

**STUDI PEMINDAHAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 20 KV
DI PT. PLN (PERSERO) RANTING HELVETIA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – Tugas
Dan Syarat – Syarat Untuk Mencapai
Gelar Sarjana Teknik**

Oleh :

TUYONO

05.812.0003



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN**

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI PEMINDAHAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 20KV
DI PT. PLN (PERSERO) RANTING HELVETIA

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – tugas
Dan Syarat – syarat Untuk Mencapai
Gelar Sarjana Teknik

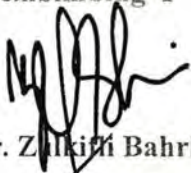
Oleh :

TUYONO

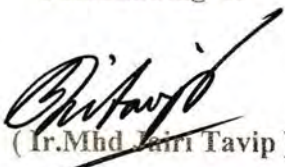
05.812.0003

Disetujui :

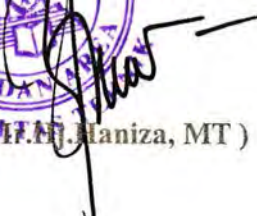
Pembimbing I


(Ir. Zulkifli Bahri)

Pembimbing II


(Ir. Mhd. Jaimi Tavip)

Mengetahui :


Pj. Dekan Fakultas Teknik

(Ir. Hj. Maniza, MT)


Program Studi

(Ir. Yance Syarif)

Tanggal Lulus :

ABSTRAK

Transformator merupakan salah satu bagian penting dalam suatu sistem distribusi daya listrik. Panjangnya jaringan listrik PLN sudah barang tentu memerlukan banyak transformator dan peralatan lainnya dalam mendistribusikan tenaga listrik untuk melayani konsumen, oleh karena itu kita harus mengetahui dan mengelola cara pemeliharaan transformator .

Kemampuan suatu transformator distribusi untuk melayani beban dan dapat kita lihat kapasitas rating transformator distribusi tersebut. Semakin maju suatu daerah , maka akan semakin dibutuhkan pula energi listrik . Pada zaman sekarang energi listrik sudah menjadi keperluan pokok yang harus dipenuhi. Pemakaian energi listrik tergantung pada daerah yang satu dengan daerah yang lain tidaklah sama , tetapi tergantung daerah itu sendiri . Begitu juga dengan penambahan beban pada suatu masa akan berubah – ubah, dimana akan mengalami peningkatan beban , sehingga transformator distribusi tidak mampu lagi melayani beban – beban disebabkan sudah melampaui kapasitas rating dari transformator itu , maka transformator tersebut perlu diadakan pemindahan (*mutasi*).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia – Nya yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan serta pengetahuan, keterampilan, kemampuan dan senantiasa memberikan petunjuk kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Adapun judul skripsi adalah

“STUDI PEMINDAHAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI 20 KV DI PT. PLN (PERSERO) RANTING HELVETIA “, tugas akhir ini berguna untuk memenuhi persyaratan pendidikan dalam menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S 1) di Universitas Medan Area (UMA).

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini, penulis telah mendapatkan banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak , baik material , spritual dan informasi .Pada kesempatan ini, dengan kerendahan hati yang tulus penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak **Prof. Dr. H. A. Ya'kub Matondang, Ma**, Selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Ibu **Ir. Hj. Haniza, MT** , Selaku pj Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak **Ir. Yance Syarif**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak **Ir. Zulkifli Bahri**, selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak **Ir.Mhd Jairi Tavip**, selaku Dosen Pembimbing II.

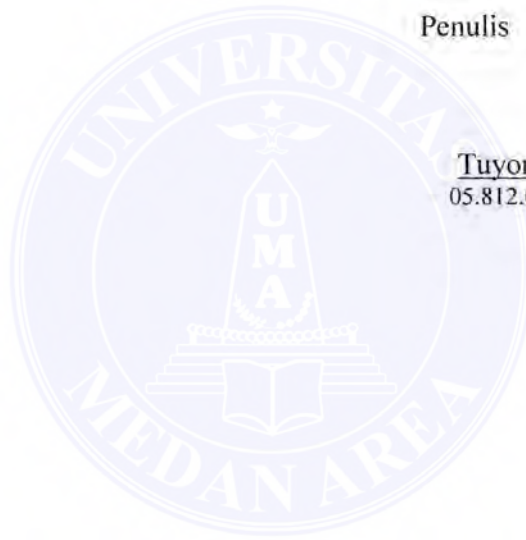
6. Bapak dan Ibu Dosen staf pengajar di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area .
7. Orang Tua dan keluarga yang selalu mendo'akan saya dan memberikan semangat hingga penyelsaian skripsi ini .

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan yang ada baik waktu dan kemampuan yang dimiliki, penulis sangat mengharapkan saran dan kritikan yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan penulisan ini .

Medan, 2010

Penulis

Tuyono
05.812.0003



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Hal
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penulisan.....	2
1.3. Sistematika Pembahasan	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Perkembangan Beban di Kawasan PT. PLN (Persero)	
Cabang Medan Ranting Helvetia.....	5
2.2 Perkembangan Beban	6
2.3 Kapasitas Gardu	7
2.4 Pembebanan Ekonomis	8
BAB III PEMBAHASAN.....	10
3.1 Peralatan Gardu Distribusi	10

3.1.1	Transformator Distribusi	11
3.1.2	Konstruksi Transformator Distribusi	12
3.1.3	Klasifikasi Gardu Distribusi	14
3.1.4	Peralatan Pokok Gardu Distribusi	19
3.1.5	Peralatan Pendukung	23
3.1.6	Lokasi Gardu Distribusi	24
3.2	Perawatan Transformator Distribusi	26
3.2.1	Pemeliharaan Transformator Distribusi	27
3.2.2	Siklus Pemindahan Transformator Distribusi	30
3.3	Menentukan Kapasitas Transformator Distribusi.....	31
3.3.1	Pembebanan menurut standart Pabrikan	34
3.3.2	Pengukuran Beban Gardu Distribusi	35
3.3.3	Penentuan Kapasitas Maksimum Gardu Distribusi....	37
3.4	Pelaksanaan Pemindahan Transformator Distribusi di PT.PLN (Persero) Ranting Helvetia.....	38
3.4.1	Prosedur Pemindahan Transformator Distribusi.....	38
3.4.2	Pelaksanaan Pemindahan Transformator Distribusi...	39
3.4.3	Jangka Waktu Pelaksanaan Pemindahan Transformator Distribusi	41
BAB IV	PENUTUP	43
4.1	Kesimpulan.....	43
4.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		45

DAFTAR TABEL

	Hal
TABEL 2.1 Perkembangan KVA tersambung di PT.PLN (Persero) Ranting Helvetia dari tahun 2006 s/d 2009	7
TABEL 2.2 Perkembangan Jumlah Pemakaian Listrik di PT.PLN (Persero) Ranting Helvetia dari tahun 2006 s/d 2009	7
TABEL 2.3 Jenis Tarif dan Jumlah Pelanggan PLN Ranting Helvetia s/d tahun 2009	8
TABEL 3.1 Menunjukan kerja dari saklar daya pemisah	20
TABEL 3.2 Pemilihan besar kapasitas sekring untuk melindungi Transformator fasa tiga dari arus hubung singkat	21
TABEL 3.3 Syarat – syarat minyak trafo	29
TABEL 3.4 Tegangan dan Arus Nominal per daya Tranformator	35
TABEL 3.4 A Historis Pembebanan Transformator	36
TABEL 3.5 Kapasitas gardu distribusi	37
TABEL 3.6 Waktu pelaksanaan pemindahan	42

DAFTAR GAMBAR

			Hal
GAMBAR	3.1	Tipe kumparan transformator	12
GAMBAR	3.2	Denah Gardu Beton Tipe Terbuka	16
GAMBAR	3.3	Diagram Gardu Beton Type Terbuka ..	16
GAMBAR	3.4	Diagram Gardu Beton Type Tertutup ...	18
GAMBAR	3.5	Peralatan Pokok Gardu Distribusi	19
GAMBAR	3.6	Menentukan Pusat Beban	25
GAMBAR	3.7	Name plate transformator distribusi Merk SINTRA	34



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan kelistrikan di PT. PLN (Persero) Ranting Helvetia sangat pesat sejalan dengan perkembangan penduduk desa dan kota. Daerah pelayanan semakin luas dengan tumbuhnya daerah pemukiman baru di pinggiran, demikian juga terjadi perkembangan beban pada daerah perniagaan, perdagangan dan daerah industri. Daerah perumahan adalah daerah yang paling luas arealnya, tetapi kepadatan beban kecil, sehingga trafo distribusi yang diperlukan sedang saja ukuran kapasitasnya. Sebaliknya pada daerah industri yang tidak seberapa luas, kepadatan bebannya sangat tinggi. Sehingga diperlukan trafo distribusi daerah kapasitas besar. Di samping itu ada konsumen-konsumen khusus yang mempunyai prioritas pelayanan, seperti rumah sakit, sekolah ,gedung-gedung pemerintahan.

Memperhatikan hal-hal tersebut di atas, maka menentukan mengadakan, mengoperasikan dan merawat suatu trafo distribusi yang sesuai dengan perkembangan beban dalam suatu periode, adalah persoalan pokok, di samping jaringan distribusinya, terutama pada daerah-daerah yang sudah mempunyai pelayanan. Pada saat suatu trafo distribusi telah mencapai titik kritis kapasitas pelayanan atau memerlukan suatu kegiatan perawatan atau rusak, maka trafo distribusi tersebut perlu diadakan pemindahan (*mutasi*). Pada daerah pelayanan baru besarnya trafo distribusi yang akan dipasang ditentukan oleh perencananya.

Sedangkan untuk daerah pelayanan lama ditentukan dengan ramalan perkembangan bebannya untuk suatu kurun waktu tertentu. Sehingga bila di capainya titik krisis pelayanan suatu trafo distribusi, maka trafo distribusi tersebut harus digantikan dengan trafo distribusi lain yang besar kapasitasnya.

Jadi perlu ditentukan suatu trafo distribusi pengganti yang sesuai dengan perkembangan beban. Trafo distribusi tersebut harus diadakan oleh suatu sistem pengadaan (pembelian / gudang). Demikian juga dengan trafo yang akan di gantikan dikirim dahulu pada suatu bengkel untuk selanjutnya ditentukan apakah masih dapat dipakai sebagai cadangan atau sudah harus digantikan .

1.2 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan Tugas akhir ini untuk menentukan “ Pemindahan transformator distribusi 20 KV di PT PLN (Persero) Ranting Helvetia “dengan perkiraan perkembangan beban yang cenderung meningkat pada daerah tersebut.

1.3 Sistematika Pembahasan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis lebih banyak mendapatkan masukan – masukan ilmu dari buku – buku dan literatur – literatur yang ada. Untuk itu dalam sistematika penulisannya , penulis membatasi tulisan ini kedalam setiap bab yang berisikan :

BAB I PENDAHULUAN

Merupakan pendahuluan yang membahas tentang latar belakang masalah, tujuan penulisan , sistematika pembahasan dan batasan masalah.

BAB II LANDASAN TEORI

Menjelaskan tentang perkembangan beban di kawasan PLN Ranting Helvetia , kapasitas gardu & pembebanan ekonomis

BAB III PEMBAHASAN

Menjelaskan mengenai peralatan gardu , perawatan transformator distribusi , menentukan kapasitas transformator distribusi & pelaksanaan pemindahan transformator distribusi .

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran keseluruhan penulisan tugas skripsi ini.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada , terutama yang berkenaan dengan transformator , penulis membatasi permasalahan yang tentunya berkenaan dengan judul tulisan ini. Penulis lebih mengutamakan pembahasan tentang

- Perkembangan beban di PLN Ranting Helvetia.

Dengan mengetahui perkembangan beban suatu daerah (daerah lama ataupun baru) , maka dapat diramalkan perkembangan beban untuk waktu yang akan datang . Ramalan perkembangan beban ini dipergunakan sebagai dasar perhitungan dalam merencanakan transformator distribusi pengganti .

- Gardu Distribusi dan peralatannya .

Dengan mengetahui klasifikasi , peralatan dan lokasi dari transformator distribusi yang terdapat pada gardu distribusi , maka

DAFTAR PUSTAKA

1. Arismunandar,A dan S. Kuwuhara , **Teknik Tenaga Listrik** , Jilid II , Pradya Paramita Jakarta , 1979
2. K.L. Gebert, **Transformer Principles And Aplication. American Tehnical Society**, Chicago 1978 .
3. O.O. Chew, **Operating Of Transformers At Loads In Excess Of Name plate Ratings** 1978 / 4 .
4. Pabla, A.S dan Abdul Hadi , **Sistem Distribusi Daya Listrik**, Penerbit Erlangga Jakarta , 1991
5. Prof. Ir. A. Kadir, **Transformator** , P.T Pradya Jakarta 1979.
6. Ralph H Hopskin, **Economic Distribution Transformers Loading For The Future Electric Forum Magazine**, Volume 4, Number 4 1978 .
7. Thereja, BL. **A Text Book of Elektrical Technology**, S, Chand & Company (Pvt)Ltd Ram Nagar,New Delhi – 55, 1988