

TUGAS AKHIR

ANALISIS KUALITAS MINYAK TRANSFORMATOR DENGAN PENGUJIAN TANGEN DELTA PADA TRANSFORMATOR TIGA FASA DI PT TRAFIINDO PRIMA PERKASA

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Fery Agung Firdianto
NIM : 41414110078
Program Studi : Teknik Elektro

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2015**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Fery Agung Firdianto

N.I.M : 41414110078

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Pengujian Tangen Delta Pada

Transformator Tiga Fasa Di PT Trafoindo

Prima Perkasa

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya tersedia 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,



(Fery Agung Firdianto)

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KUALITAS MINYAK TRANSFORMATOR
DENGAN PENGUJIAN TANGEN DELTA PADA
TRANSFORMATOR TIGA FASA DI PT TRAFIINDO PRIMA
PERKASA**

Disusun Oleh :

Nama : Fery Agung Firdianto
NIM : 41414110078
Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,



(Ir Badaruddin, M.T)

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Yudhi Gunardhi, ST, M.T)

MOTTO

Tidak ada sesuatu yang tidak bisa sebelum dicoba

Jika kamu berhenti mencoba, maka tidak ada harapan untuk bisa

Kemarin adalah sejarah, esok adalah harapan cerah dan hari ini adalah

anugerah



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

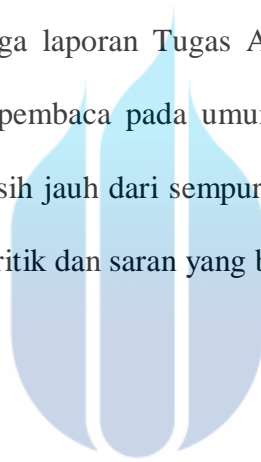
Segala puji dan syukur penulis panjatkan untuk Tuhan Yesus Kristus karena kasih dan anugerah yang diberikan sehingga penyusun laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Penyusun Tugas Akhir ini tidak mungkin dapat terlaksana tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Yudhi Gunardhi, ST, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta,
2. Bapak Ir Badaruddin, M.T, selaku dosen pembimbing dalam Tugas Akhir yang telah meluangkan banyak waktunya untuk memberikan bimbingan, kritikan, arahan dan motivasi mulai dari awal hingga selesainya Tugas Akhir ini,
3. Semua dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan banyak ilmunya dan para tim penguji, terima kasih atas bantuannya,
4. Bapak Ir. Purnomo Suryawan, selaku Direktur Teknik dan Produksi PT Trafoindo Prima Perkasa yang telah memberikan izin untuk mengambil data-data di PT Trafoindo Prima Perkasa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
5. Bapak Supriyadi, ST, selaku Factory Manager PT Trafoindo Prima Perkasa,
6. Bapak Nurcahyo Herwin Hamudanto, ST, selaku Kepala Departement QC,
7. Bapak Sulistiono, selaku kepala bagian QC,

8. Bapak Ido Suehendi, selaku kepala seksi QC FIT 1,
9. Ibu, adik Siwi dan semua keluarga di Lampung dan Yogyakarta yang selalu memberikan doa,
10. Teman-teman ku di PT Trafoindo Prima Perkasa,
11. Semua teman seperjuangan angkatan 2014 jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta,
12. Dan semua pihak yang telah membantu dan tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya. Namun penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, maka dengan hati terbuka dan bersedia untuk menerima kritik dan saran yang bersifat membangun.



Jakarta, Januari 2016

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Definisi Transformator	5
2.2 Prinsip Kerja Transformator	5

2.3 Hukum Dasar Prinsip Kerja Transformator	6
2.4 Jenis Transformator	9
2.4.1 Berdasarkan Fungsinya	9
2.4.2 Berdasarkan Jumlah Fasanya	9
2.4.3 Berdasarkan Pemakaiannya	9
2.4.4 Berdasarkan Medium Isolasinya	10
2.5 Bagian – bagian Transformator	10
2.5.1 Bagian Utama	10
2.5.1.1 Inti besi (<i>core</i>)	10
2.5.1.2 Belitan (<i>coil</i>)	11
2.5.1.3 Terminal (<i>bushing</i>)	13
2.5.1.4 Tangki dan Radiator	13
2.5.2 Peralatan Bantu	16
2.5.2.1 Pendingin	16
2.5.2.2 Pengubah Tap (<i>tap changer</i>)	17
2.5.2.3 Indikator	18
2.5.2.4 <i>Valve</i>	19
2.6 Definisi dan Fungsi Minyak Transformator	21
2.6.1 Struktur Minyak Transformator	21
2.6.2 Standar Minyak Transformator	23
2.6 Pengujian Tangen Delta Transformator	25
2.7 Mode Pengukuran yang Dipakai Pada Pengujian Tangen Delta	28
2.8 Mekanisme Kegagalan Isolasi pada Minyak Transformator	29
2.10 Sifat – Sifat Listrik Ciran Isolasi	32

2.9 Kekuatan Dielektrik	33
2.10 Pengujian Kualitas Minyak Transformator	35
2.11 Pengukuran Konduktivitas Arus Searah Minyak Transformator	38
BAB III METODE DAN STANDAR PENGUJIAN TANGEN DELTA	40
3.1 Standar Pengujian Tangen Delta Transformator	40
3.2. Alat – Alat Untuk Pengujian	41
3.3 Prosedur Pengambilan Sampel Minyak Transformator	43
3.4 Prosedur Pengujian Tangen Delta Minyak Transformator	43
BAB IV DATA DAN ANALISA	48
4.1 Data Dan Spesifikasi Minyak Transformator Yang Diuji	48
4.2 Data Pengujian Tangen Delta	48
4.3 Analisis Secara Perhitungan Dari Data Pengujian.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Simbol Transformator	5
Gambar 2.2 Prinsip Timbulnya Induksi Magnet	6
Gambar 2.3 Prinsip Kerja Transformator	7
Gambar 2.4 Inti Besi (<i>core</i>) Transformator	11
Gambar 2.5 Susunan belitan transformator tiga fasa	12
Gambar 2.6 <i>Bushing</i> transformator	13
Gambar 2.7 Tangki transformator	13
Gambar 2. 8 Radiator tipe panel <i>valve</i>	14
Gambar 2.9 Radiator tipe panel <i>non valve</i>	15
Gambar 2.10 Radiator tipe <i>corrugated</i>	15
Gambar 2.11 <i>Tap Changer</i>	17
Gambar 2.12 Indikator suhu minyak	18
Gambar 2.13 Indikator suhu belitan	19
Gambar 2.14 Indikator permukaan minyak	19
Gambar 2.15 <i>Drain valve</i> transformator	20
Gambar 2.16 <i>Oil filter valve</i> transformator	20
Gambar 2.17 <i>Sampling valve</i> transformator	21
Gambar 2.18 Rangkaian ekivalen suatu dielektrik	25
Gambar 2.19 Rangkaian ekivalen dielektrik	26
Gambar 2.20 Rangkaian ekivalen kapasitor yang tidak sempurna	26
Gambar 2.21 Diagram fasor dari kapasitor yang tidak sempurna	27
Gambar 2.22 Jembatan <i>schering</i>	28
Gambar 2.23 Dua Elektroda Yang Terhubung Seri	34

Gambar 2.24 Susunan elektroda untuk tegangan searah	39
Gambar 3.1 Alat Uji Tangen Delta Megger Delta 2000	42
Gambar 3.2 Mangkuk untuk BDV	42
Gambar 3.3 Koneksi Delta 2000 dengan Mangkuk Pengujian.....	44
Gambar 3.4 Rangkaian Pengujian Tangen Delta Minyak Transformator	45
Gambar 3.5 <i>Test set control unit</i> Delta Megger 2000	46
Gambar 4.1 Diagram Batang Data Pengujian Minyak Transformator	49
Gambar 4.2 Diagram Fasor Sebelum Purifikasi	52
Gambar 4.3 Diagram Fasor Sebelum Purifikasi.....	55



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kombinasi Penggunaan Bahan Belitan	12
Tabel 2.2 Klasifikasi Tegangan Penyadapan	18
Tabel 2.3 Standar Tegangan Tembus Minyak Transformator	22
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Tangen Delta	49



UNIVERSITAS
MERCU BUANA