

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGUKURAN TRANSFORMATOR 1 X 1000 KVA MENGUNAKAN VECTOR GROUP DYN-11 DAN *OFF LOAD* *TAP CHANGER*

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



Disusun Oleh :

Nama : Adi Kurnia
NIM : 41415120120
Pembimbing : Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISA PENGUKURAN TRANSFORMATOR 1 X 1000 KVA MENGUNAKAN VECTOR GROUP DYN-11 DAN *OFF LOAD* *TAP CHANGER*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Adi Kurnia
N.I.M : 41415120120
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Adi Kurnia

NIM : 41415120120

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : ANALISA PENGUKURAN TRANSFORMATOR 1 X
1000 KVA MENGGUNAKAN VECTOR GROUP DYN-11
DAN *OFF LOAD TAP CHANGER*

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercubuana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

Jakarta, 03 Februari 2021



Adi Kurnia

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Tugas akhir ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata Satu Teknik Elektro Universitas Mercubuana.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Peneliti berterima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian skripsi ini dan secara khusus pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT., Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana dan pembimbing dalam penyusunan tugas akhir.
2. Dosen, Staff, dan Mahasiswa Universitas Mercubuana atas informasi yang diberikan untuk penelitian tugas akhir ini
3. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana yang tidak mungkin untuk kami sebutkan namanya satu persatu.
4. Semua teman –teman PT TRAFINDO PRIMA PERKASA atas informasi yang diberikan untuk penelitian tugas akhir ini.

Semoga segala bantuan yang diberikan sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dicatat oleh Allah SWT sebagai amal ibadah. Aamiin.

Peneliti menyadari tugas akhir ini masih banyak kekurangan di sana-sini, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan akan peneliti terima dengan senang hati. Semoga tugas akhir kecil ini dapat menjadi alat yang besar dalam upaya kita meningkatkan kualitas pendidikan.

Jakarta, 02 Februari 2021

Adi Kurnia

ABSTRAK

Energi listrik dibangkitkan di pusat pembangkit (power plant) yang biasanya terletak jauh dari pusat beban, sehingga diperlukan adanya saluran transmisi agar energi listrik tersebut dapat didistribusikan kepada masyarakat. Gardu induk merupakan bagian dari saluran transmisi distribusi yang berperan sebagai pusat control dan terdiri dari sekumpulan alat bertegangan ekstra tinggi.

Transformator daya sebagai peralatan utama dalam gardu induk harus mendapatkan perawatan rutin agar terjaga keandalannya dan melalui beberapa pengujian guna mencegah terjadinya kegagalan dikemudian hari. Metode yang dilakukan adalah analisa kondisi transformator melalui pengujian dalam keadaan padam, diantaranya perhitungan ratio transformator untuk mengetahui kondisi belitan transformator.

Untuk mengetahui perbandingan belitan tegangan masuk 20.000 Volt dan tegangan keluar 400 Volt pada transformator daya. Penulis menggunakan alat ukur TTR (*Transformer Turn Ratio*), brand raytech. Dengan tegangan 40Vac, dari hasil perbandingan yang telah dilakukan maka dapat diketahui, apabila pada hasil pengetesan alat ukur TTR (*Transformer Turn Ratio*) apabila melewati batas toleransi 0,5% maka dapat diketahui bahwa hasil pengukuran salah satu coil tersebut mengalami perubahan rasio. Hasil pengetesan dengan alat ukur TTR (*Transformer Turn Ratio*) akan dilakukan perbandingan dengan rumus. Apabila tidak dilakukan pengecekan rutin test pada transformator maka akan mengakibatkan unbalance tegangan pada salah satu coil tersebut. Dan salah satu coil pada phasa akan memuai dan mengakibatkan hilangnya tegangan.

Kata Kunci : saluran transmisi, transformator, transformator turn ratio (TTR).

ABSTRACT

Electrical energy is generated at the power plant, which is usually located far from the load center, so a transmission line is needed so that this electrical energy can be distributed to the community. The substation is part of a distribution transmission line that acts as a control center and consists of a collection of extra high voltage equipment.

The power transformer as the main equipment in the substation must receive routine maintenance to maintain its reliability and go through several tests to prevent future failures. The method used is to analyze the condition of the transformer through testing in an off state, including the calculation of the transformer ratio to determine the condition of the transformer windings.

To find out the comparison of the winding input voltage of 20,000 volts and output voltage of 400 volts on the power transformer. The author uses a TTR (Transformer Turn Ratio) measuring instrument, the Raytech brand. With a voltage of 40Vac, from the results of the comparisons that have been made, it can be seen, if the TTR (Transformer Turn Ratio) measuring instrument test results if it crosses the 0.5% tolerance limit, it can be seen that the measurement result of one of the coils changes the ratio. The test results with a TTR (Transformer Turn Ratio) measuring instrument will be compared with the formula. If a routine check is not carried out on the transformer, it will result in an unbalanced voltage on one of the coils. And one of the coils in phase will expand and cause a loss of voltage.

Keywords: transmission line, transformer, transformer turn ratio (TTR).

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	i Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iii v
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv <u>ii</u>
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II	Error! Bookmark not defined.
2.1 Transformator	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Hukum Induksi Faraday	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Hukum Lorentz	Error! Bookmark not defined.
2.2 Komponen Transformator	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Kumpanan Trafo (Winding).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Inti Besi (Core).....	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Minyak Trafo.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Terminal Bushing (Primer, Sekunder)	Error! Bookmark not defined.

2.2.5	Tanki, Radiator dan Konservator (Khusus untuk trafo basah)	Error! Bookmark not defined.
2.2.6	Aksesoris Pelengkap	Error! Bookmark not defined.
2.3	Jenis-Jenis Transformator Distribusi.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1	Step-Up	Error! Bookmark not defined.
2.3.2	Step-Down.....	Error! Bookmark not defined.
2.4	Peralatan Proteksi Transformator	Error! Bookmark not defined.
2.4.1	Relay Bucholz	Error! Bookmark not defined.
2.4.2	Pressure Relief Device	Error! Bookmark not defined.
2.4.3	Winding Thermometer	Error! Bookmark not defined.
2.4.4	Oil Temperature Indicator.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.5	Rapid Pressure Rise Relay	Error! Bookmark not defined.
2.4.6	Detector Gas Pressure Temperature (DGPT-2).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.7	Magnetic Oil Level Gauge	Error! Bookmark not defined.
2.4.8	Breather Dan Silica Gel.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.9	Shock Indicator	Error! Bookmark not defined.
2.5	Prinsip Kerja Transformator	Error! Bookmark not defined.
2.6	Transformator Turn Ratio (TTR)	Error! Bookmark not defined.
2.6.1	Vector Group.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.2	Tap Changer	Error! Bookmark not defined.
2.6.3	Prinsip Kerja Off Load Tap Changer	Error! Bookmark not defined.
2.7	Standar Transformator.....	Error! Bookmark not defined.
2.8	Jurnal.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
3.1	Diagram Alur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2	Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2.1	Mulai	Error! Bookmark not defined.

3.2.2	Peralatan Test TTR.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3	Memasang Alat Test Sesuai <i>Vector Group</i> Transformator ...	Error! Bookmark not defined.
3.2.4	Pengetesan ditandai dengan GO pada display TTR	Error! Bookmark not defined.
3.2.5	Pengambilan data dari hasil test	Error! Bookmark not defined.
3.2.6	Membandingkan dengan rumus	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Persiapan.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2	Objek Pengujian	Error! Bookmark not defined.
4.2	Pengambilan Data	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Hasil Pengukuran.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	Hasil Perhitungan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3	Perhitungan Toleransi Dari Hasil Pengukuran TTR.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4	Analisa.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
<u>DAFTAR PUSTAKA.....</u>		X
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Transformator

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 2 Bagian – bagian transformator

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 3 Inti Besi

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 4 Terminal Bushing

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 5 Tanki Conservator

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 6 Trafo Step-Up

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 7 Trafo Step-Down

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 8 Relay Bucholz

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 9 Pressure Relief Device

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 10 Winding Thermometer

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 11 Oil Temperature Indicator

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 12 Rapid Pressure Rise Relay

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 13 DGPT-2

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 14 Magnetic Oil Level Gauge

Error! Bookmark not defined.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Gambar 2. 15 Breather dan Silica Gel

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 16 Shock Indicator

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 17 Skema induktansi timbal-balik

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 18 Lilitan pada transformator

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 19 Koneksi transformator dan vector group Dyn-11

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 20 Tabel Koneksi vector group transformator

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 21 Zona lagging dan lead jam transformator

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 22 Tap Changer Transformator

Error! Bookmark not defined.

Gambar 2. 23 Standar Transformator

Gambar 3. 1 Flowchart Perencanaan Penelitian

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 2 Metodologi Penelitian

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 3 TTR (*Transformer Turn Ratio*)

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 4 Pemasangan connector TTR menurut *vector group* Dyn-11 pada coil 1

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 5 Pemasangan connector TTR menurut *vector group* Dyn-11 pada coil 2

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 6 Pemasangan connector TTR menurut *vector group* Dyn-11 pada coil 3

Error! Bookmark not defined.

[No table of figures entries found.](#)

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai tegangan pada tapping
not defined.

Error! Bookmark

Tabel 2. 2 Referensi Jurnal
not defined.

Error! Bookmark

