

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini, juga salawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta para sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Adapun judul yang penulis pilih dalam skripsi ini adalah “ **Studi Instalasi Sistem Kelistrikan Pengolahan Air Minum PDAM Tirtasari Binjai** ”.

Dalam penulisan dan penyelesaian tugas akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan dan masukan yang sangat berharga, maka dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Ali Ya'kub Matondang, MA, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Drs. Dadan Ramdan M.Eng, MSc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Yance Syarif, Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan dosen pembimbing dua yang telah banyak membantu dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Usman Harahap, selaku pembimbing satu yang telah banyak memberikan petunjuk dan bimbingan di dalam penulisan tugas akhir ini.

5. Bapak dan Ibu Staf Pengajar/Dosen dan Pegawai Birokrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
6. Bapak Zul Umri, S.Sos, selaku Direktur PDAM Tirtasari Binjai.
7. Bapak Wasid Budiarjo, selaku Kabag Teknik PDAM Tirtasari Binjai
8. Ayahanda dan Ibunda yang telah membesarkan, mendidik dan memberikan doa restunya kepada penulis sehingga penulis dapat sampai ke perguruan tinggi.
9. Terima kasih juga buat Helmi dan teman-teman kuliah yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teristimewa buat abang, kakak dan adik tercinta yang selalu memberikan dukungan dan semangat sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat membalaskan segala bantuan yang telah diberikan dengan rahmat dan kebahagiaan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini

Medan, Januari 2006

Penulis

**(ANWAR SULAIMAN)**

# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
I.1. Sejarah Singkat Perusahaan.....	1
I.2. Alasan Pemilihan Judul.....	2
I.3. Latar Belakang Masalah.....	3
I.4. Batasan Masalah.....	4
I.5. Tujuan dan Metode Penelitian.....	5
I.6. Sistematika Pembahasan.....	7
<b>BAB II. DASAR TEORI</b>	
II.1. Sumber Tenaga Listrik.....	9
II.2. Transformator.....	10
II.2.1. Transformator Daya.....	10
II.2.2. Transformator Distribusi.....	11
II.2.3. Ototransformator.....	11

II.2.4. Transformator Pengukuran.....	12
II.3. Pentanahan Transformator.....	16
II.3.1 Sistem Yang Tidak Ditanahkan.....	18
II.3.2. Sistem Yang Ditanahkan.....	18
II.3.3. Jenis Gangguan Pada Sistem dan Faktor-Faktor Penyebabnya.....	21
II.3.4. Metode Pentanahan untuk Sistem Distribusi dan Sistem Tenaga pada Industri.....	23
II.3.5. Elektroda Pentanahan.....	25
II.3.6. Tahanan Jenis Tanah.....	28
II.4. Pusat Distribusi Beban.....	33
II.4.1. Komponen-Komponen yang Ada di Panel Distribusi...	35
II.4.2. Fungsi Komponen-Komponen yang Ada di Panel Kontrol.....	35
II.5. Motor Listrik.....	51

**BAB III. SISTEM KELISTRIKAN PENGOLAHAN AIR MINUM PDAM  
TIRTASARI BINJAI**

III.1. Pengenalan Umum.....	55
III.2. Sumber Tenaga Listrik.....	56
III.3. Spesifikasi Transformator yang Digunakan Perusahaan.....	58
III.4. Sistem Pentanahan Transformator.....	59
III.4.1. Tujuan Pentanahan di Perusahaan.....	59
III.4.2. Metode Pentanahan Titik Netral Transformator.....	59

III.4.3. Peralatan Pentanahan yang Digunakan.....	60
III.5. Distribusi Tenaga Listrik Pengolahan Air Minum PDAM	
Tirtasari.....	65
III.5.1. Perlengkapan Pendukung Sistem Distribusi Tenaga....	67
III.5.2. Pengaruh penggunaan kapasitor bank pada daya	
reaktif.....	72
III.6. Peralatan Penghantar Listrik.....	75
III.6.1. Kabel.....	75
III.6.2. Busbar.....	77
III.7. Sistem Proteksi.....	77
III.8. Beban.....	78
<b>BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
IV.1. Kesimpulan.....	82
IV.2. Saran.....	83

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Jarak minimum pemasangan transformator dari sisi dinding.....	15
Tabel 2.2. Ukuran-Ukuran Minimum Elektroda Pentanahan.....	28
Tabel 2.3. Tahanan Jenis Tanah.....	29
Tabel 2.4. Tahanan Pentanahan (untuk tahanan jenis tanah $Q = 100 \Omega$ ).....	30
Tabel 2.5. Rumus-rumus pendekatan untuk menghitung tahanan tanah.....	33
Tabel 2.6. Perbandingan beberapa sifat antara aluminium dan tembaga.....	38
Tabel 2.7. Berbagai tegangan pada kabel.....	40
Tabel 3.1. Spesifikasi Generator-set.....	57
Tabel 3.2. Harga konstanta pentanahan.....	63
Tabel 3.3. Spesifikasi kontaktor magnetik.....	70
Tabel 3.4. Spesifikasi pompa dan motor-motor intake.....	78
Tabel 3.5. Data-data spesifikasi motor dan pompa distribusi.....	80

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Transformator tegangan untuk pengukuran.....	13
Gambar 2.2. Elektroda Pentanahan.....	17
Gambar 2.3. Elektroda Pita.....	26
Gambar 2.4. Grafik tahanan jenis tanah berdasarkan kelembaban tanah.....	31
Gambar 2.5. Grafik tahanan jenis tanah berdasarkan temperatur.....	32
Gambar 2.6. Struktur dari Kontaktor Magnetik.....	36
Gambar 2.7. Bentuk umum dari suatu kabel.....	37
Gambar 2.8. Susunan Single Busbar dan Double Busbar.....	41
Gambar 2.9. Susunan Main dan Transfer Bus.....	42
Gambar 2.10. Selektor Switch.....	44
Gambar 2.11. Simbol dan Konstruksi dari Push Button ON.....	45
Gambar 2.12. Karakteristik dari MCB.....	48
Gambar 2.13. Simbol Thermal Over Load Rele.....	49
Gambar 2.14. Kontak-Kontak dari Thermal Over Load Rele.....	49
Gambar 2.15. Otomat Ulir.....	50
Gambar 2.16. Konstruksi Motor Listrik.....	52
Gambar 3.1. Cara penanaman elektroda pentanahan.....	61
Gambar 3.2. Diagram satu garis system tenaga.....	66
Gambar 3.3. Vektor diagram perubahan $\cos \Phi$ dengan KVA tetap.....	74
Gambar 3.4. Konstruksi dari kabel NYY.....	76