULANG BANTENG
PT. PLN (PERSERO)**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

**KEVIN SASMITA
061830310809**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**EVALUASI SISTEM GROUNDING PADA GARDU
DISTRIBUSI DI PENYULANG BANTENG
PT. PLN (PERSERO)**



Oleh :

**KEVIN SASMITA
061830310809**

Menyetujui,

Pembimbing I

Carlos R. Sr., M.T.
NIP. 196403011989031003

Pembimbing II

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

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

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

Anton

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

MOTTO :

- *“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya” (Q.S Al-Baqarah 2 : 286)*
- *“Janganlah kamu bersedih hati, sesungguhnya Allah bersama kita” (Q.S At-Taubah 9 : 40)*
- *“Ingatlah, hanya dengan mengingat Allah – lah hati menjadi tentram” (Q.S Ar-Ra’du 13 : 28)*
- *“Sesungguhnya sesudah kesulitan pasti itu ada kemudahan” (Q.S Alam Nasyrat 94 : 6)*
- *Jadilah orang yang tetap sejuk di tempat panas, tetap manis di tempat yang begitu pahit, tetap merasa kecil meskipun telah menjadi besar, tetap tenang di tengah badai yang paling hebat.*
- *“Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya menuju syurga” (H.R Muslim)*
- *“Sebaik-baiknya manusia di antara kamu adalah yang paling banyak manfaatnya bagi orang lain” (H.R Muslim)*

Ku Persembahkan kepada :

- 1. Papa dan Mama tercinta atas kasih sayang dan kesabarannya dalam membesarkanku, yang disetiap doanya selalu terselip namaku.*
- 2. Kakak - Kakakku tersayang sebagai penyemangatku.*
- 3. Pembimbing – pembimbing terbaikku.*
- 4. Sahabat – sahabatku seperjuangan kelas 6 LD*
- 5. Unicorn Squad*
- 6. Rekan satu organisasi UKM Simphony Polsri*
- 7. Almamater kebanggaanku Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK
EVALUASI SISTEM GROUNDING PADA GARDU
DISTRIBUSI DI PENYULANG BANTENG
PT. PLN (PERSERO)
(2021 : xiii + 40 Halaman + Daftar Pustaka + Daftar Gambar +
Daftar Tabel + Daftar Lampiran)

KEVIN SASMITA

0618 3031 0809

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Sistem proteksi mempunyai peranan penting dalam keamanan pada gardu – gardu distribusi dalam menyuplai energi listrik. Sistem pentanahan merupakan salah satu proteksi untuk melindungi peralatan dari gangguan tegangan lebih yang berasal dari sambaran petir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sistem tahanan pentanahan pada gardu distribusi tipe portal apakah masih memenuhi standar PUIL. Permasalahan mengenai pengamanan sistem pentanahan ini adalah bagaimana cara menjaga nilai kestabilan tahanan pentanahan yang ada serta mengetahui apakah tahanan pentanahan pada trafo gardu distribusi sudah sesuai dengan ketentuan yang ada yaitu nilai tahanan pentanahan harus dibawah 5 Ohm menurut standar ketentuan PUIL. Dari permasalahan, maka dilakukanlah sebuah penelitian dilapangan maka didapat hasil pengukuran untuk tanah rawa 2,59 – 4,61 Ohm, sedangkan untuk tanah liat didapat hasil pengukuran yaitu 2,79 – 4,96 Ohm. Dari evaluasi pengukuran hasil nilai tahanan pentanahan untuk tanah rawa dan tanah liat masih memenuhi ketentuan standar PUIL yaitu ≤ 5 Ohm.

Kata Kunci : Tahanan Pentanahan, Gardu Tipe Portal, Elektroda

ABSTRACT
EVALUATION OF GROUNDING SYSTEM IN
DISTRIBUTION SUBSTATION IN FEEDER BANTENG
PT.PLN (PERSERO)
(2021 : xii + 40 Pages + list of Figures + List of Tables + List of
Appendices)

KEVIN SASMITA

0618 3031 0809

ELEKTRO DEPARTMENT

ELEKTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The protection system has an important role in security at distribution substations in supplying electrical energy. The grounding system is one of the protection to protect equipment from over voltage disturbances originating from lightning strikes. The purpose of this study is to evaluate the grounding resistance system at the portal type distribution substation whether it still meets PUIL standards. The problem regarding securing this grounding system is how to maintain the stability value of the existing grounding resistance and find out whether the grounding resistance at the distribution substation transformer is in accordance with existing provisions, namely the value of ground resistance must be below 5 Ohms according to the PUIL standard provisions. From the problem, a research was carried out in the field so that the measurement result for swamp soil were 2.59 – 4.61 Ohm, while for clay the measurement results were 2.79 – 4.96 Ohm. From the evaluation of the measurement result, the value of the grounding resistance for swamp and clay soils still meets the provisions of the PUIL standard, namely 5 Ohms.

Keyword : *Grounding Prisoner, Portal Type Substation, Elektrode*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas semua berkat dan rahmat yang telah diberikannya, tak lupa pula sholawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Saya juga berterima kasih kepada orang tua yang sangat saya sayangi, keluarga yang memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa untuk keberhasilan penulis.

Alhamdulillah Syukur atas Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang saya beri judul “Evaluasi Sistem Grounding Pada Gardu Distribusi Di Penyulang Banteng PT. PLN (Persero)” Sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam Penyusunan Laporan Akhir ini penulis juga banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari banyak pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih 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 Jurusan Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Destra Andika Pratama S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Carlos RS S.T., M.T selaku Pembimbing I.
6. Bapak Anton Firmansyah S.T., M.T selaku Pembimbing II.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Administrasi Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Orang Tua dan Keluarga yang tidak pernah berhenti mendukung dan mendoakan.

9. Karyawan dan Staff PT. PLN (Persero) Area Palembang
10. Rekan – rekan Mahasiswa Teknik Listrik 2018 Politeknik Negeri Sriwijaya serta teman – teman seperjuangan kelas 6L.D 2018.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya kepada semua pihak yang turut serta dalam membantu penyelesaian Laporan Akhir ini.

Sebagai manusia biasa penulis menyadari masih banyak kekurangan didalam Laporan Akhir ini, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat masukan untuk semua pihak.

Akhir kata penulis berharap Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua khususnya bagi ilmu kelistrikan dibidang pentanahan gardu distribusi.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Secara Umum	6
2.2 Sistem Pembumian.....	7
2.2.1 Pengertian dan Tujuan.....	7
2.2.2 Komponen Sistem Pembumian.....	7
2.2.2.1 Elektroda Pembumian.....	7
2.3 Pemilihan Elektro Pentanahan	9
2.4 Bahan dan Ukuran Elektroda	10
2.4.1 Hantaran Penghubung	12

2.4.2 Terminal Pembumian	12
2.4.3 Ground Clamp	12
2.5 Tahanan Jenis Tanah	13
2.6 Nilai Tahanan	14
2.6.1 Tahanan Pentanahan.....	14
2.6.2 Faktor – Faktor yang mempengaruhi besar tahanan grounding.....	15
2.7 Pengukuran Tahanan Pentanahan (Earth Tester)	16
2.8 Sistem Pentanahan Pada Gardu Portal	17
2.9 Menghitung Tahanan Pentanahan	17
2.10 Arus Melalui Tubuh Manusia	18
2.10.1 Arus Mulai Terasa.....	18
2.10.2 Arus Mempengaruhi Ototnya.....	19
2.10.3 Arus Mempengaruhi kematian.....	19
2.10.4 Tahanan Tubuh Manusia.....	20
2.11 Gardu Distribusi	21
2.11.1 Sistem Distribusi	21
2.11.2 Macam – Macam Gardu Distribusi	22
2.12 Diagram Satu Garis Gardu Portal.....	23
2.13 Pengaruh Tahanan Tanah Terhadap Tahanan Elektroda	24
2.14 Sistem Pentanahan Arrester	25
2.15 Sistem Pentanahan Titik Netral.....	25

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Peralatan Yang Diperlukan	26
3.1.1 Alat.....	26
3.2 Bahan Yang Diperlukan	27
3.2.1 Bahan	27
3.3 Prosedur Evaluasi.....	27
3.4 FlowchartMetode Pengukuran Tahanan Pentanahan	28

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Denah Lokasi Pada Penyulang Banteng.....	30
4.2 Single Line Gardu Portal Pada Penyulang Banteng.....	31
4.3 Data Elektroda Pentanahan Pada Penyulang Banteng	32
4.4 Hasil	32
4.4.1 Hasil Pengukuran	32
4.4.2 Hasil Perhitungan	33
4.5 Pembahasan.....	35
4.6 Tabel Evaluasi	36

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	39

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Ukuran Minimum Elektroda Bumi	11
Tabel 2.2 Resistansi Jenis Tanah	14
Tabel 2.3 Tegangan Sentuh Yang Diizinkan	15
Tabel 2.4 Batasan – Batasan Arus dan Pengaruhnya Pada Manusia	19
Tabel 2.5 Berbagai Harga Tahanan Tubuh Manusia	20
Tabel 4.1 Data Elektroda Pentanahan Gardu Distribusi	32
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan	33
Tabel 4.3 Evaluasi Kondisi Pentanahan Gardu Distribusi Pada Penyulang Banteng	36

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.2.2.1 Elektroda Batang	8
Gambar 2.2.2.2 Elektroda Pita	8
Gambar 2.2.2.3 Elektroda Plat	9
Gambar 2.4.1 Kawat BC	12
Gambar 2.4.2 Terminal Pembumian	12
Gambar 2.4.3 Ground Clamp	13
Gambar 2.4.3.1 Komponen Sistem Pembumian	13
Gambar 2.7.1 Pengukuran Metode 3 Kutub.....	17
Gambar 2.7.2 Pengukuran Metode 2 Kutub.....	17
Gambar 2.11.1 Gardu Beton	22
Gambar 2.11.2 Gardu Portal	22
Gambar 2.11.3 Gardu Cantol	22
Gambar 2.11.4 Gardu Kios	23
Gambar 2.12 Diagram Satu Garis Pada Gardu Portal.....	23
Gambar 3.5.1 Flowchart Proses Pengukuran Tahanan Pentanahan	26
Gambar 4.1 Denah Lokasi Pada Penyulang Banteng	28
Gambar 4.2 Single Line Gardu Portal Penyulang Banteng	29
Gambar 4.4.2 Gambar Diagram Evaluasi Tahanan Pentanahan Gardu Portal	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Lampiran 1. Lembar Rekomendasi Laporan Akhir	L1
Lampiran 2. Lembar Konsultasi Laporan Akhir	L2
Lampiran 3. Lembar Revisi Laporan Akhir	L3
Lampiran 4. Surat Pengambilan Data ke PT. PLN (Persero).....	L4
Lampiran 5. Surat Balasan Pengambilan data dari PT. PLN (Persero)	L5
Lampiran 6. Single Line Penyulang Banteng	L6
Lampiran 7 Data Hasil Pengukuran Gardu Distribusi	L7
Lampiran 8 Data Elektroda Pentanahan Gardu Distribusi	L8