

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN SISTEM *GROUNDING* PADA GEDUNG  
*TRIAL TESTING FACILITY* (TTF)**

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



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Yoppi Pirman  
N.I.M : 41421110094  
Pembimbing : Badaruddin,Ir., M.Si

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

## HALAMAN PENGESAHAN

### PERANCANGAN SISTEM *GROUNDING* PADA GEDUNG *TRIAL TESTING FACILITY* (TTF)



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Disusun Oleh:

Nama : Yoppi Pirman  
N.I.M : 41421110094  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

**(Badaruddin, Ir., M.Si)**

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

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

**(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc.)**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang Bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Yoppi Pirman  
NIM : 41421110094  
Program Studi : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN SISTEM *GROUNDING*  
PADA GEDUNG *TRIAL TESTING FACILITY* (TTF)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Bogor, Januari 2023



(Yoppi Pirman)

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Karena berkat Rahmat, Karunia dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “PERANCANGAN SISTEM *GROUNDING* PADA GEDUNG *TRIAL TESTING FACILITY* (TTF)” dapat terselesaikan tepat waktu, penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat pembuatan tugas akhir dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Sholawat beserta salam selalu kita haturkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa risalah mengubah zaman kebodohan menjadizaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada AllahSWT yang telah memberikan rahmat dan taufik-nya, Sayyidina Muhammad Rasulullah SAW sebagai pembawa risalah di dalam sumber ilmu pengetahuan, keduaorang tua kami, dan beberapa pihak yang membantu dalam bimbingan, serta motivasi sehingga laporan akhir ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik ElektroUniversitas Mercu Buana
2. Bapak M. Hafizd Ibnu Hajar, ST., MSc selaku Sekretaris Jurusan Teknik ElektroUniversitas Mercu Buana
3. Bapak Ir. Badaruddin, M.Si selaku pembimbing
4. Bapak/ibu Dosen Akademik Universitas Mercu Buana
5. Bapak Leo dan Ibu Irmadesi selaku orang tua penulis yang selalu memberikan nasehat, arahan, serta dukungan moril
6. Assistant Manager EMS PT Vaksindo Satwa Nusantara beserta jajaran.
7. Teman-teman Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas MercuBuana Jakarta Angkatan 39.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan akhir ini baik dariinstansi Universitas Mercu Buana maupun dari pihak lainnya.

Semoga amal baik dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada kami

mendapat imbalan dari Allah SWT.

Dalam penulisan laporan ini mungkin terdapat kekurangan-kekurangan baik dalam penulisan maupun isi dari laporan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan laporan ini.

Akhirnya kami berharap mudah-mudahan laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 25 Januari 2023



(Yoppi Pirman)



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Penelitian	4
1.5. Metode Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	<b>7</b>
2.1. Literature Review	7
2.2. Sistem Pentanahan	9
2.3. Macam-Macam Pentanahan	11
2.3.1. Pentanahan Netral Sistem Tenaga	11
2.3.2. Pentanahan Peralatan	15
2.4. Bagian-Bagian Yang Ditanahkan	16
2.5. Tahanan Jenis Tanah	16
2.5.1. Pengaruh Keadaan Struktur Tanah	17
2.5.2. Pengaruh Kandungan Garam	17
2.5.3. Pengaruh Iklim	18
2.5.4. Pengaruh Temperatur Tanah	18

2.5.5. Pengaruh Kandungan Elektrolit Tanah	19
2.6. Elektroda Pentanahan	20
2.6.1. Elektroda Batang	20
2.6.2. Elektroda Pelat	21
2.6.3. Elektroda Pita	22
2.7. Metode Penanaman Elektroda untuk Sistem Pentanahan	23
2.8. Sistem Pembumian Menggunakan Elektroda Batang ( <i>Rod</i> )	24
2.8.1. Penanaman Elektroda Batang Secara Tegak Lurus dengan Permukaan Tanah	24
2.9. Pengaruh Tahanan Tanah Terhadap Tahanan Elektroda Tanah	25
2.10. Metode Pengukuran Tahanan Jenis Tanah	26
2.10.1. Susunan <i>Wenner</i>	27
2.10.2. Metode <i>Driven Rod</i>	29
2.11. Exposur Tegangan ( <i>Voltege Exposure</i> )	30
2.12. Tegangan Sentuh Tidak Langsung	31
2.13. Arus Melalui Tubuh Manusia	32
2.13.1. Tahanan Tubuh Manusia	33
2.13.2. Batas Aman Arus Melewati Tubuh	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	35
3.1. Metode Penelitian	35
3.2. Skema Pengambilan Data	36
3.3. Metode Perhitungan	38
3.3.1. Perhitungan Tahanan Jenis Tanah	38
3.3.2. Perhitungan Tahanan Jenis Tanah Untuk Elektroda Paralel	39
3.3.3. Perhitungan Nilai Elektroda Batang Dihubungkan Paralel	39
3.4. Diagram Alir	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	41
4.1. Data Hasil Pengukuran	41
4.2. Perhitungan Nilai Tahanan Jenis Tanah	42
4.3. Perhitungan Nilai Tahanan Pentanahan Untuk Satu Batang Elektroda	45
4.4. Perhitungan Nilai Tahanan Pentanahan Untuk 2 Batang Elektroda yang Dihubungkan Paralel	47
4.5. Analisa Keseluruhan Untuk Perancangan Sistem <i>Grounding</i>	49

<b>BAB V PENUTUP</b>	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>xii</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>xiii</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem Pembumian TN-S	12
Gambar 2.2	Sistem Pembumian TN – C	13
Gambar 2.3	Sistem Pembumian TN-C-S	14
Gambar 2.4	Sistem Pembumian TT	14
Gambar 2.5	Sistem Pembumian IT	15
Gambar 2.6	Grafik Pengaruh Tahanan Jenis	19
Gambar 2.7	Elektroda Batang	20
Gambar 2.8	Elektroda Pelat	21
Gambar 2.9	Elektroda Pita	22
Gambar 2.10	Sistem Pentanahan Verikal	23
Gambar 2.11	Sistem Pentanahan Horizontal	23
Gambar 2.12	Sistem Pentanahan <i>Grid</i>	24
Gambar 2.13	Sel-sel Tanah Sebagai Elektroda Pembumian	25
Gambar 2.14	Variasi-variasi Tahanan Tanah	26
Gambar 2.15	Rangkaian Susunan <i>Wenner</i>	27
Gambar 2.16	Rangkaian metoda <i>driven rod</i>	29
Gambar 2.17	Tegangan sentuh tidak langsung	31
Gambar 3.1	Rangkaian pengukuran resistansi menggunakan 1 Elektroda Utama	36
Gambar 3.2	Rangkaian pengukuran resistansi menggunakan 2 Elektroda Utama	36
Gambar 3.3	Diagram Alir Pengambilan Data	40
Gambar 4.1	Grafik Data Hasil Pengukuran	44
Gambar 4.2	Grafik Data Hasil Pengukuran Dan Perhitungan Tahanan Pentanahan	49
Gambar 4.3	Grafik Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan Tahanan Pentanahan R1//R2	50
Gambar 4.4	Rancangan Sistem Grounding	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Nilai resistivitas beberapa jenis tanah	3
Tabel 2.1	Tahanan Jenis Tanah	17
Tabel 2.2	Besar dan Lama Tegangan	30
Tabel 2.3	Pengaruh masuknya arus pada tubuh manusia	23
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran	41
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Nilai Tahanan Jenis Tanah Pada Elektroda R1	45
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Nilai Tahanan Jenis Tanah Pada Elektroda R2	46
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Nilai Tahanan Jenis Tanah Pada Elektroda R1//R2	47
Tabel 4.5	Tabel Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan	48
Tabel 4.6	Tabel Perbandingan Hasil Pengukuran dan Perhitungan 2 Batang Elektroda Hubung Paralel	50

