

TUGAS AKHIR
OPTIMALISASI BEBAN PADA GARDU TRAFODISTRIBUSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan
Strata Satu (S-1), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Mercu Buana**



Disusun Oleh :

BUDI SANTOSO

4140401-018

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

2011

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
OPTIMALISASI BEBAN PADA GARDU TRAFODISTRIBUSI

Nama : Budi Santoso

NIM : 4140401-018

Disetujui dan disahkan oleh:

Dosen Pembimbing

Ir.Badaruddin,MT

Mengetahui,

Kaprosdi Teknik Elektro / Koordinator Tugas Akhir

Yudhi Gunardi, ST, MT

LEMBAR PERNYATAAN

Bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : BUDI SANTOSO

NIM : 4140401-018

Fakultas / Jurusan : Teknologi Industri / Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana Jakarta

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir ini yang berjudul:

“OPTIMALISASI BEBAN PADA GARDU TRAFODISTRIBUSI”

Memang benar hasil karya saya dengan bantuan dosen pembimbing tugas akhir.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, Februari 2011

Materai 6000

(Budi Santoso)

ABSTRAK

PT PLN (persero) Sebagai BUMN penyediaan jasa kelistrikan yang mempunyai tugas dalam melayani kebutuhan masyarakat akan tenaga listrik dengan baik. Untuk memaksimalkan tugasnya, PLN di harapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan dalam menyediakan tenaga listrik, salah satu upayanya adalah melaksanakan program penurunan susut teknis. Kondisi PLN saat ini yang harus menghadapi tantangan yang cukup berat berupa kenaikan harga BBM, kurs dolar dan subsidi dari pemerintah yang di batasi, membuat PLN harus dapat melakukan efisiensi di segala bidang. Salah satu bentuk efisiensi dalam program penurunan susut teknis dengan pengoptimalan beban pada gardu trafo distribusi yang dapat mencegah terjadinya kerusakan dan penuaan umur trafo distribusi yang lebih dini akibat beban yang berlebih.

Kegiatan optimalisasi beban trafo-trafo pada gardu distribusi dengan cara rotasi trafo overload, menentukan kapasitas trafo pada suatu daerah padat beban dan pemeliharanya merupakan bentuk efisiensi pada kegiatan operasi. Hasil pencapaian efisiensi harus di dukung dengan data yang akurat dan metode perhitungan yang jelas agar jika terjadi masalah di lapangan dapat di gunakan untuk menentukan langkah yang efektif dan efisien.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb.

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul, ” **OPTIMALISASI BEBAN PADA GARDU TRAFODISTRIBUSI** ”. Yang merupakan salah satu syarat untuk menempuh ujian sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Dalam penulisan Tugas Akhir ini Penulis telah banyak mendapat bantuan dan masukan yang berguna, serta dorongan moril dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Badaruddin, MT. Selaku Pembimbing atas bimbingan, saran dan dorongan yang telah banyak membantu Penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir.Yudhi Gunardi, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir.Yudhi Gunardi, MT. Selaku koordinator tugas akhir yang bijaksana.
4. Seluruh dosen pengajar di jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya selama masa perkuliahan.
5. Kedua orang tua, dan Kakak - kakak atas doa dan dukungan baik secara moril maupun materiil.
6. Bapak Rifki selaku pembimbing Tugas Akhir di lapangan yang telah memberikan ilmu yang sangat berguna bagi penulis.
7. Bapak Abdul Rojak selaku supervisor sumber daya manusia PT PLN (Persero) Area Jaringan Tangerang.
8. Seluruh temen-temen satu perjuangan Teknik Elektro 2004.
9. Serta sahabat-sahabatku mahasiswa Teknik Elektro yang telah sedia membantu dan memberikan dukungan moril, memberikan motivasi dan inspirasi bagi penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan, untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Wassalammu'alaikum wr.wb

Jakarta, Februari 2011

Penulis

BUDI SANTOSO

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERNYATAAN	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 : LATAR BELAKANG	1
1.2 : TUJUAN PENULISAN.....	1
1.3 : BATASAN MASALAH.....	2
1.4 : METOLOGI PENULISAN	2
1.5 : SISTEMATIKA PENULISAN	2
BAB II. PRINSIP DASAR TRANSFORMATOR	
2.1 : UMUM	4
2.2 : PRINSIP KERJA TRANSFORMATOR.....	5
2.3 : KONTROKSI TRANSFORMATOR.....	6
2.4 : KLASIFIKASI TRANSFORMATOR	7
2.4.1 : Letak Kumparan.....	8
2.4.2 : Perbandingan Transformator	8
2.4.3 : Pendingin Transformator	8
2.4.4 : Letak Lokasi.....	9
2.4.5 : Kegunaan transformator.....	9
2.5 : RANGKAIAN EKIVALEN TRANSFORMATOR.....	10
2.6 : PENGUJIAN PADA TRANSFORMATOR	12
2.6.1 : Pengujian Beban Nol	12
2.6.2 : Pengujian Hubung Singkat	13
2.7 : TRANSFORMATOR TIGA FASA	14

2.7.1 : Hubung Transformator Tiga Fasa	14
2.7.2 : Hubung Y (Wye).....	14
2.7.3 : Hubung Δ	15
2.7.4 : Hubung Z	16
2.7.5 : Kelompok Sambungan Transformator Tiga Fasa	18

BAB III. KARAKTERISTIK BEBAN

3.1 : UMUM	19
3.2 : KLASIFIKASI BEBAN	19
3.2.1 : Rumah Tangga	20
3.2.2 : Komersial	20
3.2.3 : Industri	20
3.3 : KARAKTERISTIK BEBAN.....	21
3.3.1 : Kebutuhan	21
3.3.2 : Kebutuhan Maksimum.....	21
3.3.3 : Faktor Kebutuhan.....	22
3.3.4 : Faktor Beban	22
3.3.5 : Beban Terpasang.....	22
3.3.6 : Faktor Keragaman.....	23
3.3.7 : Faktor Keserempakan	24
3.3.8 : Padat Beban.....	24
3.4 : PERTUMBUHAN BEBAN	25
3.5 : KEBUTUHAN KERAGAMAN MAKSIMUM RATA-RATA	26

BAB IV. OPTIMALISASI BEBAN PADA GARDU TRAFODISTRIBUSI

4.1 : UMUM	29
4.2 : GARDU DISTRIBUSI.....	29
4.2.1 : Gardu tiang Cantol.....	30
4.2.2 : Gardu Tiang Portal.....	30
4.2.3 : Gardu Kios	31
4.2.4 : Gardu Beton Atau Tembok.....	31
4.3 : SPESIFIKASI TRANSFORMATOR DISTRIBUSI.....	31
4.3.1 : Tegangan Primer	32
4.3.2 : Tegangan Sekunder.....	32

4.3.3 : Penyadapan (Sadapan Tanpa Beban)	32
4.3.4 : Kelompok Vektor.....	32
4.4 : OPTIMALISASI PEMBEBANAN TRAFU	32
4.5 : PEMBEBANAN LEBIH PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI....	33
4.6 : UMUR EKONOMIS TRANSFORMATOR.....	34
4.7 : EVALUASI KAPASITAS TRANSFORMATOR DISTRIBUSI	35
4.7.1 : Perhitungan Menentukan Beban Maksimum.....	36
4.7.2 : Menentukan Kapasitas Transformator Distribusi Yang Di Pengaruh Pertumbuhan Beban.....	36
4.8 : KEGIATAN MUTASI TRANSFORMATOR DISTRIBUSI	39
4.8.1 : Kondisi Transformator.....	39
4.8.2 : Kondisi Awal	39
4.8.3 : Tindakan Yang Di Lakukan	40
4.8.4 : Kondisi Akhir.....	41
4.8.5 : Perhitungan Beban Pada Gardu Trafo Distribusi.....	42

BAB V. PENUTUP

5.1 : KESIMPULAN.....	43
5.2 : SARAN.....	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gambar Sebuah Transformator	4
Gambar 2.2. Prinsip Kerja Transformator	5
Gambar 2.3. Inti Besi Dan Belitan	6
Gambar 2.4. Jenis Transformator Berdasarkan Letak Kumparan	8
Gambar 2.5. Rangkaian Ekvivalen Transformator	10
Gambar 2.6. Diagram Vektor Transformator	11
Gambar 2.7. Rangkaian Penganti Transformator	11
Gambar 2.8. Diagram Vektor	12
Gambar 2.9. Rangkaian Pengujian Tanpa Beban	12
Gambar 2.10. Rangkaian Penguji Hubung Singkat	13
Gambar 2.11. (a). Hubung Y Pada Transformator	15
(b). Diagram Vektor Hubung Y	15
Gambar 2.12. (a). Hubungan Delta pada Transformator	16
(b). Diagram Vektor Hubung Delta	16
Gambar 2.13. (a). Hubungan Z Ke Kanan Pada Transformator	17
(b). Diagram Vektor Hubungan Z Ke Kanan	17
Gambar 2.14. (a). Hubungan Z Ke Kiri Pada Transformator	17
(b). Diagram Vektor Hubungan Z Ke Kiri	18
Gambar 3.1. Klasifikasi Beban suatu Daerah	19
Gambar 3.2. Grafik Pemakaian Beban Satu Hari Penuh	24
Gambar 3.3. Kurva KKMR	27

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Pembagian Daerah Berdasarkan Klasifikasi Beban	20
Tabel 3.2. Hasil Pengukuran Beban Maksimum Pada Transformator Distribusi.....	28
Tabel 4.1. Hubungan Kenaikan Temperatur Titik Terpanas Dengan Susut Umur	35
Tabel 4.2. Perkiraan Beban Transformator Dari Tahun Ke-1 Sampai Tahun Ke-10	38
Tabel 4.3. Kondisi Awal Pada Transformator Distribusi	39
Tabel 4.4. Kondisi Transformator setelah Di Mutasi	41
Tabel 4.5. Analisa Hasil Perhitungan Mutasi Trafo	42