

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xix
DAFTAR GRAFIK .....	xv
DAFTAR RUMUS .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-4
1.4 Batasan Penelitian .....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian .....	I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terkait .....	II-1
2.2 Pengantar Transformator .....	II-3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.3	Prinsip Kerja Transformator .....	II-5
2.4	Transformator Tiga Phasa .....	II-5
2.4.1	Fluks dan Gaya Gerak Listrik (GGL) .....	II-6
2.4.2	Polaritas Transformator .....	II-7
2.4.3	Hubungan T. Scott .....	II-9
2.4.4	Hubungan-Hubungan Transformator 3 Phasa .....	II-9
2.5	Jenis-Jenis Transformator .....	II-11
2.5.1	Transformator <i>step-up</i> .....	II-11
2.5.2	Transformator <i>step-down</i> .....	II-11
2.6	Gardu Beton .....	II-12
2.7	Transformator Distribusi .....	II-13
2.7.1	Transformator Buatan Indonesia .....	II-13
2.7.2	Transformator Standar “ <i>New Jec</i> ” .....	II-14
2.7.3	Transformator Bank .....	II-14
2.8	Pelayanan Konsumen .....	II-16
2.8.1	Tegangan .....	II-16
2.8.2	Frekuensi.....	II-16
2.8.3	Kontinuitas Pelayanan .....	II-17
2.9	Alat Ukur Energi Arus Bolak-Balik .....	II-17
2.9.1	Prinsip-Prinsip Kerja .....	II-17
2.9.2	Tang Ampere .....	II-18
2.9.3	<i>Power Quality Analyzer</i> .....	II-18
2.10	Keadaan Pembebanan Transformator Distribusi .....	II-19
2.10.1	Keadaan Transformator Tanpa Beban .....	II-19

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.10.2 Keadaan Transformator Berbeban .....	II-20
2.11 Pembebanan Transformator .....	II-20
2.12 Daya .....	II-21
2.12.1 Daya Aktif .....	II-23
2.12.2 Daya Reaktif .....	II-23
2.12.3 Daya Semu .....	II-23
2.13 Segitiga Daya .....	II-23
2.14 Faktor Daya .....	II-24
2.14.1 Faktor Daya Terbelakang ( <i>lagging</i> ) .....	II-24
2.14.2 Faktor Daya Mendahului ( <i>leading</i> ) .....	II-24
2.15 Sifat Beban Listrik .....	II-25
2.15.1 Beban Resistif .....	II-25
2.15.2 Beban Induktif .....	II-25
2.15.3 Beban Kapasitif .....	II-26
2.16 Nilai Rata-Rata .....	II-26
2.16.1 Nilai Persentase Arus,tegangan dan Daya Transformator .....	II-27
2.17 Nilai <i>Error</i> .....	II-28
2.18 Prediksi Waktu Pakai Transformator .....	II-28
2.19 Standar Perusahaan Listrik Negara .....	II-29
2.19.1 Standar Umur Transformator .....	II-29
2.19.2 Standar Tegangan Primer .....	II-29
2.19.3 Standar Tegangan Sekunder .....	II-29
2.19.4 Standar Suhu Sekitar .....	II-29
2.20 Penyebab Berkurangnya Umur Transformator .....	II-30

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.20.1 Pembebanan .....	II-30
2.20.2 Suhu .....	II-30
2.21 Rekomendasi .....	II-31
2.22 Pemeliharaan Transformator Distribusi .....	II-31
2.23 Jenis-Jenis Pemeliharaan dan Perawatan Transformator .....	II-32
2.21.1 <i>Predictive Maintenance (Conditional Maintenance)</i> .....	II-32
2.21.2 <i>Preventive Maintenance (Time Base Maintenance)</i> .....	II-32
2.21.3 <i>Corrective Maintenance</i> .....	II-32
2.21.4 <i>Breakdown Maintenance</i> .....	II-32
2.24 Jadwal Pemeliharaan Transformator.....	II-33
2.24.1 Jadwal Mingguan .....	II-33
2.24.2 Jadwal Bulanan .....	II-34
2.24.3 Jadwal Tahunan .....	II-35

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Alur Penelitian .....	III-1
3.2 Studi Literatur .....	III-2
3.3 Sumber Data .....	III-2
3.3.1 Data Primer .....	III-2
3.3.2 Data Sekunder .....	III-2
3.4 Tempat dan Waktu Penelitian .....	III-2
3.5 Alat yang Digunakan.....	III-3
3.6 Tahap Pengumpulan Data .....	III-3
3.6.1 Spesifikasi Transformator .....	III-3
3.6.2 Tegangan Pada Saat Pengukuran .....	III-4

3.6.3 Arus Pada Saat Pengukuran .....	III-4
3.7 Menghitung Nilai Rata-Rata .....	III-5
3.7.1 Arus Nominal .....	III-5
3.7.2 Arus Beban.....	III-5
3.7.3 Tegangan Input .....	III-5
3.7.4 Tegangan Output.....	III-5
3.7.5 Daya Beban .....	III-6
3.8 Menghitung Nilai Persentase .....	III-6
3.9 Menghitung Nilai <i>Error</i> .....	III-6
3.10 Menghitung Umur Pakai Transformator .....	III-6
3.11 Analisa Hasil .....	III-7
3.12 Rekomendasi .....	III-7
3.13 Kesimpulan dan Saran.....	III-7
 <b>BAB IV HASIL DAN ANALISA</b>	
4.1 Perhitungan Nilai Rata-Rata .....	IV-1
4.1.1 Arus Nominal Rata-Rata.....	IV-1
4.1.2 Arus Beban Rata-Rata.....	IV-2
4.1.3 Tegangan Output Rata-Rata.....	IV-4
4.1.4 Daya Beban Rata-Rata .....	IV-6
4.2 Perhitungan Nilai Persentase .....	IV-9
4.3 Perhitungan Pesentase Nilai Error .....	IV-10
4.4 Perhitungan Estimasi Umur Pakai Transformator Pada Gardu UIN Suska Riau .....	IV-12
4.5 Analisa Estimasi Umur Pakai Transfomato .....	IV-13

4.6 Rekomendasi .....	IV-13
4.6.1 Tujuan Pemeliharaan dan Perawatan Transformator .....	IV-14
4.6.2 Jenis-Jenis Pemeliharaan Transformator .....	IV-14
4.6.3 <i>Preventive Maintenance</i> .....	IV-15
4.6.4 Kegiatan <i>Preventive Maintenance</i> .....	IV-16
4.6.5 Tujuan <i>Preventive Maintenance</i> .....	IV-16
4.6.6 Jadwal Pemeliharaan Transformator .....	IV-16

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	V-1
5.2 Saran.....	V-2

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

### **Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR GAMBAR

2.1	Transformator 3 Phasa Yang Disusun Dari 3 Buah Transformator 1 Phasa.....	II-6
2.2	Transformator 3 Phasa Yang Disusun Dari 3 Buah Transformator 1 Phasa Yang Dipasang Pada Satu Inti Dalam Hubungan Bintang .....	II-6
2.3	Tegangan 3 Phasa Yang Dimasukkan .....	II-7
2.4	Tes Polaritas .....	II-8
2.5	<i>Polarity And Subtractive Polarity</i> .....	II-8
2.6	Hubungan T-T Scott Untuk Sistem 3 Phasa.....	II-9
2.7	Diagram Tegangan Hubungan T-Scott.....	II-9
2.8	Hubungan Bintang .....	II-10
2.9	Hubungan Segitiga .....	II-10
2.10	Hubungan Zig-Zag Kumputan Sekunder .....	II-11
2.11	Gardu Beton UIN Suska Riau .....	II-13
2.12	Transformator Distribusi 20 Kv UIN Suska Riau .....	II-14
2.13	Hubungan Dalam Transformator Distribusi Tipe “ <i>New Jec</i> ”.....	II-15
2.14	Transformator Bank Dengan Ril .....	II-16
2.15	Transformator Bank Dilengkapi Sekring Pada Relnya .....	II-16
2.16	Transformator Bank Dilengkapi Sekring Pada Relnya .....	II-17
2.17	Konstruksi Kwh Meter .....	II-18
2.18	Tang Ampere .....	II-19
2.19	Alat Ukur <i>Power Quality Analyzer</i> Lab. Fakultas Sains Dan Teknologi.....	II-20
2.20	Transformator Tanpa Beban.....	II-21
2.21	Tranformator Dalam Keadaan Berbeban.....	II-21
2.22	Arah Aliran Arus Listrik .....	II-23

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.23 Segitiga Daya.....	II-25
2.24 Arus Tertinggal Dari Tegangan Sebesar Sudut $\phi$ .....	II-26
2.25 Arus Mendahului Tegangan Sebesar Sudut $\phi$ .....	II-27
2.26 Arus Dan Tegangan Pada Beban Resisitif.....	II-28
2.27 Arus, Tegangan Dan GGL Induksi Diri Pada Beban Induktif .....	II-28
2.28 Arus, Tegangan Dan GGL Induksi Diri Pada Beban Kapasitif.....	II-28
3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	III-1

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



## DAFTAR TABEL

3.1 Spesifikasi Transformator.....	III-3
3.2 Data Tegangan Saat Pengukuran.....	III-4
3.3 Data Arus Saat Pengukuran.....	III-4
3.4 Data Daya Beban.....	III-6
4.1 Arus Beban Selama 7 Hari.....	IV-2
4.2 Tegangan Output Selama 7 Hari.....	IV-4
4.3 Daya Beban Listrik Selama 7 Hari.....	IV-7
4.4 Nilai Rata-Rata.....	IV-8
4.5 Jadwal Mingguan Pelaksanaan Pemeliharaan Transformator Distribusi.....	IV-16
4.6 Jadwal Bulanan Pelaksanaan Pemeliharaan Transformator Distribusi.....	IV-18
4.7 Jadwal Harian Pelaksanaan Pemeliharaan Transformator Distribusi.....	IV-19

## DAFTAR GRAFIK

4.1 Arus Beban Pada Waktu Penggunaan Selama 7 Hari .....	IV-2
4.2 Tegangan Output Pada Waktu Penggunaan Selama 7 Hari .....	IV-5
4.3 Daya Beban Pada Waktu Penggunaan Selama 7 Hari.....	IV-7



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

## DAFTAR RUMUS

2.1	Besarnya GGL induksi pada kumparan primer .....	II-5
2.2	Besar GGL induksi pada kumparan sekunder .....	II-5
2.3	berdasarkan perbandingan GGL induksi .....	II-5
2.4	Arus bolak-balik fasa 1 .....	II-7
2.5	Arus bolak-balik fasa 2 .....	II-7
2.6	Arus bolak-balik fasa 3 .....	II-7
2.7	Rugi Histerisis .....	II-21
2.8	Daya Semu Transformator .....	II-22
2.9	Arus Nominal .....	II-22
2.10	Arus Rata-Rata .....	II-22
2.11	Persentase Pembebanan .....	II-22
2.12	Daya Aktif Untuk Satu Fasa .....	II-23
2.13	Daya Aktif Untuk Tiga Fasa .....	II-24
2.14	Daya Reaktif Satu Fasa .....	II-24
2.15	Daya Reaktif Tiga Fasa .....	II-24
2.16	Daya Semu .....	II-25
2.17	Faktor Daya .....	II-27
2.18	Resistif .....	II-27
2.19	Rata-Rata Arus Nominal .....	II-29
2.20	Rata-Rata Arus Beban .....	II-29
2.21	Rata-Rata Tegangan Input .....	II-29
2.22	Rata-Rata Tegangan Output .....	II-29
2.23	Rata-Rata Daya Beban .....	II-29

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.24 Persentase Arus .....	II-30
2.25 Persentase Tegangan.....	II-30
2.26 Persentase Daya.....	II-30
2.27 Persentase Error.....	II-30
2.28 Sisa Waktu Pakai Transformator .....	II-31
2.29 Estimasi Umur Transformator .....	II-31

Hak Cipta Ditangguhkan Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

