

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul : **“Studi Perhitungan Tahanan Pembumian Menara Transmisi SUTT 150 KV (Aplikasi G.I Belawan – G.I Sei Rotan)”**. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Program S-1 pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam menyusun tugas akhir ini penulis banyak mengalami kesulitan, baik itu dari penulis sendiri maupun dari lingkungan, tetapi berkat bimbingan dan saran-saran dari Bapak pembimbing dan juga doa maupun dorongan yang diberikan orangtua, keluarga, rekan-rekan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat pada waktunya. Dalam kesempatan penulis banyak mengucapkan terimakasih pada :

1. Bapak Drs. Dadan Ramdan, M.Eng, Msc selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
2. Bapak Ir. Yance Syarif, selaku Ketua Jurusan dan Pembimbing I Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area yang telah banyak membantu penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Ir. H. Usman Harahap selaku Dosen Wali dan Pembimbing II yang telah banyak membantu dan meluangkan waktu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Pegawai Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area, yang telah membimbing dan mendidik penulis hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik
5. Seluruh Staff Pegawai PT. PLN (Persero) Penyaluran Dan Pusat Pengatur Beban Sumatera Unit Pelayanan Transmisi Medan yang telah membantu dalam pelaksanaan riset serta pengumpulan data sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

6. Kepada Kakanda E. Hutagalung, S.Pd dan Ny. D. Br. Lumbangaol, S.E yang telah banyak memberikan dorongan semangat baik itu berupa moril dan materiil maupun memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teristimewa kepada Ayahanda A.K Hutagalung dan Ibunda R. Simatupang yang telah banyak memberikan motivasi baik berupa moril maupun materiil dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Paling istimewa kepada Adinda Sinar Hutagalung, Sinur Hutagalung yang telah banyak meluangkan waktu dan memberikan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh Rekan-Rekan Mahasiswa/i khususnya Jurusan Teknik Elektro yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sebagai manusia biasa tentu tidak luput dari kekurangan dan kesilapan, penulis juga menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, hal ini disebabkan keterbatasan kemampuan, baik dalam penyajian penulisan ilmiah maupun kemampuan alamiah. Oleh sebab itu penulis menerima segala kritik dan saran-saran yang membangun guna penyempurnaan tugas akhir ini. Dan akhir kata semoga tulisan ini bermanfaat bagi kita semua khususnya mahasiswa/i teknik elektro.

Medan, Juli 2008

Hormat Saya,

DIARJO HUTAGALUNG

NIM : 02.812.0003

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang Masalah	1
I.2. Tujuan Penulisan	1
I.3. Metoda Pembahasan	2
I.4. Batasan Masalah	3
I.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II TEGANGAN YANG TERJADI PADA KEADAAN GANGGUANDAN BATAS TOLERANSI ARUS	5
II.1. Tegangan Yang Terjadi Pada Keadaan Gangguan	5
II.1.1. Tegangan Sentuh Yang Diizinkan	6
II.1.2. Tegangan Langkah Yang Diizinkan	8
II.1.3. Tegangan Langkah Yang Sebenarnya	10
II.2. Batas Toleransi Arus	11
II.2.1. Arus Persepsi	13
II.2.2. Arus Mempengaruhi Otot	13
II.2.3. Arus Fibrilasi	13
II.2.4. Arus Reaksi	14
BAB III PENGUKURAN TAHANAN PEMBUMIAN	16
III.1. Elektroda Pembumian	16
III.2. Macam-Macam Elektroda Pembumian	17

III.2.1. Elektroda Batang.....	17
III.2.2. Elektroda Plat.....	19
III.2.3. Elektroda Pita/Strip.....	20
III.3. Cara Memperkecil Tahanan Elektroda Pembumian.....	21
III.3.1 Memperbesar Diameter Elektroda.....	22
III.3.2. Menanam Batang Elektroda Lebih Dalam.....	22
III.3.3. Memparalel Batang Elektroda.....	22
III.4. Pengukuran Tahanan Jenis Tanah.....	23
III.4.1. Pengukuran Tahanan Jenis Tanah Dengan Metoda Empat Elektroda (Four Electrode Method).....	24
BAB IV PERHITUNGAN TAHANAN PEMBUMIAN MENARA TRANSMISI	
SUTT 150 KV G.I BELAWAN – G.I SEI ROTAN	31
IV.1. Tahanan Kaki Menara Transmisi.....	31
IV.2. Batang Elektroda Pembumian Menara Transmisi.....	32
IV.3. Pengukuran Tahanan Pembumian Dengan Metoda Tiga Titik (Three Point Method).....	34
IV.4. Tahanan Jenis Tanah.....	39
IV.5. Analisa Perhitungan.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
V.1. Kesimpulan.....	46
V.2. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN I	49
LAMPIRAN II	61
LAMPIRAN III	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Tegangan sentuh dengan rangkaian penggantinya	6
Gambar 2.2 : Tegangan langkah dengan rangkaian penggantinya	9
Gambar 3.1 : Cara Elektroda Batang (m= kedalaman Elektroda)	19
Gambar 3.2 : Elektroda Plat	20
Gambar 3.3 : Cara Pemasangan Elektroda Pita	21
Gambar 3.4 : Rangkaian pengukuran tahanan jenis tanah dengan metoda empat titik	25
Gambar 3.5 : Pengukuran Tahanan Jenis Tanah di Lokasi Menara Transmisi	29
Gambar 4.1 : Pengukuran Tahanan Kaki Menara Transmisi	32
Gambar 4.2 : Rangkaian pengukuran tahanan pembumian dengan Metode tiga titik	34
Gambar 4.3 : Alat dan Rangkaian Pengukuran Tahanan Pembumian	36
Gambar 4.4 : Pengukuran Tahanan Pembumian Dengan Metode Tiga Titik	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Tegangan Sentuh yang diizinkan dan lama gangguan ⁽¹⁾	8
Tabel 2.2	: Tegangan langkah yang diizinkan dan lama gangguan ⁽¹⁾	10
Tabel 2.3	: Batasan-batasan arus dan pengaruhnya pada manusia ⁽¹⁾	15
Tabel 3.1	: Harga Tahanan Jenis Tanah ⁽⁸⁾	23
Tabel 3.2	: Harga tahanan jenis tanah di lokasi tempat berdirinya menara transmisi SUTT 150 KV pada G.I Belawan – G.I Sei Rotan	29
Tabel 4.1	: Harga tahanan jenis tanah	40
Tabel 4.2	: Tahanan Pembumian kaki menara transmisi SUTT 150 KV Berdasarkan Analisa Perhitungan dan Pengukuran dengan metoda tiga titik pada G.I Belawan - G.I Sei Rotan	44