

**ANALISIS PERBANDINGAN NILAI TAHANAN PENTANAHAN DI
GEDUNG DAN DI GARDU INDUK PADA RS. GRAND MITRA MEDIKA
MEDAN**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
(S1) Pada Prodi Teknik Elektro
Universitas Islam Sumatra Utara**

Oleh

SYARU RAMADHANI

71160912001



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATRA UTARA
MEDAN
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PERBANDINGAN NILAI TAHANAN PENTANAHAN DI
GEDUNG DAN DI GARDU INDUK PADA RS. GRAND MITRA MEDIKA
MEDAN**

OLEH :

**SYARU RAMADHANI
71160912001**

Disetujui Oleh

PEMBIMBNG I

PEMBIMBING II

Ir.Yusmartato, MT

Ir.H.Raja Harahap,MT

**Diketahui Oleh :
Ketua Prodi Teknik Elektro**

Ir.H.Raja Harahap,MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATRA UTARA
2021**

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi maha penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas skripsi ini yang berjudul **“ANALISIS PERBANDINGAN NILAI TAHANAN PENTANAHAN DI GEDUNG DAN DI GARDU INDUK PADA RS.GRAND MITRA MEDIKA MEDAN”** sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatra Utara (UISU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Skripsi ini, untuk itu penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada Bapak Ir.H. Abdul Haris Nasution,MT.,sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatra Utara (UISU), Bapak Ir.H.Raja Harahap,MT selaku Plt. Ketua Prodi Teknik Elektro FT.UISU, Bapak Ir.Yusmartato,MT selaku dosen Pembimbing I dan Bapak Ir.H. Raja Harahap,MT selaku dosen Pembimbing II saya yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Skripsi ini, Bapak. Zulpadly Pelawi ,ST,MT selaku Direktur PT. Media Control Engineering, Bapak Rizki Aulia Rahman selaku pembimbing di lapangan, Untuk yang teristimewa, buat ayahanda Erwin dan Ibunda Nurasni (Alm) yang mana telah memberikan dukungan yang sebesar-besarnya baik moril

maupun materil sehingga saya mampu untuk tetap tegar dan kuat dalam menyelesaikan tugas skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan tugas skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan kemampuan. Maka untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang konstruktif demi kesempurnaan tugas skripsi ini.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga tugas skripsi ini agar dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan juga orang yang membacanya serta dapat menjadi referensi dan memberikan kontribusi yang positif dalam penambahan pengetahuan yang lebih baik lagi.

Medan, 2021
Penulis,

Syaru Ramadhani
71160912001

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Mamfaat Penelitian.....	3
a. Manfaat Teoritis	3
b. Manfaat Praktisi	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Pentanahan	5
2.2 Teori Dasar Arde (Pentanahan)	6
2.2.1 Definisi Arde.....	6

2.2.2 Fungsi Arde.....	7
2.2.3 Dampak Petir Pada Instalasi Listrik.....	7
2.3 Teori Dasar Tahanan Pentanahan (Resistansi)	8
2.3.1 Pengertian Hambatan Listrik	8
2.3.2 Hubungan Hambatan Listrik.....	11
2.3.3 Bahan Penghantar Dan Hambatan Jenis Listrik (Rho)	12
2.4 Fungsi dan Tujuan Sitem Pentanahan.....	14
2.5 Simbol – Simbol Grounding	15
2.6 Standart Grounding Listrik	16
2.7 Kabel Grounding Listrik	17
2.8 Konduktor Pembumian	18
2.9 Kelengkapan Sistem Pentanahan	18
2.9.1 Bak Kontrol.....	19
2.9.2 Kabel BC (Bare Copper).....	19
2.9.3 Bus –Bar	20
2.10 Alat Ukur	21
2.10.1 Pengertian Alat Ukur Eart Tester.....	21
2.10.2 Alat Ukur Earth Tester Yang Di Gunakan.....	22
2.10.3 Cara Pengukuran Menggunakan Earth Tester	23
2.10.4 Prinsip Pengukuran dan Refrensi Nilai Ketahanan.....	24
2.10.5 Macam –Macam Alat Ukur Earth Tester.....	25
2.11 Jenis – Jenis Pentanahan	26
2.11.1 Pentanahan Sistem	26

2.11.2 Pentanahan Peralatan	27
2.11.3 Pentanahan Penangkal Petir.....	28
2.12 Elektroda Pentanahan danTahanan Pentanahan.....	28
2.12.1 Bentuk Elektroda	29
2.13 Karakteristik Tanah dan Tahanan Jenis Tanah.....	33
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	40
3.1 Diagram Alir Penelitian Metode Penelitian.....	42
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	42
3.2.1 Tempat Penelitian	42
3.2.2 Waktu Penelitian.....	43
3.3 Bahan dan Alat Penelitian.....	44
3.4 Rancangan Alat Penelitian.....	45
3.5 Data Hasil Pengukuran	47
3.6 Perhitungan Tahanan Pentanahan.....	48
BAB 4 HASIL ANALISIS	50
4.1 Hasil Analisis Pengukuran Pentanahan, Perhitungan Pada Gedung Dengan Cara Paralel	50
4.1.1 Perhitungan Tahanana Pentanahan Untuk Kedalaman Penanaman Satu Batang Elektroda.....	50
4.1.2 Hasil Pengukuran Pentanahan Pada Gedung.....	52
4.1.3 Hasil Perhitungan Dan Pengukuran Pentanahan Paralel ...	54

4.1.4	Perhitungan Tahanan Pentanahan Dua Batang Elektroda .	55
4.2	Hasil Analisis Pengukuran Pentanahan dan Perhitungan Pada Gardu Induk Dengan Cara Tunggal.....	57
4.2.1	Perhitungan Tahanan Pentanahan Untuk Kedalaman Penanaman Satu Batang Elektroda Pada Gardu Induk	57
4.2.2	Hasil Pengukuran Pentanahan Pada Gardu Induk.....	61
4.3	Analisis Perbandingan Pengukuran Pentanahan Di Gedung Dan Di Gardu Induk.....	66
4.3.1.	Analisis Perhitungan Untuk Jarak Penanaman Pada Gedung.....	68
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		71
5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Arde (Pentanahan)	6
2.2	Simbol Grounding	15
2.3	Kabel Grounding	17
2.4	Bak Kontrol	19
2.5	Kabe lBc (Bare Copper)	20
2.6	Bus Bar	21
2.7	Alat Ukur Earth Tester.....	22
2.8	Cara Menggunakan Earth Tester	23
2.9	Hioki 315 Digital Eart Tester.	25
2.10	Constant 25 Er Analog.....	25
2.11	Constant 1630 Earth Ground Cham Meter.	26
2.12	Fluke 1630 Ground Cham Meterr.....	26
2.13	Earth Tester	26
2.14	Constant 25 ER Analog Resistence.....	26
2.15	Copper Rod.....	29
2.16	Elektroda Plat.....	31
2.17	Elektroda Pita.....	32
2.18	Elektroda Pita Dalam Beberapa Konfigurasi.....	33
2.19	Kabel NYM	35
2.20	Jenis Tanah Bebatuan	36

2.21	Grafik (a) Kandungan Garam	39
2.22	Grafik (b) Kelembaban Tanah	39
2.23	Grafik (c) Variasi Tahanan Jenis Tanah	39
3.1	Diagram Alir Penelitian	41
3.2	Pembangunan Rs. Grand Mitra Medika Medan	42
3.3	Proses Pemasangan Elektroda Batang	45
3.4	Metode TigaTitik Dengan Sistem Paralel.....	46
3.5	Earth Tester	46
4.1	Hasil Pengukuran Pada Gedung Titik 1.....	52
4.2	Hasil Pengukuran Pada Gedung Titik 2.....	53
4.3	Hasil Pengukuran Pada Gedung Titik 3.....	53
4.4	Hasil Pengukuran Pada Gedung Setelah Ketiganya Di Paralelkan	54
4.5	Hasil Pengukuran Pada Gardu Induk Titik 1	61
4.6	Hasil Pengukuran Pada Gardu Induk Titik 2	62
4.7	Hasil Pengukuran Pada Gardu Induk Titik 3	62
4.8	Hasil Pengukuran Pada Gardu Induk Titik 4	63
4.9	Hasil Pengukuran Pada Gardu Induk Titik 5	63
4.10	Hasil Pengukuran Pada Gardu Induk Titik 6	64
4.11	Hasil Pengukuran Pada Gardu Induk Titik 7	64
4.12	Hasil Pengukuran Pada Gardu Induk Titik 8	65
4.13	Hasil Pengukuran Pada Gardu Induk Titik 9	65

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Tahanan Jenis Tanah Berdasarkan PUIL 2000	37
2.2	Tahanan Jenis Tanah Berdasarkan 04.0225-2000.....	37
2.3	Tahanan Jenis Tanah Berdasarkan IEEE std 81-1983	38
3.1	Jadwal Kegiatan Penelitian	43
3.2	Hasil Pengukuran Pentanahan Pada Gedung	47
3.3	Hasil Pengukuran Pada Gardu Induk	48
4.1	Hasil Pengukuran Pada Gedung Setelah Di Paralel.....	66
4.2	Hasil Pengukuran Pada Gardu Induk Tidak Melakukan Paralel.....	66
4.3	Tahanan Pentanahan Metode Dua Batang Elektroda $S < L$	65

DAFTAR GRAFIK

Nomor	Judul	Halaman
4.1	Hasil Perbandingan Pengukuran dan Perhitungan Pada Gedung Dengan Cara Paralel dan Di Gardu Induk Tidak Paralel	67
4.2	Tahanan Pentanahan Metode Dua Batang Elektroda ($S < L$).....	69

DAFTAR PUSTAKA

1. Anggoro, B. 2002. *Kontur Potensial Tanah di Sekitar Konduktor Pengetanahan*. Yogyakarta: FOSTU.
2. Anshory, I., Robandi, I. dan Wirawan. 2016. Monitoring and optimization of speed settings for Brushless Direct Current (BDC) using Particle Swarm Optimization (PSO). *Symposium on IEEE Region 10, TENSYP.9 Mei 2016*, Bali, Indonesia. Pp. 243-248.
3. Badan Standardisasi Nasional. 2000. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000*. Jakarta: BSN.
4. Hutauruk, T.S. 1999. *Pengetanahan Netral Sistem Tenaga dan Pengetanahan Peralatan*. Jakarta: Erlangga.
5. Jamaluddin dan Robandi, I. 2016. Short term load forecasting of Eid Al Fitr holiday by using interval type-2 fuzzy inference system (case study: electrical system of Java Bali in Indonesia). *Symposium on IEEE Region 10, TENSYP.9 Mei 2016*, Bali, Indonesia. pp. 237-242.
6. Siregar, R. 2012. *Tambak Udang Sidoarjo Studi Kasus Perikanan dari Mencemari ke Organik*. Walhi.
7. Dermawan, Arif. 2008. *Analisa Perbandingan Nilai Tahanan Pentanahan Yang Ditanam Di Tanah Dan Septic tank Pada Perumahan Semarang*.
8. Dian Eka Putra. (2021). Pengaruh Pembebanan Terhadap Nilai Resistansi Pada Transformator 250 KVA Gardu BA 005 PT.PLN (Persero) UP3 Bengkulu ULP Teluk Segara – Bengkulu. *Jurnal Surya Energi, Teknik Elektro, Universitas Palembang, Vol.5 (No.1) Hal 41-42*.