

**STUDI ANALISA PERBANDINGAN TRANSFORMATOR  
DISTRIBUSI  
630 KVA LILITAN CU DAN AL TERHADAP PEMBEBANAN**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*



**Oleh:**

**ARDI SOSANTO**

**1610017111007**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2021**

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, atas berkat rahmat Allah yang maha kuasa yang telah memberikan hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Studi analisa perbandingan Transformator Distribusi 630 KVA lilitan CU dan Al Terhadap pembebanan”**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang, yang disusun berdasarkan penelitian yang dilakukan berdasarkan data dari PT. Trafoindo Prima Perkasa (Trafindo), Jalan Hayam Wuruk 4 No. FX Jakarta Pusat 10120 Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, sehingga penulis dapat menuangkan ide dan pemikiran dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

**Dr,Ir, Indra Nisja, M.Sc (Pembimbing I)**

**Ir, Cahayahati M.T (Pembimbing II)**

Selain itu, dalam penulisan skripsi ini penulis banya mendapatkan bantuan, arahan, serta motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua tercinta yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangNya hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan terhadap penulis dalam meraih setiap cita-cita dan harapan.

2. Ibu Prof.Dr.Eng Reni Desmiarti S.T,M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Yani Ridal, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Arzul, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.
5. Ibu Ir. Arnita M.T selaku Penasehat Akademik.
6. Seluruh dosen dan pegawai Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, atas segala masukan, pengarahan dan pengajaran selama perkuliahan berlangsung.
7. Bapak Khairunas, S.T selaku Penasehat di PT. Trafoindo Prima Perkasa (Trafindo).
8. Saudara tercinta juga anggota keluarga dan kerabat yang senantiasa memberikan doa dan dukungan semangat kepada penulis.
9. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2016 beserta senior dan junior yang telah memberikan semangat serta motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada kita semua. Untuk perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penulis terima dengan senang hati. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis serahkan segalanya mudah-mudahan dapat bermanfaat khususnya bagi penulis, umumnya bagi kita semua.

Padang, 23 Maret 2021



Penulis

## DAFTAR ISI

### LEMBARAN PENGESAHAN

<b>KATA PENGANTAR</b>	i
<b>INTISARI</b>	iii
<b>ABSTRACT</b>	iv
<b>DAFTAR ISI</b>	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	vii
<b>DAFTAR TABEL</b>	viii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	I-1
1.2	Rumusan Masalah	I-2
1.3	Batasan Masalah	I-2
1.4	Tujuan Penelitian	I-2
1.5	Manfaat Penelitian	I-2
1.6	Sistematika Penulisan	I-3

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Tinjauan Penelitian	II-5
2.2	Landasan Teori	II-7
2.2.1	Bentuk Dan Konstruksi Transformator	II-8
2.2.2	Kumparan Transformator	II-9
2.2.3	Rugi Rugi Transformator	II-9
2.2.4	Effisiensi Transformator	II-11
2.2.5	Perbandingan Transformator Jenis Belitan Tembaga Dan Aluminium	II-12
2.2.6	Penurunan Umur Transformator Akibat Pengaruh Suhu Sekitar	II-117
2.3	Hipotesis	II-20

## **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Alat dan Bahan Penelitian	III-21
3.1.1	Bahan Penelitian	III-22
3.2	Alur Penelitian	III-22
3.3	Deskripsi Sistem dan Analisis	III-29
3.3.1	Uji Beban Nol (No Load Test)	III-29
3.3.2	Uji Hubung Singkat (Short Circuit Test)	III-30
3.3.3	Kenaikan Suhu Transformator	III-31

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1	Deskripsi Penelitian	IV-34
4.2	Pengumpulan Data	IV-34
4.2.1	Data Transformator Distribusi Belitan Tembaga	IV-34
4.2.2	Data Transformator Distribusi Belitan Aluminium	IV-35
4.2.3	Data Kenaikan Suhu	IV-36
4.3	Perhitungan dan Analisis	IV-36
4.3.1	Perhitungan untuk Transformator Distribusi Belitan Tembaga	IV-36
4.3.2	Analisa untuk Transformator Distribusi Belitan Tembaga	IV-41
4.3.3	Perhitungan untuk Transformator Distribusi Belitan Aluminium	IV-42
4.3.4	Analisa untuk Transformator Distribusi Belitan Aluminium	IV-47
4.4	Pembahasan	IV-48

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan	V-60
5.2	Saran	V-61

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Hal</b>
2.1 Transformator konstruksi tipe cangkang dan tipe inti	II-9
2.2 Kumbaran pada transformator	II-9
2.3 Penampang susunan kumbaran transformator	II-15
3.1 Flowchart metode penelitian	III-24
3.2 Rangkaian pengujian beban nol	III-29
3.3 Rangkaian pengujian hubung singkat	III-31
3.4 Diagram termal kenaikan suhu transformator	III-32
4.1 rangkaian pengujian impedansi pada beban nol	IV-37
4.2 Grafik rugi total trafo belitan tembaga dan aluminium	IV-50
4.3 Grafik efisiensi trafo belitan tembaga dan aluminium	IV-51
4.4 Grafik suhu titik panas belitan pada berbagai suhu sekitar	IV-53
4.5 Grafik laju penuaan relative (V) pada berbagai suhu sekitar	IV-53
4.6 Grafik susut umur (lot of life) pada berbagai suhu sekitar	IV-54
4.7 Grafik umur transformator pada berbagai suhu sekitar	IV-54
4.8 Grafik hubungan umur trafo dengan biaya rugi-rugi total	IV-58
4.9 Perbandingan hasil penyusutan trafo tembaga dan aluminium	IV-59

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Hal</b>
2.1 Data Perbedaan Bagian Elektrik Berdasarkan Perhitungan Desain	II-12
2.2 Data Desain Kumparan	II-15
2.3 Total Harga Bahan Konduktor Sesuai Berat Kumparan	II-16
4.1 Data transformator distribusi 630 kVA belitan tembaga	IV-34
4.2 Data pengujian beban nol transformator distribusi 630 kVA belitan tembaga	IV-35
4.3 Data transformator distribusi 630 kVA belitan aluminium	IV-35
4.4 Data pengujian beban nol transformator distribusi 630 kVA belitan aluminium	IV-35
4.5 Data pengujian kenaikan suhu pada transformator	IV-36
4.6 Hasil perhitungan suhu titik panas belitan pada berbagai suhu sekitar	IV-51
4.7 Hasil perhitungan laju penuaan relative (V) pada berbagai suhu sekitar	IV-52
4.8 Hasil perhitungan perkiraan susut umur (lost of life) pada berbagai suhu sekitar	IV-52
4.9 Hasil perhitungan umur transformator (L) pada berbagai suhu sekitar	IV-52
4.10 Beban maksimum trafo dan faktor K (pertahun)	IV-56
4.11 Biaya rugi daya total trafo tiap tahun	IV-57
4.12 Harga transformator	IV-58
4.13 Hasil penyusutan trafo tembaga dan aluminium setelah dikurangi biaya rugi daya total	IV-59