

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA BEBAN 500 KVA MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK DI PT. CLASSIC INTERMARK

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Guna Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro

Oleh .

ISMAEL

NIM : 0140311-179



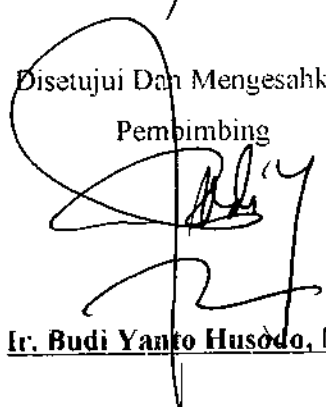
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2005

LEMBAR PENGESAHAN

N A M A : ISMAEL
NIM : 0140311-179
FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO
JUDUL : PERENCANAAN PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA
BEBAN 500 KVA MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK DI
PT. CLASSIC INTERMARK

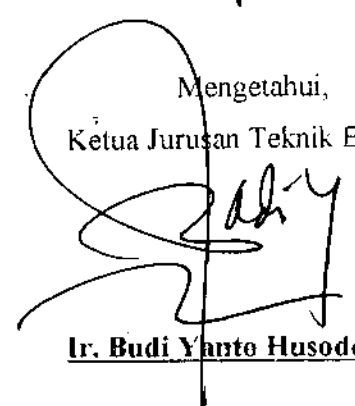
Jakarta, ^{Mei} 7 April 2005

Disetujui Dan Mengesahkan :
Pembimbing



Ir. Budi Yanto Husodo, MSc

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro.



Ir. Budi Yanto Husodo, MSc

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul **“PERENCANAAN PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA BEBAN 500 KVA MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK DI PT. CLASSIC INTERMARK”** adalah benar karya saya sendiri. Menurut sepengetahuan saya tulisan ini belum pernah ditulis untuk tugas akhir SI maupun dipublikasikan oleh orang lain. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, April 2005

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ismael', written over the printed name.

ISMAEL

KATA PENGANTAR

Ucapan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. Karena atas rahmat NYA-lah tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan judul **Perencanaan Perbaikan Faktor Daya Pada Beban 500 KVA Dengan Menggunakan Kapasitor Bank Di PT. Classic Intermark.**

Tugas akhir ini dalam bentuk karya tulis yang didapat berdasarkan pengalaman dan realisasi ilmu (teori dan praktek), maka hidupkan perbaikan dan peningkatan kemajuan ilmu dan teknologi.

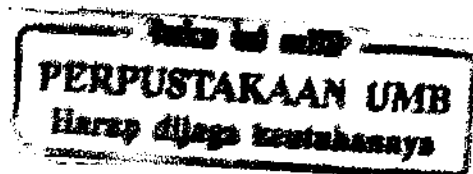
Dalam menyelesaikan tugas akhir ini banyak sekali kekurangan-kekurangannya, sebagaimana kesulitan yang dialami pada waktu menyelesaikannya. Dengan selesainya tugas akhir ini penulis berharap, mudah-mudahan buku tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan penulis menyadari bahwa tugas akhir ini banyak kekurangan-kekurangannya, untuk itu kritik dan saran sangat dinantikan.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Pembimbing , Bapak Ir. Budi Yanto Husodo Msc.
2. Bapak Ketua Jurusan Teknik Elektro, Bapak Ir. Budi Yanto Husodo Msc.
3. Bapak-Bapak staf pengajar jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Rekan – rekan di PT. PT. Classic Intermark .

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan walaupun penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk kesempurnaan tugas akhir ini , saran dan kritik penulis harapkan guna pengembangan lebih lanjut.Mudah – mudahan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukan.

DAFTAR ISI



Lembar Persetujuan	
Lembar Pengesahan	
Halaman Pernyataan	
Kata Pengantar	
Daftar Isi	i
Daftar Gambar	iv
Daftar Tabel	v
Lampiran	vi
Bab 1 Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penulisan	3
1.4. Sistematika Penulisan	4
Bab 2 Landasan Teori	5
2.1. Umum	5
2.2. Perbaikan Faktor Daya	6
2.2.1. Keuntungan Faktor Daya Tinggi	7
2.2.2. Penyebab Faktor Daya Yang Rendah	7
2.2.3. Instalasi Peningkatan Faktor Daya	8
2.2.4. Hubungan faktor Daya Dengan Komponen Daya ..	9
2.3. Kapasitor Daya	11
2.3.1. Peralatan Pelepas Muatan Kapasitor	11
2.3.2. Peralatan Pengaman Kapasitor	12
2.3.3. Pemilihan Kapasitas Kapasitor	14
2.3.4. Efek Pemasangan Kapasitor	17
2.3.5. Penghematan Daya Semu (KVA)	18
2.4. Kapasitor Bank	20
2.4.1. Unit Kapasitor	21

2.4.2.	Power Faktor Regulator	24
2.4.3.	Filter Harmonik Kapasitor Bank	27
2.4.4.	Magnet Kontaktor	29
2.4.5.	Pengaman Lebur (Fuse)	30
2.4.6.	Pemutus Rangkaian Air Circuit Breaker	31
2.4.7.	Trafo Arus	32
2.4.8.	Penghantar.....	33
2.4.9.	Rel (Busbar)	34
2.4.10.	Peralatan Kontrol dan Perlengkapannya	35
2.4.11.	Pentanahan Peralatan	36
Bab 3	Evaluasi Sistem Existing	38
3.1.	Umum	38
3.2.	Sistem Distribusi Tenaga Listrik	38
3.2.1.	Panel MVMDb (Medium Voltage Main Distribution Board)	39
3.2.2.	Panel LVMDb (Low Voltage Main Distribution Board)	39
3.3.	Beban Listrik	40
3.4.	Kebutuhan Beban (Daya Terpasang)	41
Bab 4	Analisa	46
4.1.	Umum	46
4.2.	Penentuan Ukuran Kapasitor Bank Pada Beban 500 KVA Untuk Memperbaiki Faktor Daya 0,7 menjadi 0,95.....	47
4.3.	Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan Kapasitor Bank	49
4.4.	Perbandingan Biaya Listrik Sebelum dan Setelah Pemasangan Kapasitor Bank	51
4.5.	Perancangan Teknis	54
4.5.1.	Komponen Untuk Instalasi Kapasitor Bank	54
4.5.2.	Pengaman Lebur (Fuse).....	55

4.5.3. Pengaman Arus Lebih (MCCB)	56
4.5.4. Switching Kapasitor (Kontaktor)	56
4.5.5. Penghantar Untuk Rangkaian Kapasitor	57
4.5.6. Luas Penampang Kawat Tanah	57
4.5.7. Rel (Busbar)	58
4.5.8. Pemilihan Filter Harmonik	59
4.5.9. Diagram Daya dan Kontrol	59
Bab 5 Kesimpulan	63
Daftar Pustaka	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Segitiga Daya.....	10
Gambar 2.2.	Penyambungan Kapasitor Bank Pada Sistem.....	13
Gambar 2.3.	Segitiga Daya Dengan Daya Aktif Sebagai Fungsi Dari Faktor Daya Dengan daya Semu tetap.....	15
Gambar 2.4.	Rangkaian Hubungan Kapasitor Daya.....	17
Gambar 2.5.	Kapasitor Tegangan Rendah.....	24
Gambar 2.6.	Power Faktor Regulator.....	26
Gambar 2.7.	Filter Harmonik Kapasitor.....	28
Gambar 2.8.	Magnetik Kontaktor.....	30
Gambar 2.9.	Pengaman Lebur (Fuse) NH.....	31
Gambar 2.10.	Pemutus Rangkaian Dengan Udara (Air Circuit Breaker).....	32
Gambar 2.11.	Trafo arus.....	33
Gambar 4.1.	Segitiga Daya Perbaikan Faktor Daya 0,7 Menjadi 0,95.....	49
Gambar 4.2.	Diagram Kontrol Kapasitor Bank.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 3.4. Faktor Daya Berdasarkan Tagihan Rekening Listrik.....	42
Tabel 4.1. Total Daya Terpasang Pada PT. Classic Intermark.....	47
Tabel 4.2. Perbandingan Faktor Daya Setelah Pemasangan kapasitor Bank.....	49 - 50
Tabel 4.3. Rekapitulasi Biaya Pemakaian KWH & KVARH Sebelum Perbaikan Faktor Daya ($\cos \phi = 0,7$).....	51
Tabel 4.4. Rekapitulasi Biaya Pemakaian KWH & KVARH Setelah Pemasangan Kapasitor Bank ($\cos \phi = 0,95$).....	52
Tabel 4.5. Daftar Komponen Kapasitor Bank.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Kemampuan Hantar Arus (KHA) Dan Pengaman.....	65 - 66
Lampiran B Kemampuan Hantar Arus Dalam %.....	67
Lampiran C Pembebanan Penghantar Untuk Tembaga Penampang Persegi	68
Lampiran D Karakteristik Listrik Reaktor Seri Merek Shizuki (Japan).....	69
Lampiran E Peralatan Listrik Memakai Faktor Daya Pada Waktu Ketinggalan (Lagging Power Factor).....	70
Lampiran F Daftar Beban/Elektro Motor di PT. Classic Intermark.....	71 - 72
Lampiran G Tarif Dasar Listrik Untuk Keperluan Industri	75
Lampiran H Harga Kelebihan Pemakaian KVAH	76
Lampiran I Pembayaran Rekening Listrik Setelah Pemasangan Kapasitor Bank ..	77-88
Lampiran G Data Motor Induksi Tiga Phasa, 220/380V dan 380/660V, Bintang Atau Delta Sebagai Type, Merek Nederland.....	81 - 83