

**EVALUASI SISTEM PENTANAHAN (GROUNDING) PADA GARDU
DISTRIBUSI DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



**Laporan Akhir Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program
Studi Teknik Listrik**

**Oleh
MUHAMMAD FARHAN KHOIRI
061930310484**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2022

**EVALUASI SISTEM PENTANAHAN (GROUNDING) PADA GARDU
DISTRIBUSI DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**



Oleh

MUHAMMAD FARHAN KHOIRI

061930310484

Palembang, 2022

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Nofiansah, S. T., M. T.
NIP. 197011161995021001

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

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik,**

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

Anton Firmansyah, S. T., M. T.
NIP. 19750924200812100

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Muhammad Farhan Khoiri
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Prabumulih, 11 Juli 2001
Alamat : Jl. RA Kartini Gang Murai 1 No.52 Kel.Sukajadi
Kec.Prabumulih Timur, Kota Prabumulih, Sumatera Selatan
NPM : 061930310484
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Evaluasi Sistem Pentanahan (Grounding) Pada Gardu Distribusi Di Politeknik Negeri Sriwijaya

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, Agustus 2022

Yang Menyatakan,

Muhammad Farhan Khoiri

Mengetahui,

Pembimbing I Nofiansah, S.T., M.T.

Pembimbing II Bersiap Ginting, S.T., M.T.

** Coret yang tidak perlu*

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Motto

- ❖ *“Sebaik-baik manusia diantaramu adalah yang paling banyak manfaatnya bagi orang lain” (H.R Bukhari)*
- ❖ *“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kessangguppannya” (Q.S Al-Baqarah 2 : 286)*
- ❖ *“Kesabaran adalah jembatan yang menghubungkan antara ujian dan kemenangan. Tidak akan nada kemenangan tanpa kesabaran. Dan ujian adalah pertanda bahwa kemenangan telah dekat. Siapapun yang berhasil melaluinya dengan kesabaran, maka dia berhak mendapatkan kemenangan” (Imam Syafi’i)*

Persembahan

Puji syukur kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan kekuatan, kemudahan dan berbagai macam kenikmatan kepada saya sehingga terselesainya laporan akhir ini. Selanjutnya, salawat dan salam saya sampaikan kepada Rasulullah, Muhammad SAW, Rasul Allah yang telah menyampaikan ajaranNya sehingga kini kita dapat berpikir jernih dan dapat membedakan antara yang haq dan yang bathil. Dengan penuh rasa syukur dan rasa bangga laporan akhir ini saya persembahkan kepada:

1. *Kedua orang tua, Riadin Fitri dan Mardiana. Terima kasih atas limpahan kasih sayang, perhatian, nasihat, do’a, dan restu serta dukungan materil yang tak pernah berhenti. Langkah demi langkah yang telah dilalui hingga*

kini tentu tidak akan pernah tercapai tanpa dukunganmu. Semoga Allah selalu melimpahkan rahmat dan hidayah nya kepadamu.

- 2. Saudaraku, Abdul Halim Munzir, Alya Rifdah Khairani dan Dzaki Izzatul Hanif yang telah memberikan dukungan, do'a dan bantuannya. Tetaplah menjadi saudaraku yang selalu mendukung, memberikan ketenangan, dan memberikan semangat kepadaku dalam setiap langkahku. Jadikanlah setiap langkah kita memberikan kesejukan dan kebaikan bagi setiap orang.*
- 3. Sahabat-sahabatku, Januar Barokah, Ika Paksi Cakra Buana, Fitrah Ramadhan, Alfazrind Pratama dan Muhammad Sultan Hamim. Semoga Allah memudahkan jalan kita dan menunjukkan kebenaran kepada kita. Tenanglah kawan, kemenangan itu nyata dan Insya Allah pasti akan datang. Tetap maksimalkan langkah dan perjuangan kita hingga hasil yang didapat menjadi maksimal pula.*
- 4. Teman-teman Kelas LB angkatan 2019 dan PMMB 2021. Tetap semangat kawan untuk memperjuangkan serta mewujudkan cita-cita kita.*
- 5. Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya, terima kasih atas 3 tahun kebersamaan dan ilmu yang telah diberikan selama ini.*

ABSTRAK

EVALUASI SISTEM PENTANAHAN (GROUNDING) PADA GARDU DISTRIBUSI DI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

(2022 : xiii + 51 halaman + Tabel + Gambar + Lampiran)

Muhammad Farhan Khoiri

061930310484

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Secara umum pentanahan adalah melakukan koneksi sirkuit atau peralatan ke bumi. Sistem pentanahan yang kurang baik dapat menyebabkan penurunan kualitas tenaga listrik. Ilmu pentanahan sering diabaikan padahal pentanahan ini sangatlah penting, dengan sistem pentanahan yang baik maka dapat melindungi peralatann listrik ataupun manusia. Mengingat pentingnya peranan sistem pentanahan, maka sistem pentanahan yang sudah terpasang harus mendapat perhatian dan perawatan yang baik. Sistem pentanahan yang sudah terpasang harus dilakukan pengecekan secara teratur, hal ini bertujuan untuk menjaga nilai tahanan (resistansi) pentanahan tersebut. Masalah pentanahan merupakan salah satu faktor penting didalam kelistrikan seperti pada gardu distribusi, ia mempunyai hubungan yang erat dengan perlindungan suatu peralatannya. Pada gardu distribusi di Politeknik Negeri Sriwijaya dilakukan pengukuran tahanan pentanahan untuk mengetahui tahanan pentanahan tersebut memenuhi Standar PLN atau tidak.

Kata Kunci : *Sistem Pentanahan, Gardu Distribusi, Tahanan Pentanahan.*

ABSTRACT

EVALUATION OF THE GROUNDING SYSTEM AT DISTRIBUTION SUBTNS IN STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

(2022 : xiii + 51 pages + tables + pictures + attachments)

Muhammad Farhan Khoiri

061930310484

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

In general, grounding is the connection of a circuit or equipment to earth. A poor grounding system can cause a decrease in the quality of electric power. The science of grounding is often ignored even though grounding is very important, with a good grounding system it can protect electrical equipment or humans. Given the important role of the grounding system, the grounding system that has been installed must receive good attention and maintenance. The grounding system that has been installed must be checked regularly, this aims to maintain the value of the grounding resistance. The problem of grounding is one of the important factors in electricity such as in distribution substations, it has a close relationship with the protection of an equipment. At the distribution substation at the State Polytechnic of Sriwijaya, measurements of ground resistance were carried out to determine whether the ground resistance met the PLN Standard or not.

Keywords : *Grounding System, Distribution Substation, Grounding Prisoners.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan tepat waktu. Adapun judul dari laporan akhir yang penulis buat adalah “Evaluasi Sistem Pentanahan (Grounding) Pada Gardu Distribusi Di Politeknik Negeri Sriwijaya”.

Adapun tujuan laporan akhir ini yaitu sebagai syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III di 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 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 Teknik Listrik.
4. Bapak Nofiansah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam pembuatan laporan akhir ini.
5. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam pembuatan laporan akhir ini.
6. Bapak Royhan selaku Staff Teknik PT.PLN (Persero) ULP Rivai.
7. Bapak Kiki selaku Koordinator Pelayanan Teknik PT.PLN (Persero) ULP Rivai.
8. Keluarga tercinta yaitu Umi, Abi, dan adik-adik saya serta seluruh saudara yang selalu memberikan semangat, nasihat dan do'a kepada penulis agar dapat sukses selama menjalani perkuliahan dan pengerjaan laporan akhir.
9. Sahabat saya, Januar Barokah, Ika Paksi Cakra Buana, Alfazrind Pratama, Fitrah Ramadhan, Muhammad Sultan Hamim.

10. Teman-teman seperjuangan kelas LB dan PMMB 2021 yang selalu setia membantu dan berbagi ilmu serta informasi.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari di dalam penyusunan laporan akhir ini terdapat banyak kekurangan, sehingga belum dapat memenuhi sasaran yang dikehendaki, 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 laporan akhir ini penulis memohon maaf, semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	HAL
HALAMAN PENGESAHAN	i
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Diskusi	4
1.5.3 Metode Observasi.....	4
1.5.4 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Pentanahan.....	6
2.2 Misi Utama Pentanahan	7
2.3 Pentanahan dan Tahanan pentanahan.....	7
2.4 Pentanahan Netral.....	12

2.5	Pentanahan Peralatan.....	15
2.6	Sistem Pentanahan Arrester.....	17
2.7	Menghitung Tahanan Tanah.....	17
2.8	Elektroda Pentanahan dan Tahanan Pentanahan	18
2.9	Jenis-jenis Elektroda	19
2.10	Tahanan Jenis Tanah	22
2.11	Tahanan Pentanahan Berdasarkan Jenis dan Ukuran Elektroda	24
2.12	Luas Penampang Elektroda Pentanahan.....	25
2.13	Gardu Distribusi	26
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		37
3.1	Lokasi Penelitian	37
3.2	Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	38
3.3	Alat Penelitian	38
3.4	Bahan Penelitian.....	38
3.5	Prosedur Pengukuran.....	39
3.6	Pengukuran Tahanan Pentanahan.....	40
3.6.1	Langkah-langkah Pengukuran Tahanan Pentanahan	41
3.7	Hasil Pengukuran	41
3.8	Diagram Alir (Flowchart).....	43
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1	Sistem Pentanahan Gardu Distribusi di Politeknik Negeri Sriwijaya	44
4.2	Hasil Pengukuran	45
4.3	Hasil Perhitungan	46
4.4	Analisa Hasil Pembahasan	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		50
5.1	Kesimpulan.....	50

5.2 Saran.....51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	HAL
Tabel 2. 1 Tahanan Jenis Berbagai Tanah dan Tahanan Pentanahannya	11
Tabel 2. 2 Tahanan Jenis Tanah	23
Tabel 2. 3 Harga Tahanan Pentanahan	24
Tabel 2. 4 Luas Penampang Minimum Elektroda Pentanahan.....	25
Tabel 2. 5 Vektor Group dan Daya Transformator	32
Tabel 2. 6 Spesifikasi Teknis PHB-TR	36
Tabel 3. 1 Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan	42

DAFTAR GAMBAR

	HAL
Gambar 2. 1 Batang pentanahan tunggal (single grounding rod).....	8
Gambar 2. 2 Batang pentanahan ganda (multiple grounding rod).	9
Gambar 2. 3 Anyaman pentanahan (grounding mesh).	9
Gambar 2. 4 Pelat pentanahan (grounding plate)	9
Gambar 2. 5 Batang Pentanahan Beserta Aksesorisnya	10
Gambar 2. 6 Batang Pentanahan dan Lingkaran Pengaruhnya	10
Gambar 2. 7 Saluran Tanah dan Netral disatukan (TN-C).....	13
Gambar 2. 8 Saluran Tanah dan Netral disatukan pada sebagian sistem (TN-C-S).....	13
Gambar 2. 9 Saluran dan Netral dipisah (TN-S)	14
Gambar 2. 10 Saluran Tanah dan Saluran Bagian Sistem Terpisah (TT)	14
Gambar 2. 11 Saluran Tanah melalui Impedansi (IT).....	15
Gambar 2. 12 Pemasangan Pentanahan Peralatan	16
Gambar 2. 13 Elektroda Batang	20
Gambar 2. 14 Elektroda Pita.....	21
Gambar 2. 15 Elektroda Pelat.....	22
Gambar 2. 16 Gardu Tiang Portal dan Bagan Satu Garis.....	27
Gambar 2. 17 Gardu Tiang Cantol	27
Gambar 2. 18 Gardu Beton.....	28
Gambar 2. 19 Gardu Kios.....	29
Gambar 2. 20 Gardu Kios Bertingkat.....	29
Gambar 2. 21 Bagan satu garis Konfigurasi π section Gardu Pelanggan Umum	30
Gambar 2. 22 Bagan satu garis Gardu Pelanggan Khusus	31
Gambar 2. 23 Transformator Distribusi Fasa 3 yang dibelah.....	32
Gambar 2. 24 Transformator CSP (Completely Self Protected)	33

Gambar 3. 1 Foto Gardu Distribusi di Politeknik Negeri Sriwijaya	37
Gambar 3. 2 Mengukur Tahanan Pentanahan	40
Gambar 3. 3 Penggunaan Transformator Arus Jepit	40
Gambar 3. 4 Diagram Alir (Flowchart)	43
Gambar 4. 1 Konstruksi Elektroda Pentanahan Gardu Distribusi di Politeknik Negeri Sriwijaya	45

DAFTAR LAMPIRAN

	HAL
Lampiran 1 Hasil Pengukuran Gardu Distribusi Di Politeknik Negeri Sriwijaya	38
Lampiran 2 Dokumentasi dilapangan pada saat melakukan pengukuran	43
Lampiran 3 Referensi yang Diambil dari Buku	38