

**PENGUKURAN PENTANAHAN TRANSFORMATOR PADA
GARDU DISTRIBUSI DI PENYULANG TARAkan PT. PLN
(PERSERO) RAYON SUKARAMI**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh :

ANDRIAN WIJAYA

0613 3031 0148

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

**PENGUKURAN PENTANAHAN TRANSFORMATOR PADA
GARDU DISTRIBUSI DI PENYULANG TARAKAN PT. PLN
(PERSERO) RAYON SUKARAMI**



Oleh :
ANDRIAN WIJAYA
0613 3031 0148

Pembimbing I Palembang, Agustus 2016
Pembimbing II

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

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

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

“Memulai dengan penuh keyakinan”

“Menjalankan dengan penuh keikhlasan”

“Menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan”

Saya persembahkan karya ini kepada :

- ❖ *Allah swt*, yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-nya dalam perjalanan hidup saya.
- ❖ *Kedua orang tua saya Papa dan Mama* yang selalu memberikan semangat dan selalu memberikan dukungan kepada saya baik moral maupun materil hingga terselesaikannya laporan dan tugas akhir ini.
- ❖ *Bapak Carlos R.S., S.T., M.T. dan Bapak Ir. Muhammad Yunus, M.T.* selaku dosen pembimbing yang tak henti memberi motivasi dan bimbingannya.
- ❖ *Saudara saya Sherly Angelia*
- ❖ *Neni Triana* yang selalu memotivasiku
- ❖ *Teman seperjuangan kelas 6 LA*
- ❖ *Grounding Squad 6 LA*
- ❖ *Almamater tercinta “Politeknik Negeri Sriwijaya”*

ABSTRAK
**PENGUKURAN PENTANAHAN TRANSFORMATOR PADA GARDU
DISTRIBUSI DI PENYULANG TARAKAN PT. PLN (PERSERO) RAYON
SUKARAMI**
(2016 : xiii + 52 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)

Andrian Wijaya
0613 3031 0148
Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Sistem Pentanahan mempunyai fungsi untuk melindungi peralatan dari gangguan tegangan lebih dan arus bocor pada peralatan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui berapa besar nilai tahanan pentanahan yang terdapat pada gardu – gardu distribusi dipenyulang Tarakan. Yang perlu diperhatikan pada sistem pentanahan adalah tahanan jenis tanah dan elektroda yang dipakai. Untuk mendapatkan nilai tahanan pentanahan pada gardu distribusi dilakukan dengan cara pengukuran langsung menggunakan digital earth tester dengan cara tidak memutus groudng yang telah terpasang dan dengan cara perhitungan manual. Dari hasil pengukuran langsung didapatkan nilai tahanan pentanahan yang bervariasi dari 0,72 Ω hingga 19,24 Ω sedangkan pada perhitungan manual diperoleh nilai tahanan pentanahan sebesar 35,78 Ω . Dari hasil pengukuran langsung masih terdapat beberapa gardu –gardu distribusi yang masih melebihi nilai standar yang diizinkan menurut Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) yaitu sebesar $\leq 5 \Omega$. Sehingga Untuk menjaga nilai tahanan pentanahan agar tetap konstan sebaiknya dilakukan pemeriksaan secara rutin atau berkala pada setiap sistem pentanahan gardu – gardu distribusi di penyulang Tarakan.

Kata Kunci : Sistem Pentanahan, Tahanan Pentanahan, Gardu Distribusi

ABSTRACT
THE MEASUREMENT OF TRANSFORMER'S GROUNDING AT
SUBSTATION DISTRIBUTION TARAKAN FEEDER PT.PLN
(PERSERO) RAYON SUKARAMI
(2016 : xiii + 52 Pages + Bibliography + Attacment)

Andrian Wijaya
0613 3031 0148
Electrical Engineering Department
Electrical Engineering Study Program
State Polytechnic of Sriwijaya

Grounding system has function to protect equipment from over voltage and leakage current in the equipment. The purpose of this study is to determine the value of grounding transformers in substation distribution Tarakan feeder. To be considered the grounding system is the earth soil resistivity and electrodes used. To get a distribution substation earthing resistance value, we use direct measurement by using Digital Earth Tester without disconnect the grounding and manual calculation metode. From the results of direct measurements can be obtained grounding resistance value that varies from 0,72 Ω to 19,24 Ω while from the manual calculation metode the grounding resistance value are 35,78 Ω . From the direct measurement result there are some distribution substations that have value more than the standard value allowed by the Standard of Electrical Installation General Requirements (PUIL), which is $\leq 5 \Omega$. Therefore to keep the earth resistance value constant, there should be inspection routinely or periodical in every grounding system of distribution substations at Tarakan feeder.

Keyword : Grounding system, grounding resistance, substation distribution

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Sholawat beserta salam tak lupa penulis sampaikan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarganya, para sahabatnya, dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayahanda dan Ibunda serta Saudara terkasih yang selalu memberikan banyak motivasi baik secara moral maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul “Pengkuran Pentanahan Transformator Pada Gardu Distribusi Di Penyulang Tarakan PT. PLN (Persero) Rayon Sukarami”. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan serta masukan baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini dapat berjalan sesuai dengan waktunya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis hendak mengucapkan terima kasih 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.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Carlos R.S., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Ir. Muhammad Yunus, M.T. selaku Dosen Pembimbing II.

7. Bapak Iwan Arisetyadhi, selaku Manager PT. PLN (Persero) Rayon Sukarami.
8. Bapak Ricky Juto Nugroho, selaku Supervisor PT. PLN (Persero) Rayon Sukarami.
9. Teman seperjuangan di Teknik Listrik khususnya 6LA.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Laporan Akhir ini.

Di dalam pembuatan Laporan Akhir ini penulis menyadari masih banyak kekurangan yang ada dalam penyusunan laporan akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan masukan lebih lanjut guna perbaikan di masa yang akan datang.

Demikianlah yang dapat penulis sampaikan, semoga apa yang tertuang dalam laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan 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 MetodePenulis	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sistem Pentanahan	6
2.2 Tujuan Pentanahan	7
2.3 Komponen Sistem Pentanahan.....	8
2.3.1 Hantaran Penghubung	8

2.3.2	Elektroda Pentanahan	8
2.4	Pentanahan dan Tahanan Pentanahan	14
2.5	Sistem – Sistem Yang Diketanahkan	20
2.5.1	Titik Netral Ditanahkan Melalui Tahanan.....	20
2.5.2	Titik Netral Ditanahkan Langsung	20
2.5.3	Titik Netral Ditanahkan Melalui Reaktansi.....	21
2.5.4	Sistem Pentanahan Peralatan.....	22
2.5.5	Sistem Pentanahan Arrester.....	24
2.6	Tahanan Pentanahan.....	25
2.7	Tahanan Jenis Tanah	26
2.8	Menghitung Tahanan Pentanahan	27
2.9	Pengaruh Tahanan Tanah Terhadap Tahanan Elektroda	28
2.10	Sistem Pentanahan Pada Gardu Portal	29
2.11	Pengukuran Tahanan Jenis Tanah	30
2.12	Pengukuran Tahanan Pentanahan	33
2.13	Cara Pengukuran Tahanan Pentanahan Menggunakan <i>Earth Tester</i>	37

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Peralatan	39
3.2	Bahan	40
3.3	Prosedur Pengukuran	40

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Data Spesifikasi Objek.....	43
4.2	Hasil Perhitungan	45
4.3	Hasil Pengukuran	47
4.4	Pembahasan.....	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Elektroda Batang.....	10
2.2. Elektroda Pita	11
2.3. Elektroda Plat	12
2.4. Batang Pentanahan Beserta Aksesorisnya	15
2.5. Macam – Macam Alat Pentanahan.....	16
2.6. Batang Pentanahan dan Lingkaran Pengaruhnya	17
2.7. Cara Mengukur Tahanan Pentanahan	18
2.8. Penggunaan <i>Transformator</i> Arus Jepit	19
2.9. Pentanahan Titik Netral Melalui Tahanan.....	20
2.10. Pentanahan Titik Netral Langsung	21
2.11. Pentanahan Titik Netral Melalui Reaktansi.....	22
2.12. Sistem Pentanahan <i>Rod</i>	23
2.13. Pentanahan <i>Grid</i>	24
2.14. Susunan <i>Wenner</i>	30
2.15. Susunan <i>Schlumberger</i>	31
2.16. Susunan <i>Schlumberger</i> Balik	31
2.17. Metode <i>Driven Rod</i>	33
2.18. Skema Uji Drop Tegangan	34
2.19. Skema Pengetesan Tahanan Pentanahan Dengan Metode Selektif...	31
2.20. Pengukuran Secara Tak Langsung Tahanan Pentanahan Dengan Voltmeter dan Amperemete	36
2.21. Skema Pengukuran Tahanan Pentanahan dengan <i>earth tester</i>	38
3.1. Diagram Alir (<i>Flow Chart</i>) Prosedur Penelitian	42
4.1. <i>Single Line Diagram</i> Penyulang Tarakan	43
4.2. Diagram Satu Garis Sistem Pentanahan Gardu Portal	44
4.3. Konstruksi Elektroda Pentanahan Pada Gardu Distribusi Penyulang Tarakan.....	45
4.4. Skema Pengukuran Tahanan Elektroda Pentanahan	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Ukuran Minimum Elektroda Pentanahan	14
2.2 Tahanan Jenis Berbagai Macam Tanah dan Tahanan Pentanahannya	17
2.3 Resistansi Jenis Tanah.....	27
4.1 Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan	48

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran-1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA)
- Lampiran-2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir (LA)
- Lampiran-3. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA)
- Lampiran-4. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir (LA)
- Lampiran-5. Surat Permohonan Pengantar Pengambilan Data
- Lampiran-6. Surat Izin Pengambilan Data dari Pembantu Direktur I
- Lampiran-7. Surat Balasan dari PT. PLN (PESERO) Wilayah S2JB Area Palembang
- Lampiran-8. Map Source Penyulang Tarakan
- Lampiran-9. Single Line Diagram Penyulang Tarakan
- Lampiran-10. Hasil Pengukuran Tahanan Pentanahan Gardu Portal Pada Penyulang Tarakan