

TUGAS AKHIR

**ANALISA SISTEM PEMBUMIHAN ROD
PADA RUMAH SAKIT UMUM DAERAH HAJI
PROVINSI JAWA TIMUR**



Disusun Oleh :

WENDI ANTONIUS S NABABAN

NBI : 1452000051

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2024

TUGAS AKHIR

ANALISA SISTEM PEMBUMIHAN ROD PADA RUMAH SAKIT UMUM DAERAH HAJI PROVINSI JAWA TIMUR



Disusun Oleh :

WENDI ANTONIUS S NABABAN

NBI : 1452000051

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2024

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : WENDI ANTONIUS S NABABAN
NBI : 1452000051
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA SISTEM PEMBUMIHAN ROD
PADA RUMAH SAKIT UMUM DAERAH
HAJI PROVINSI JAWA TIMUR

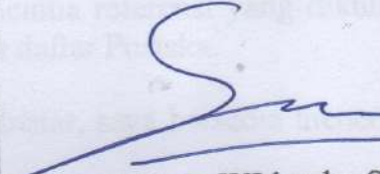
Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Gatut Budiono, M.Sc.
NPP. 20450.89.0180

Dosen Pembimbing



Reza Sarwo Widagdo, STr.T., MT.
NPP. 20450.22.0860

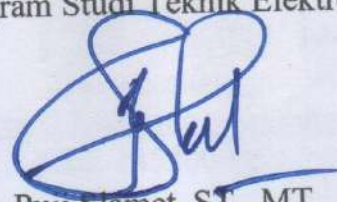
Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajjo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.
NPP. 20410.90.0197

Ketua
Program Studi Teknik Elektro



Ir. Puji Slamet, ST., MT.
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wendi Antonius S Nababan
NBI : 1452000051
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

“ANALISA SISTEM PEMBUMIAN ROD PADA RUMAH SAKIT UMUM DAERAH HAJI PROVINSI JAWA TIMUR”

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 1 Juli 2024



Wendi Antonius S Nababan
NBI. 1452000051



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wendi Antonius S Nababan
NBI/NPM : 1452000051
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

"ANALISA SISTEM PEMBUMIHAN ROD PADA RUMAH SAKIT UMUM DAERAH HAJI PROVINSI JAWA TIMUR"

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 1 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Wendi Antonius S Nababan
NBI. 1452000051

ABSTRAK

Sistem pentanahan pada Rumah Sakit diperlukan untuk mengatasi terjadinya tegangan sentuh dan tegangan baik pada transformator maupun benda konduktor lain yang melekat padanya. Batas maksimal tegangan sentuh yang masih dianggap belum membahayakan manusia sebesar 50 volt (PUIL 2000). Salah satu terjadinya tegangan sentuh karena faktor sistem pentanahan yang tidak memenuhi syarat dan adanya aliran arus gangguan hubung singkat pada rangkaian tertutup. Kondisi ini berbahaya bagi manusia yang menyentuhnya dan dapat menyebabkan kematian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sistem pentanahan pada rumah sakit umum daerah haji jawa timur untuk mengetahui sistem pentanahan tersebut aman bagi manusia, dan juga menganalisa tegangan sentuh dan tegangan langkah. Metode yang digunakan adalah pengukuran pentanahan di beberapa titik rumah sakit dan penghitungan tegangan sentuh dan tegangan langkahnya. Hasil pengukuran tahanan pentanahan di beberapa titik pada Rumah Sakit Haji Jawa Timur menunjukkan rata rata besar tahanan pentanahannya yaitu 0,72 ohm dan rata-rata tegangan sentuh untuk berat badan maksimal 50 kg sebesar 116,066 Volt dan untuk berat maksimal 70 kg sebesar 222,112 volt, selanjutnya rata-rata tegangan langkahnya untuk berat badan maksimal 50 kg sebesar 164,706 volt dan pada tegangan langkah untuk manusia dengan berat badan 70 Kg didapat hasil rata-rata 222,956 volt, hasil dari tegangan sentuh dan tegangan langkah tersebut sudah dapat dinamakan aman, karena tidak mencapai nilai standart maksimal yang berdasarkan IEEE Std 80-2013 untuk lama gangguan sebesar 0,5 detik.

Kata kunci: Sistem Pentanahan, Tegangan Sentuh, Tegangan Langkah

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul: “Analisa Reduksi Harmonisa Pada Ekstruder Dengan Filter Aktif Menggunakan Simulasi Program PSIM Di PT. Delta Jaya Mas”. Tugas Akhir ini disusun sebagai persyaratan utama dapat mencapai Gelar Serjana.

Penyusunan tugas akhir ini tidak akan berhasil tanpa adanya bantuan dan kerja sama dari pihak lain. Oleh karna itu, kesempatan kali ini saya ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendorong terwujudnya tugas akhir ini kepada :

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Orang Tua kami tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan semangat serta material.
3. Bapak Dr. Ir. Sajiwo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Ir. Gatut Budiono, M.Sc dan Bapak Reza Sarwo Widagdo, S.Tr.T., M.T. selaku dosen pembimbing, atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir dapat diselesaikan dengan baik.
5. Seluruh dosen dan staf pengajar Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyusun tugas akhir.

Dalam penyusunan laporan, penulis menyadari bahwa proposal tugas akhir yang dibuat masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Penulis berharap agar proposal ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	1
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	2
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI	3
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Kontribusi Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Manfaat Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II. DASAR TEORI.....	5
2.1. <i>State of The Art</i>	5
2.2. Konsep Dasar Pentanahan.....	6
2.3. Standar Grounding Listrik	8
2.4. Elektroda Batang	9
2.5. Alat Ukur	10
2.6. Tahanan Jenis Tanah	11
2.7. Tahanan Pentanahan.....	12

2.8.	Tahanan Pentanahan.....	13
2.8.1	Jenis Gangguan ke Tanah.....	13
2.8.2	Macam-macam Tegangan Akibat Timbulnya Gradient Tegangan Pada Permukaan Tanah	13
BAB III. METODE PENELITIAN		19
3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	19
3.2.	Metode Penelitian.....	20
3.3.	Cara Pengukuran Tahanan Pentanahan Menggunakan Earth Tester	21
3.4.	Penghitungan Kriteria Tegangan Sentuh	22
3.5.	Penghitungan Kriteria Tegangan Langkah	23
3.6	Pengaruh Arus Listrik terhadap Tubuh.....	24
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		27
4.1.	Hasil Wawancara.....	27
4.2.	Hasil Pengukuran	29
4.3.	Arus Fibrilasi.....	29
4.4.	Dampak terhadap Tegangan Sentuh Kondisi Eksisting (Sistem Solid Grounding).....	37
4.5.	Dampak terhadap Tegangan Langkah Kondisi Eksisting (Sistem Solid Grounding).....	44
BAB V. PENUTUP		53
5.1.	Kesimpulan.....	53
5.2.	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....		55
LAMPIRAN		57
Lampiran A. Surat Balasan Tempat Penelitian.....		57
Lampiran B. Dokumentasi Penelitian.		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Elektroda batang	10
Gambar 2. 2 Earth Tester	11
Gambar 2. 3 Tegangan sentuh dan rangkaian pengganti	15
Gambar 2. 4 Tegangan Langkah dan Rangkaian Pengganti	17
Gambar 3. 1 Diagram alir.....	19
Gambar 3. 2 Rangkaian pengukuran tahanan jenis tanah	21
Gambar 3. 3 aruh Arus Listrik terhadap Tubuh.....	25
Gambar 4. 1 Hasil pengukuran di titik 1.....	30
Gambar 4. 2 Hasil pengukuran di titik 2.....	31
Gambar 4. 3 Hasil pengukuran di titik 3.....	32
Gambar 4. 4 Hasil pengukuran di titik 4.....	32
Gambar 4. 5 Hasil pengukuran di titik 5.....	33
Gambar 4. 6 Hasil pengukuran di titik 6.....	34

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tahanan Jenis Tanah	12
Tabel 2. 2 Tegangan Sentuh yang Diizinkan dan	14
Tabel 2. 3 Tegangan Langkah yang Diizinkan	16
Tabel 3. 1 Batas Arus dan Pengaruh Arus Listrik terhadap Tubuh.....	24
Tabel 4. 1 Ukuran minimum biasa untuk elektroda bumi dan bahan.....	27
Tabel 4. 2 Spesifikasi grounding pada rumah sakit daerah haji jawa timur	29
Tabel 4. 3 Hasil pengukuran Grounding.....	35
Tabel 4. 4 Hasil penghitungan tegangan sentuh	42
Tabel 4. 5 Hasil perhitungan tegangan langkah.....	51