

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA SISTEM PENTANAHAN TERHADAP GANGGUAN PADA GARDU PORTAL 197 KVA DI WILAYAH KERJA UNIT LAYANAN PELANGGAN (ULP) CIREBON KOTA – PT PLN (PERSERO) UP3 CIREBON



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Wahyu Hidayat

N.I.M. : 41421110109

Pembimbing : Abdul Rachman, S.T., M.M

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA SISTEM PENTANAHAN TERHADAP GANGGUAN PADA GARDU PORTAL 197 KVA DI WILAYAH KERJA UNIT LAYANAN PELANGGAN (ULP) CIREBON KOTA – PT PLN (PERSERO) UP3 CIREBON

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
Disusun Oleh :
MERCU BUANA

Nama : Wahyu Hidayat

N.I.M. : 41421110109

Pembimbing : Abdul Rachman, S.T., M.M

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA SISTEM PENTANAHAN TERHADAP GANGGUAN PADA GARDU PORTAL 197 KVA DI WILAYAH KERJA UNIT LAYANAN PELANGGAN (ULP) CIREBON KOTA – PT PLN (PERSERO) UP3 CIREBON



Disusun Oleh :

Nama : Wahyu Hidayat

N.I.M. : 41421110109

Pembimbing : Abdul Rachman, S.T., M.M

UNIVERSITAS
Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir
MERCU BUANA


(Abdul Rachman, S.T., M.M)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir


(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng)


(Ketty Siti Salamah, S.T., M.T)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Wahyu Hidayat

N.I.M : 41421110109

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisa Sistem Pentanahan Terhadap Gangguan Pada Gardu Portal 197 kVA Di Wilayah Kerja Unit Layanan Pelanggan (ULP) Cirebon Kota – PT PLN (Persero) UP3 Cirebon.

Dengan ini saya dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang telah dibuat untuk melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu pada program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tugas akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu di lingkungan Universitas Mercu Buana maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

MERCU BUANA

Cirebon, 12 Januari 2023



Wahyu Hidayat

NIM. 41421110109

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan anugerah dan rahmat-Nya, serta kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan penuh sehingga penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisa Sistem Pentanahan Terhadap Gangguan Pada Gardu Portal 197 kVA Di Wilayah Kerja Unit Layanan Pelanggan (ULP) Cirebon Kota – PT PLN (Persero) UP3 Cirebon”** dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

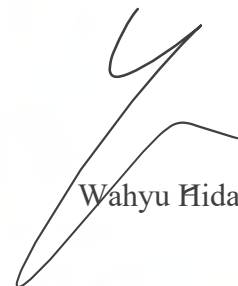
Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Strata Satu Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng, selaku Kaprodi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Abdul Rachman, S.T., M.M, selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta staff pegawai Jurusan Teknik Elektro khususnya Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Riyadi dan Ibu Resmi selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moral dan doa yang besar bagi penulis hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
5. Widi Prasetyo selaku saudara kandung penulis yang telah memberikan dukungan moral dan doa yang besar bagi penulis hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Pegawai PT. PLN (Persero) UP3 Cirebon yang telah banyak mendukung dalam Penelitian dan pengambilan data untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

7. Muhammad Rakha Sulthan Badawi, A.Md.T. selama kurang lebih 1 tahun bersama telah banyak mendukung dalam proses pembelajaran.
8. Ady Martawijaya, A.Md.T. selama kurang lebih 1 tahun bersama telah banyak mendukung dalam proses pembelajaran.
9. Seluruh pihak lain yang telah memberikan bantuan riil maupun materi dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran demi sempurnanya Tugas Akhir ini. Besar harapan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, khususnya pembaca.

Cirebon, 12 Januari 2023



Wahyu Hidayat

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Permasalahan.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Metodologi Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan Laporan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. <i>State Of Art</i>	8
2.3. Gardu Distribusi.....	9
2.4. Jenis – jenis Gardu Distribusi	10
2.4.1. Gardu Beton	10
2.4.2. Gardu Portal.....	11
2.4.3. Gardu Cantol.....	13
2.4.4. Gardu Kios.....	14
2.5. Komponen Utama Gardu Distribusi.....	15

2.5.1. Transformator Distribusi.....	16
2.5.2. Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR)	22
2.5.3. <i>Fuse Cut Out</i> (FCO)	23
2.5.4. <i>Lightning Arrester</i> (LA).....	25
2.5.5. Elektroda Pentanahan	28
2.6. Macam – macam Gangguan Pada Transformator Distribusi.....	36
2.7. Karakteristik Tanah dan Tahanan Jenis Tanah.....	38
2.8. Sistem Pentanahan.....	41
2.9. Fungsi dan Tujuan Pentanahan.....	41
2.10. Jenis – jenis Pentanahan	42
2.10.1. Pentanahan Sistem	42
2.10.2. Pentanahan Peralatan	43
2.10.3. Pentanahan Penangkal Petir.....	43
2.11. Pengaruh Kelembaban	44
2.12. Penghantar Tanah	46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	47
3.1. Metode Penelitian.....	47
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	48
3.3. Diagram Blok.....	48
3.4. <i>Flowchart</i> Penelitian.....	49
3.5. Metode Pengumpulan Data	50
3.5.1. Studi Literatur	50
3.5.2. Observasi Lapangan.....	50
3.5.3. Wawancara.....	50
3.5.4. Pengolahan Data	50
3.5.5. Penyusunan Laporan.....	51
3.6. Metode Analisa Data	51
3.7. Jadwal Penelitian	51
3.8. Spesifikasi Tahanan Jenis Tanah.....	52

3.9. Spesifikasi Pentanahan tipe <i>Ground Rod</i>	52
3.10. Spesifikasi <i>Digital Earth Tester</i>	54
3.11. Data Pengukuran Pentanahan Gardu Portal ULP Cirebon Kota ..	55
3.12. Langkah Pelaksanaan Pengukuran Tahanan Pentanahan	56
BAB IV ANALISA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	58
4.1. Perhitungan Nilai Tahanan Pentanahan Satu Batang Elektroda.....	58
4.2. Perhitungan Nilai Tahanan Pentanahan Dua Batang Elektroda	59
4.3. Perbandingan Nilai Tahanan Pentanahan	61
4.4. Dampak Perbaikan Pentanahan Gardu Portal.....	62
4.5. Hasil Perbandingan Pentanahan Sebelum dan Setelah Perbaikan..	63
BAB V PENUTUP	65
5.1. Kesimpulan.....	65
5.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN.....	xvi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Hasil Ukur Pentanahan Gardu Distribusi	3
Gambar 1.2 Rekap Gangguan Trafo Distribusi.....	3
Gambar 2.1 Diagram Venn	8
Gambar 2.2 Gardu Beton	10
Gambar 2.3 Spesifikasi Gardu Portal.....	11
Gambar 2.4 Gardu Portal	13
Gambar 2.5 Gardu Cantol	14
Gambar 2.6 Gardu Kios	15
Gambar 2.7 Transformator Distribusi.....	16
Gambar 2.8 Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah	23
Gambar 2.9 <i>Fuse Cut Out</i>	24
Gambar 2.10 <i>Lightning Arrester</i>	26
Gambar 2.11 Elektroda Plat	32
Gambar 2.12 Elektroda Batang.....	33
Gambar 2.13 Elektroda batang dalam grup.....	35
Gambar 2.14 Kabel BC 50mm.....	44
Gambar 2.15 Perubahan tahanan jenis tanah terhadap kelembaban	45
Gambar 2.16 Penggaramaan Tanah	46
Gambar 3.1 Diagram blok penelitian	48
Gambar 3.2 Flowchart desain penelitian.....	49
Gambar 3.3 Pentanahan Tipe Ground Rod	53
Gambar 3.4 <i>Digital Earth Resistance Tester</i>	54
Gambar 4.1 Perbaikan nilai tahanan hasil ukur sebelum dan sesudah.....	63
Gambar 4.2 Rekap gangguan trafo distribusi sesudah perbaikan	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi jurnal	6
Tabel 2.2 Luas Penampang Minimum Elektroda Pentanahan	29
Tabel 2.3 Rumus-Rumus Pendekatan Untuk Menghitung Tahanan Tanah.....	30
Tabel 2.4 Tahanan Jenis Tanah.....	40
Tabel 2.5 Resistansi Jenis Tanah	40
Tabel 2.6 Perbandingan Antara Aluminium dan Tembaga.....	46
Tabel 3.1 Jadwal penelitian.....	51
Tabel 3.2 Spesifikasi Pentanahan tipe Ground Rod.....	53
Tabel 3.3 Data Pengukuran Pentanahan Gardu Portal ULP Cirebon Kota.....	55
Tabel 4.1 Hasil nilai tahanan pentanahan satu batang elektroda	59
Tabel 4.2 Hasil nilai tahanan pentanahan dua batang elektroda	60
Tabel 4.3 Perbandingan Nilai Pentanahan Satu dan Dua Batang Elektroda.....	61
Tabel 4.4 Perbandingan nilai hasil ukur sebelum dan perbaikan.....	62



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pelaksanaan pengukuran pentanahan xvi



UNIVERSITAS
MERCU BUANA