

STUDI TENTANG PEMBUMIHAN PERALATAN LISTRIK PADA MASYARAKAT PEDESAAN

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Ujian Sarjana**

Oleh :

MARADEN HUTAGALUNG
NIM : 99.8112.0039



**PROGRAM STUDY TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2005**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/3/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)25/3/22

STUDI TENTANG PEMBUMIHAN PERALATAN LISTRIK PADA MASYARAKAT PEDESAAN

TUGAS AKHIR

Oleh :

MARADEN HUTAGALUNG

NIM : 99.812.0039

Disetujui :

Pembimbing I



(Ir. Marlan Swandana)

Pembimbing II



(Ir. Aswandi Azwar)

Mengetahui :

Dekan



(Drs. Ramdan Ramdan, MSc, MEng)

Ka. Program Study



(Ir. Yance Syarif)

UNIVERSITAS MEDAN AREA

Tanggal Lulus : 26 Mei 2005

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 25/3/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)25/3/22

LEMBAR PERSEMBAHAN

*Serahkanlah perbuatanmu kepada Tuhan, maka terlaksanalah
segala rencanamu (Amsal 16 : 3)*

*Sebab aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada
padaku mengenai kamu, demikianlah firman Tuhan, yaitu
rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan,
untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan
(Yer. 29 : 11)*

Kupersembahkan kepada kedua orangtuaku yang tercinta :

Ayahanda : St. M. Hutagalung,

Ibunda : T. Br. Simanjuntak

Dan kepada Abang, Kakak, Adik tersayang :

T. Hutagalung / O. Br. Tobing, Boy, Evy, & Irwan

Kedua keponakan saya : Rittardo Htg. & Ryan Christian H.

Dan juga buat Adinda terkasih :

Marintan br. Sihombing

*Berkat doa dan dukungan kalian semua,
sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan saya,
dan meraih cita-cita saya*

*Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi
nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah
dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur (Filipi 4:6)*

Ananda : Maraden Hutagalung, ST

RINGKASAN

Setiap peralatan yang tergabung pada suatu sistem tenaga listrik suatu saat akan mengalami kerusakan yang mengakibatkan badan peralatan tersebut bertegangan dalam keadaan beroperasi normal. Untuk mengatasi hal tersebut perlu diadakan suatu sistem pembumian pada badan peralatan tersebut, sehingga bila terjadi kerusakan potensial badan peralatan mendekati potensial bumi, dengan demikian seseorang yang menyentuh peralatan tersebut tidak akan mengalami tegangan sentuh. Maka jelas tujuan dari pembumian badan peralatan adalah mengamankan manusia dari bahaya tegangan sentuh. Sehingga dengan demikian tegangan sentuh yang akan timbul pada sistem peralatan tersebut tidak melebihi batas yang membahayakan manusia yang menyentuhnya bila terjadi kerusakan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, atas berkat dan kasihNya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas Akhir ini diajukan untuk melengkapi dan memenuhi syarat dalam mencapai gelar Sarjana di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area dengan judul **“Study Tentang Pembumian Peralatan Listrik pada Masyarakat Pedesaan ”**.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak menemukan masalah dan kesulitan. Tetapi atas bantuan dari berbagai pihak, kesulitan dan masalah tersebut dapat diatasi berkat bimbingan, pengarahan, petunjuk dan fasilitas-fasilitas yang memadai dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan teirma kasih kepada :

1. Drs. Dadan Ramdan, MSc, Meng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
2. Ir. Yance Syarif, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area.
3. Ir. Marlan Swandana, selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan saran-saran dan pengarahan kepada penulis.
4. Ir. Aswandi Azwar, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
5. Bapak/Ibu Dosen dan Staf Pegawai Universitas Medan Area yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan perkuliahan.

6. Kedua orang tua Penulis M. Hutagalung dan T. br. Simanjuntak, yang telah banyak memberikan dorongan dan bantuan kepada penulis, baik berupa materi dan spritual serta doa selama perkuliahan sampai penulisan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh keluarga yang juga banyak membantu dan mendukung serta mendoakan penulis.
8. Rekan-rekan kerja di SMK Swasta "Quickly" yang telah banyak memberikan saran dan dorongan kepada penulis.
9. Rekan-rekan mahasiswa yang turut membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Teristimewa kepada Marintan br. Sihombing yang telah banyak memberikan bantuan pikiran, tenaga, waktu, serta doa kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari yang diharapkan atau kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari seluruh pihak yang hakikatnya dapat menambah pengetahuan penulis pada masa yang akan datang.

Akhirnya penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat kepada siapapun yang membacanya.

Medan, 26 Mei 2005

Penulis

Maraden Hutagalung
NIM. 99.812.0039

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Umum	1
1.2. Pengaruh Listrik Pedesaan	1
1.3. Permasalahan Listrik Pedesaan	2
1.4. Pemecahan Masalah	3
1.5. Pembatasan Masalah	3
BAB II. ELEKTRODA PEMBUMIAN	5
2.1. Syarat-syarat Tahanan Pembumian	5
2.2. Besar Tahanan Jenis Tanah (ρ)	6
2.3. Pengukuran Tahanan Pembumian	6
2.4. Tahanan dari Elektroda	8
2.4.1. Macam-macam Pembumian Elektroda	8
2.4.1.1. Pembumian dengan Elektroda Batang	8
2.4.1.2. Pembumian dengan Elektroda Plat	11
2.4.1.3. Pembumian dengan Elektroda Pita	12
2.4.2. Cara Memperkecil Tahanan Elektroda Tanah	13

2.5. Pembumian Elektroda dengan Menggunakan Saluran	
Pipa Air Minum dan Jaringan Kabel	16
2.5.1. Pembumian dengan Saluran Pipa Air Minum	17
2.5.2. Pembumian dengan Mantel Jaringan Kabel Tanah	18
2.6. Gradien Tegangan	18
BAB III. PEMBUMIAN SEBAGAI PENGAMANTEGANGAN SENTUH ..	20
3.1. Pengaman Terhadap Sentuhan Langsung	20
3.2. Pengaman Terhadap Sentuhan Tidak Langsung	21
3.3. Persyaratan untuk Pengaman dengan Pemutus Otomatis	
dari Sumber	33
3.3.1. Persyaratan Umum	33
3.3.1.1. Persyaratan untuk TN Sistem	34
3.3.1.2. Persyaratan untuk TT Sistem	34
3.3.1.3. Persyaratan untuk IT Sistem	35
BAB IV. PEMBUMIAN PERALATAN DAN SISTEM UNTUK	
LISTRIK PEDESAAN	39
4.1. Gangguan Karena Terputusnya Hantaran Nol pada Jaringan	
Tegangan Rendah	39
4.2. Gangguan Hubung Singkat Fase Badan / Tanah karena	
Kegagalan Isolasi	42
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Rangkaian Earth Tester	7
Gambar 3.1. Tegangan yang Aman untuk Perkakas Tangan	23
Gambar 3.2. Pembumian Titik Tengah Trafo	24
Gambar 3.3. Perkakas Tangan Menggunakan Trafo Pengaman Sendiri	24
Gambar 3.4. Diagram Saklar Arus Bocor	26
Gambar 3.5. TN Sistem dengan Hantaran Netral Dibumikan Ganda	28
Gambar 3.6. TT Sistem Dimana Frame Dibumikan	30
Gambar 3.7. Hantaran Netral Dihubungkan Langsung ke Jaringan Pipa Air Minum	31
Gambar 3.8. Hantaran Netral Dihubungkan Langsung ke Mantel Jaringan Kabel Bawah Tanah	31
Gambar 4.1. Gangguan Hantaran Nol / Netral Putus	40
Gambar 4.2. Badan Peralatan yang Diamankan dengan Hantaram Pengaman di Konsumen dan Pembumian hanya di Sumber	44
Gambar 4.3. Pengaman Peralatan Lewat Hantaran Pengaman dengan Memakai Elektroda Pembumian	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Nilai Tahanan Elektroda Pipa dengan Diameter yang Berbeda-beda	11
Tabel 2.2.	Besar Tegangan untuk Setiap Jarak r	19
Tabel 2.3.	Waktu Maksimum Tegangan Sentuh	19



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Umum

Listrik sebagai prasarana maupun sarana penting dalam membawa kemajuan, modernisasi dan efisiensi suatu masyarakat kota dan desa.

Kenyataan yang ada di Indonesia adalah bahwa penyediaan tenaga listrik pada umumnya terpusat di kota sedangkan sebagian besar penduduk yang berdiam di desa-desa yang tersebar di seluruh Nusantara, belum terjamah oleh listrik sehingga Kwh perkapita masih rendah. Desa merupakan tulang punggung perekonomian Negara, maka pemerintah telah memprogramkan listrik masuk desa, program listrik masuk desa dijadikan pendorong utama dalam menimbulkan kegiatan-kegiatan ekonomi sosial budaya dan untuk dinikmati oleh seluruh lapisan masyarakat desa secara merata.

Namun mengingat akan mahalny biaya perlistrikan dan masih terbatasnya kemampuan rakyat pedesaan pada umumnya, berbagai cara perlu kita cari demi meringankan beban rakyat/konsumen pedesaan, yang berarti pula memperlancar usaha listrik masuk desa. Di samping itu dapat juga sebagai pendorong kemakmuran kehidupan masyarakat desa serta memperlancar usaha-usaha yang ada di desa dengan adanya listrik pedesaan.

1.2. Pengaruh Listrik pada Masyarakat Pedesaan

Penyediaan tenaga listrik untuk pedesaan akan menumbuhkan kegiatan – kegiatan yang produktif serta dapat meningkatkan pendapatan masyarakat desa.

Seiring dengan pengembangan wilayah pedesaan menjadi desa modern, letak rumah yang teratur rapi, jalan-jalan yang indah, serta adanya listrik pedesaan akan memberikan manfaat sebagai berikut :

- a. Memberikan kebahagiaan kepada masyarakat desa (Kegairahan membaca, kesehatan mata) dan keamanan yang lebih terjamin.
- b. Komunikasi dan pendidikan bertambah lancar.
- c. Meningkatkan produktivitas.
- d. Mengurangi arus urbanisasi.
- e. Mensukseskan keluarga berencana
- f. dan lain sebagainya.

1.3. Permasalahan Listrik pada Masyarakat Pedesaan.

Desa yang mempunyai sumber potensi, dalam banyak hal yang masih ketinggalan, khususnya dalam pemanfaatan penemuan teknik modern.

Listrik sebagai teknologi yang relatif baru sebagian masyarakat pedesaan, pertama sekali diperhatikan permasalahan yang mungkin terjadi dan kerap sekali menjadi hambatan program Listrik masuk desa. Maka di samping itu manfaat yang beraneka ragam dapat diberikan, faktor-faktor lain juga harus diperhatikan misalnya :

- Belum dikenalnya listrik secara baik, sehingga kerap kali membawa bahaya atas nyawa maupun harta benda, disebabkan oleh pemasangan instalasi, penyalahgunaan listrik yang kurang baik dan kalaian pemasangan listrik atau kecerobohan, ini disebabkan karena kurangnya pengetahuan mengenai listrik.

DAFTAR PUSTAKA

1. A.S. Pabla, Abdul Kadir, Ir. "*Sistem Distribusi Daya Listrik*", Penerbit Airlangga, 1987.
2. Haroen, Ir. "*Masalah Tegangan Sentuh*". Pusat Penyelidikan Masalah Kelistrikan, LMK, Jakarta.
3. Komari, Ir. "*Pengaman Terhadap Tegangan Sentuh pada Instalasi Tegangan Rendah*". Pusat Penyelidikan Masalah Listrik, LMK, Jakarta, 1976.
4. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), "*Peraturan Umum Instalasi Listrik 1987 (PUIL-1987)*".
5. P. Van Harlen & E. Setiawan, *Instalasi Listrik Arus Kuat I Peraturan umum Instalasi Listrik Indonesia*, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta 1977 & 1987
6. Standar Perusahaan Umum Listrik Negara No. 03. Thn. 1978 "*Pembumian Jaring Tegangan Rendah PLN dan Pembumian Instalasi*," Departemen Pertambangan dan Energi, Jakarta.
7. Standar Perusahaan Umum Listrik Negara No. 27. Thn. 1980 "*Pembumian Instalasi Konsumen untuk Perlistrikan Desa*," Departemen Pertambangan dan Energi, Jakarta.
8. Soejana Safii, DR, "*Pengukuran dan Alat-alat Ukur Listrik*", Penerbit PT. Pradnya Paramitha, 1982.
9. T. J Gallagher & A. J. Parmain, *High Volatage Measurement , testing & Desaign* New York 1983
10. TS. Hutauruk, "*Pengetahuan Netral Sistem Tenaga dan Pembumian Peralatan*", Penerbit Airlangga, 1987.