

TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH USIA TERHADAP PENURUNAN KAPASITAS TRANSFORMATOR DISTRIBUSI DI PT PLN (PERSERO) AREA CIKUPA

Diajukan untuk melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana

Strata Satu (S1)



Disusun oleh :

NAMA : HARIS NUR AZIS

NIM : 41411120110

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2016

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : HARIS NUR AZIS
NIM : 41411120110
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK
Judul Skripsi : ANALISIS PENGARUH USIA TERHADAP
PENURUNAN KAPASITAS TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI DI PT PLN (PERSERO) AREA CIKUPA

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



Haris Nur Azis

LEMBAR PENGESAHAN

**Analisis Pengaruh Usia Terhadap Penurunan Kapasitas
Transformator Distribusi di PT PLN (Persero) Area Cikupa**

Disusun oleh:

Nama : HARIS NUR AZIS
NIM : 41411120110
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO

Pembimbing,



SULISTYONO, ST, MM

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi,



YUDHI GUNARDI, ST, MT.

KATA PENGANTAR

Penulis ucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya sehingga laporan tugas akhir ini dapat selesai pada waktunya. Laporan tugas akhir ini diajukan untuk melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1). Judul dari laporan tugas akhir ini yaitu Analisis Pengaruh Usia Terhadap Penurunan Kapasitas Transformator Distribusi di PT PLN (Persero) Area Cikupa.

Dalam penulisan laporan tugas akhir penulis tidak sedikit mengalami kesulitan, namun dengan kemauan dan kemampuan, serta mendapat dorongan dari berbagai pihak, akhirnya laporan ini dapat diselesaikan.

Sehubungan itu, penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan ini. Semoga kebaikan-kebaikannya mendapat rahmat-Nya, ucapan terima kasih penulis ajukan kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas nikmat sehat dan nikmat lainnya yang diberikan kepada penulis.
2. Orang Tua penulis, atas doa dan dukungannya.
3. Bapak Yudhi Gunardi, ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Sulistyono, ST, MM., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
5. Bapak Darsono, selaku Pembimbing Tugas Akhir di PT PLN (Persero) Area Cikupa yang dengan penuh perhatian telah memberikan dorongan, semangat, bimbingan dan saran.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan karena keterbatasan dan hambatan yang dihadapi oleh penulis. Maka dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi hasil yang lebih baik. Serta semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi bagi semua pembaca.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan dari semua pihak yang membantu agar terselesaikannya tugas akhir ini.

Jakarta, Juli 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Transformator	6

2.2 Jenis Transformator.....	7
2.3 Fungsi Transformator.....	10
2.3.1 Berdasarkan Fungsi Pemakaian	10
2.3.2 Berdasarkan Lokasi Pemakaian	13
2.3.3 Berdasarkan Kapasitas dan Tegangan Kerja.....	14
2.4 Konstruksi Transformator	14
2.5 Prinsip Kerja Transformator Distribusi.....	16
2.6 Transformator 3 (Tiga) Fasa	18
2.6.1 Transformator Tiga Fasa Hubungan Bintang (Y)	18
2.6.2 Transformator Tiga Fasa Hubungan Segitiga (Δ)	19
2.6.3 Transformator Tiga Fasa Hubungan Zig Zag (Z)	20
2.7 Keadaan Transformator Tanpa Beban.....	21
2.8 Keadaan Transformator Berbeban	22
2.9 Rugi-rugi dan Efisiensi Pada Transformator	22
2.9.1 Rugi Tembaga (Pu)	23
2.9.2 Rugi Besi (Pi).....	23
2.9.3 Efisiensi Tranformator	25
2.9.4 Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Transformator	25
2.10 Tegangan Pengenal Transformator dan Penyadapannya	26
2.10.1 Tegangan Primer	26
2.10.2 Tegangan Sekunder.....	27
2.10.3 Penyadapan Transformator	29
2.11 Impedansi Transformator	29
2.12 Sistem Pendingan Transformator	30

2.13 Gangguan Pada Transformator	32
2.13.1 Gangguan Luar	33
2.13.2 Gangguan Dalam	33
2.14 Peralatan Pengaman Pada Transformator	35
2.15 Pengujian Pada Transformator	37

BAB III PERANCANGAN ALAT

3.1 Flowchart Pengujian.....	39
3.2 Alat dan Bahan.....	40
3.3 Perancangan Teknis	43
3.4 Perancangan Teori Alat.....	43
3.5 Cara Kerja Alat	44
3.6 Blok Diagram Pengujian.....	45
3.7 Spesifikasi Transformator Pada Gardu Yang Diuji	45
3.8 Flowchart Pemadaman Transformator Pada Saat Pengujian	47

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

4.1 Data Transformator Yang Diuji	49
4.2 Hasil Uji Regulator Tegangan.....	50
4.3 Hasil Uji CT dan Volt Ampere Digital Meter.....	50
4.4 Langkah Kerja Shut Down Tegangan Transformator Saat Pengujian	51
4.5 Langkah Kerja Pengujian	53
4.6 Rangkaian dan Pengawatan Alat Pengujian.....	54
4.7 Hasil Pengujian Transformator	57

4.7.1 Perhitungan Arus Nominal Ideal Pada Transformator Baru	58
4.7.2 Perhitungan Hasil Uji Transformator-1	59
4.7.3 Perhitungan Hasil Uji Transformator-2	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	68



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Trafo Satu Fasa.....	6
Gambar 2.2 Trafo Tiga Fase	6
Gambar 2.3 Konservator dan Silika Gel	8
Gambar 2.4 Bladder Pada Tabung Konservator	8
Gambar 2.5 Transformator Hermetically Sealed Inert Gas Cushion	9
Gambar 2.6 Transformator Hermetically Sealed Fully Filled	10
Gambar 2.7 Transformator Arus	12
Gambar 2.8 Transformator Tegangan	13
Gambar 2.9 Konstruksi Transformator	15
Gambar 2.10 Rangkaian Magnetik Transformator	17
Gambar 2.11 Proses Magnetik	18
Gambar 2.12 Transformator Hubungan Bintang (Y)	19
Gambar 2.13 Transformator Hubungan Segitiga (Δ)	20
Gambar 2.14 Transformator Hubungan Zigzag (Z)	20
Gambar 2.15 Transformator Tanpa Beban.....	21
Gambar 2.16 Transformator Dalam Keadaan Berbeban.....	22
Gambar 2.17 Blok Diagram Rugi-rugi Pada Transformator.....	23
Gambar 2.18 Kurva Karakteristik Efisiensi-Pembebanan Transformator	25
Gambar 2.19 Hubungan Antara Efisiensi – Beban Pada $\cos \phi$ Berbeda	26
Gambar 2.20 Tegangan Impedansi Pada Name Plat Transformator.....	30
Gambar 3.1 Flow Chart Pengujian	39
Gambar 3.2 Regulator Tegangan	40

Gambar 3.3 Transformator Step-up	41
Gambar 3.4 MCB dan VA Meter	42
Gambar 3.5 CT 1000/5 Ampere.....	42
Gambar 3.6 Skema Wiring Regulator Tegangan ke Transformator	43
Gambar 3.7 Blok Diagram Pengujian	45
Gambar 3.8 Transformator Baru Belum Beroperasi.....	46
Gambar 3.9 Transformator Gardu BL 152.....	47
Gambar 3.10 Flow Chart Pemadaman Transformator Saat Pengujian	48
Gambar 4.1 Hasil Uji Regulator Tegangan	50
Gambar 4.2 Pengujian Volt Ampere Meter	51
Gambar 4.3 Tampak Luar / Depan Alat Pengujian.....	54
Gambar 4.4 Tampak Dalam Alat Pengujian.....	55
Gambar 4.5 Posisi Volt Ampere Meter.....	55
Gambar 4.6 Pengawatan Alat Pengujian.....	56
Gambar 4.7 Pada Regulator Tegangan.....	57
Gambar 4.8 Display Ampere Meter Menunjukkan Arus Nominal Pada Sisi Primer Transformator-1.....	59
Gambar 4.9 Name Plat Transformator-1.....	60
Gambar 4.10 Display Ampere Meter Menunjukkan Arus Nominal Pada Sisi Sekunder Transformator-1	61
Gambar 4.11 Display Ampere Meter Menunjukkan Arus Nominal Pada Sisi Primer Transformator-2	62
Gambar 4.12 Display Ampere Meter Menunjukkan Arus Nominal Pada Sisi Sekunder Transformator-2	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Sistem Tegangan	28
Tabel 2.2 Tipe Pendingin Transformator	32
Tabel 3.1 Data Transformator Baru di Gudang	46
Tabel 3.2 Data Transformator BL 152	47
Tabel 4.1 Hasil Ukur Tegangan Setelah Dinaikkan Transformator Step-up	57
Tabel 4.2 Hasil Uji Transformator 1 dan 2 Serta Perbandingannya Dengan Kondisi Ideal Sesuai Standar	64



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Pemberitahuan Pemadaman Untuk Pelanggan Transformator Yang Dipadamkan Pada Saat Pengujian	69
Lampiran 2. Surat Usulan Jadwal Pemadaman Dari Area Pelaksana Ke Area Pengatur Distribusi	70
Lampiran 3. Single Line Diagram Jaringan Gardu BL 152	71
Lampiran 4. Standing Operation Procedure (SOP) Pemeliharaan Transformator Distribusi Gardu Beton/Kios/Tingkat	72

