

PENGESAHAN

Skripsi Dengan Judul

**ANALISIS PENGATURAN TEGANGAN TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI PADA TAP CHANGER DENGAN KONDISI
TANPA BEBAN**

Disusun oleh :

**IQBALLUDIN
NIM : 2010-11-300**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
Program Studi Sarjana Teknik Elektro**

SEKOLAH TINGGI TEKNIK-PLN

Jakarta, 30 Januari 2017

Mengetahui,

Disetujui,

**Nurmiati Pasra, ST., MT
Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Isworo Pujotomo, ST., MT
Pembimbing Skripsi**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : IQBALLUDIN

NIM : 2010-11-300

Jurusan : S1 TEKNIK ELEKTRO

Judul Skripsi : ANALISIS PENGATURAN TEGANGAN TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI PADA TAP CHANGER DENGAN KONDISI
TANPA BEBAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana baik di lingkungan STT-PLN maupun di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab serta bersedia memikul segala resiko jika ternyata pernyataan ini tidak benar.

Jakarta, 30 Januari 2017

IQBALLUDIN

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan ini saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada yang terhormat:

Isworo Pujotomo, ST., MT Selaku Pembimbing I

Yang telah memberikan petunjuk, saran-saran serta bimbingannya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.

Jakarta, 30 Januari 2017

IQBALLUDIN
NIM : 2010-11-300

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Sekolah Tinggi Teknik - PLN, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : IQBALLUDIN

NIM : 2010-11-300

Program Studi: S1

Jurusan : Teknik Elektro

Jenis karya : **Skripsi**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Teknik - PLN **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Nonexclusive Royalty Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : ANALISIS PENGATURAN TEGANGAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA TAP CHANGER DENGAN KONDISI TANPA BEBAN. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Sekolah Tinggi Teknik-PLN berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta.

Pada tanggal : 30 Januari 2017.

Yang menyatakan

(Iqballudin)

ANALISIS PENGATURAN TEGANGAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA TAP CHANGER DENGAN KONDISI TANPA BEBAN

IQBALLUDIN, 2010-11-300

Dibawah bimbingan

Isworo Pujotomo, ST., MT

ABSTRAK

Trafo distribusi merupakan suatu peralatan untuk menurunkan tegangan listrik ke sisi konsumen, terhubung karena perubahan atau penurunan tegangan sering terjadi didalam penyaluran listrik akibat posisi pembangkit tenaga listrik yang berada jauh dari konsumen maka, trafo distribusi dilengkapi dengan *tap changer* atau perubah sadapan. *Tap changer* adalah kelengkapan trafo distribusi yang memungkinkan transformator tersebut mempunyai variasi perbandingan belitan untuk mendapatkan suatu tegangan sekunder tertentu pada saat tegangan primer berubah. Biasanya *tap changer* ditempatkan disisi tegangan tinggi (belitan primer) dari transformator karena pertimbangan arus lebih rendah dan variasi tegangannya lebih luas, sehingga mutu pelayanan tegangan harus sesuai dengan kualitas tegangan yang diinginkan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan karena kenaikan dan penurunan tegangan dapat merusak peralatan listrik pelanggan dan kondisi tegangan yang tidak sesuai terhadap posisi sadapan *tap changer* dapat mengurangi umur operasi trafo distribusi. Dalam tugas akhir ini akan membahas mengenai analisis pengaturan transformator distribusi pada *tap changer* dengan kondisi tanpa beban.

Kata Kunci : *Tap Changer*, Trafo distribusi.

ANALISIS PENGATURAN TEGANGAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA TAP CHANGER DENGAN KONDISI TANPA BEBAN

IQBALLUDIN, 2010-11-300

**Under the guidance of
ISWORO PUJOTOMO, ST., MT**

ABSTRACT

Distribution transformer is a device for lowering the power supply voltage to the side of consumers, since due to the change or drop in voltage often occur within the electricity distribution due to the position of power plants that are far away from the consumer, distribution transformers are equipped with tap changer or changer leads. Tap changer is a complete distribution transformer which allows the transformer winding ratio variation have to get a certain secondary voltage when the primary voltage change. Usually tap changer placed side high voltage (primary winding) of the transformer due consideration of the current lower and variations in voltage wider, so that the quality of service voltage must match the voltage quality desired to meet customer needs for increases and decreases in voltage can damage electrical equipment customers and voltage conditions that do not fit to the lead position of tap changer can reduce the operating life of distribution transformers. In this final project will discuss the analysis of the distribution transformer tap changer setting with a no-load condition.

Keywords: Tap Changer, Distribution Transformers.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	1
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Ruang Lingkup.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II JENIS DAN HUBUNGAN BELITAN TRANSFORMATOR	
TIGA FASA	
2.1 Jenis- jenis Hubungan Belitan Transformator Tiga Fasa	5
2.1.1 Hubungan Wye Wye (Y- Y)	6
2.1.2 Hubungan Wye Delta (Y- Δ)	6
2.1.3 Hubungan Delta Wye (Δ - Y)	8
2.1.4 Hubungan Delta Delta (Δ - Δ).....	9
2.2 Tapping.....	10

2.2.1 Tap Changer Tanpa Beban.....	13
2.2.2 Tap Changer Berbeban	15
2.3 Variasi Tegangan Selama Perubahan Tapping	18
BAB III Saluran Distribusi dan Pembagian dari Sistem Distribusi	
3.1 Definisi	20
3.2 Saluran Distribusi	21
3.3 Pembagian dari Sistem Distribusi	22
3.4 Jaringan Distribusi Primer dan Jenis nya	23
3.4.1 Hantaran Udara (<i>Over Head Line</i>).....	23
3.5 Tipe Jaringan Distribusi Primer	24
3.5.1 Jaringan Distribusi Primer Tipe Radial	25
3.5.2 Jaringan Distribusi Primer Tipe Loop	26
3.5.3 Jaringan Distribusi Primer Tipe Ring	26
3.5.4 Jaringan Distribusi Primer Tipe <i>Grid (Network)</i>	27
3.5.5 Sistem Jaringan Disribusi Primer Tipe Spindle dan Cluster	28
3.6 Drop Tegangan	29
BAB IV HASIL DAN ANALISIS DROP TEGANGAN PADA FEEDER JAMU TEGNGAN MENENGAH 20 kV DI GARDU INDUK PENGGILINGAN PT. PLN (Persero) AREA PONDOK KOPI JAKARTA TIMUR	
4.1 Saluran Distribusi Primer	33
4.2 Sambungan Penghantar Pada Saluran Primer	33
4.3 Data Jaringan Listrik PLN	33
4.3.1 Diagram Satu Garis Feeder Jamu	34

4.3.2 Data Gardu Feeder Jamu	36
4.3.3 Konstanta Jaringan	36
4.4 Perhitungan Drop Tegangan Sepanjang Feeder Jamu	37
4.5 Presentasi Drop Tegangan yang Terjadi Pada Feeder	52
4.6 Analisa Drop Tegangan	56

BAB V SIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Transformator Hubung Y-Y	5
Gambar 2.2 Transformator Hubung Y- Δ	7
Gambar 2.3 Transformator Hubung Δ -Y	8
Gambar 2.4 Transformator Hubung Δ - Δ	9
Gambar 2.5 Posisi Tapping	11
Gambar 2.6 Penyusunan posisi Tap Changer Tanpa Beban yang Terhubung Y	14
Gambar 2.7 Penyusunan posisi Tap Changer Tanpa Beban yang Terhubung Δ	14
Gambar 2.8 Tap Changer Berbeban dan Operasi dari Segmen 1 ke Segmen 2	16
Gambar 2.9 Tapping Berbeban	17
Gambar 2.10 Variasi Tegangan Selama Perubahan Tapping	19
Gambar 3.1 Jaringan Distribusi Primer Tipe Radial	21
Gambar 3.2 Jaringan Distribusi Primer Tipe Loop	26
Gambar 3.3 Jaringan Distribusi Primer Tipe Ring.....	27
Gambar 3.4 Jaringan Distribusi Primer Tipe <i>Grid (Network)</i>	27
Gambar 3.5 Jaringan Distribusi Primer Tipe Spindle.....	29
Gambar 3.6 Sistem Jaringan Distribusi	29

Gambar 4.1 Diagram Segaris Feeder Jamu	35
Gambar 4.2 Grafik Drop Tegangan Sepanjang Feeder Jamu (KM / $\Delta V(kV)$)	51
Gambar 4.3 Grafik Drop Tegangan Sepanjang Feeder Jamu (arus (A) / ΔV (kV))	52
Gambar 4.4 Grafik presentase drop Tegangan Sepanjang Feeder Jamu (ΔV (%) / KM)	55
Gambar 4.5 Grafik presentase drop Tegangan Sepanjang Feeder Jamu (ΔV (%) / Arus)	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Arus Beban Puncak (I_{TM}) Per Gardu	36
Tabel 4.2 Data Impedansi Kawat / SPLN 64 Tahun 1985	37
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Drop Tegangan Per Gardu	
Pada Feeder Jamu	51
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Presentase Drop Tegangan	
Pada Fedeer Jamu	54

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Tegangan Phasa Primer.....	6
Rumus 2.2 Perbandingan Tegangan Transformator.....	6
Rumus 2.3 Perbandingan Tegangan Kawat Hubungan Y- Δ	7
Rumus 2.4 Perbandingan Tegangan Kawat Hubungan Δ -Y.....	8
Rumus 2.5 Tegangan Line to Line	9
Rumus 2.6 Tegangan Line to Netral	9
Rumus 2.7 Arus Line	10
Rumus 2.8 Parameter Primer dan Sekunder	16
Rumus 2.9 Belitan Primer di Hubungkan Y	12
Rumus 2.10 Belitan Primer di Hubungkan Δ	12
Rumus 2.11 Jumlah Belitan Sekunder Per Kaki, Jika Belitan Terhubung Z ...	12
Rumus 2.12 Variasi Tegangan Sekunder 1	19
Rumus 2.13 Variasi Tegangan Sekunder 2.....	19
Rumus 2.14 Variasi Tegangan Sekunder 3.....	19
Rumus 2.15 Variasi Tegangan Sekunder 4.....	19
Rumus 2.16 Variasi Tegangan Sekunder 5.....	19
Rumus 3.17 Persamaan Drop Tegangan	30
Rumus 3.18 Impedansi Factor Daya Beban	31
Rumus 3.19 Presentase Drop Tegangan	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Lembar Bimbingan Skripsi	A1
Lampiran B Laporan pengukuran Beban Trafo	B1