

**ANALISA EFESIENSI AUXILIARY TRANSFORMER DI
DISTRIBUTION SUPPLY SUBSTATION DISHUB LIGHT
RAIL TRANSIT SUMATERA SELATAN**



**Laporan akhir ini disusun sebagai salah satu syarat Menyelesaikan
pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi D3 Teknik Listrik**

**Oleh
Steven Rifaldo
(062230310549)**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**ANALISA EFESIENSI *AUXILIARY TRANSFORMER* DI
DISTRIBUTION SUPPLY SUBSTATION DISHUB LIGHT
RAIL TRANSIT SUMATERA SELATAN**



Oleh

Steven Rifaldo

062230310549

Menyetujui

Pembimbing I

Heri Liamsi S.T., M.T.

NIP. 196311091991021001

Pembimbing II

Andri Suvadi, S.ST., M.T.

NIP. 196510091990031002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM

NIP. 197907222008011007

Koordinator Program Studi

Yessi Marniati, S. T., M. T.

NIP. 197603022008122001

BERITA ACARA



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Telp. 0711 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Kamis tanggal 17 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Steven Rifaldo
Tempat/Tgl Lahir : Palembang / 11 September 2004
NPM : 062230310549
Ruang Ujian : 4
Judul Laporan Akhir : Analisa Efisiensi Auxiliary Transformator Di Distribution Supply Substation Dishub Light Rail Transit Sumatera Selatan

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Carlos RS, S.T., M.T.	Ketua	
2	Ir Kosmir, M.T.	Anggota	
3	Mohammad Noer, S.ST., M.T.	Anggota	
4	Yonki Alexander Volta, M.T.	Anggota	
5	Muhammad Hanif Fatin, M.Tr.T.	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M.T.
NIP. 197603022008122001

SURAT PEPERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Steven Rifaldo
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang 11 September 2004
Alamat : Jl. Durian VII BLOK A-04 NO 2172,
Kecamatan Sematang Borang , Kelurahan
Lebung Gajah
NPM : 062230310549
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : ANALISA EFISIENSI AUXILIARY
TRANSFORMER DI DISTRIBUTION
SUPPLY SUBSTATION DISHUB LIGHT
RAIL TRANSIT SUMATERA SELATAN.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan



Steven Rifaldo

MOTTO

Belajarlal mengucap syukur dari hal-hal baik di hidupmu.

Belajarlal menjadi kuat dari hal-hal buruk di hidupmu

-B.J. Habieie

Ketika seseorang menghina kamu itu adalah sebuah pujian bahwa

selama ini mereka menghabiskan banyak waktu untuk

memikirkan kamu, bahkan ketika kamu tidak memikirkan

mereka.

- B.J. Habieie

Kupersembahkan karya ini untuk:

- Kedua Orang Tua Tercinta,

Motivator Terbaik

- Keluargaku
- Teman Seperjuanganku
- Almameter Tercintaku

ABSTRAK

ANALISA EFISIENSI *AUXILIARY TRANSFORMER* DI *DISTRIBUTION SUPPLY SUBSTATION* DISHUB *LIGHT RAIL TRANSIT* SUMATERA SELATAN

(2025 : XV + 51 Halaman+Daftar Pustaka+ Lampiran)

Steven Rifaldo

062230310549

Program Studi Teknik Listrik

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Sriwijaya

LRT Sumatera Selatan mempunyai sebuah gardu distribusi atau disebut DSS (*Distribution Supply Substantion*) yang berfungsi untuk mensuplai tegangan kontrol pada sistem kereta serta peralatan persinyalan dan telekomunikasi. Pada DSS ini terdapat sebuah *Auxiliary Transformator* berfungsi untuk menurunkan tegangan 20kV menjadi 380/220V agar tegangan tersebut sesuai dengan kebutuhan. Pembebanan yang tidak stabil pada transformator dapat mengakibatkan timbulnya rugi-rugi pada belitan transformator, rugi-rugi ini akan menimbulkan panas, dari panas inilah akan menurunkan nilai efisiensi pada transformator. Persentase nilai efisiensi transformator didapat dari hasil perhitungan data daya keluaran dibagi dengan daya keluaran ditambah kerugian kemudian hasilnya dikali 100%. Dari nilai perhitungan efisiensi pada tanggal 15 Mei sampai 21 Mei 2025 dapat dilihat bahwa nilai efisiensi tertinggi terjadi pada tabel 4.1 Tanggal 18 Mei yakni dengan nilai efisiensi 91,092% dan rugi total 366,77W, sedangkan nilai efisiensi terendah terjadi pada tabel 4.1 Tanggal 16 Mei 2025 dengan nilai efisiensi 91% dan nilai rugi total 366,89W.

Kata Kunci : *Auxiliary Transformer*, Efisiensi, Rugi-rugi

ABSTRACT
ANALYSIS OF AUXILIARY TRANSFORMER EFFICIENCY IN
DISTRIBUTION SUPPLY SUBSTATION DISHUB LIGHT RAIL TRANSIT
SOUTH SUMATERA

(2025 : XV + 51 Page + Bibliography + Apendix)

Steven Rifaldo
062230310549
Electrical Engineering Study Program
Electrical Engineering Department
Sriwijaya State Polytechnic

LRT South Sumatra has a distribution substation or called DSS (Distribution Supply Substation) which functions to supply control voltage to the train system as well as signaling and telecommunications equipment. In this DSS there is an Auxiliary Transformer that functions to reduce the voltage from 20kV to 380/220V so that the voltage is in accordance with the needs. Unstable loading on the transformer can result in losses in the transformer windings, these losses will generate heat, from this heat will reduce the efficiency value of the transformer. The percentage of transformer efficiency value is obtained from the calculation of output power data divided by output power plus losses then the result is multiplied by 100%. From the efficiency calculation values on May 15 to May 21, 2025, it can be seen that the highest efficiency value occurs in table 4.1 on May 18, namely with an efficiency value of 91.092% and a total loss of 366.77W, while the lowest efficiency value occurs in table 4.1 on May 16, 2025 with an efficiency value of 91% and a total loss value of 366.89W.

Keywords : Auxiliary Transformer, Efficiency, Profit and Loss.

KATA PENGHANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul ”**Analisa Efisiensi Auxiliary Transformer di Distribution Supply Substation Dishub Light Rail Transit Sumatera Selatan.**” sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis mengalami berbagai macam kendala, namun berkat karunia-Nya dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan karena masih terbatasnya pengetahuan yang penulis miliki, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dan memotivasi dari pembaca demi kesempurnaan Laporan Akhir ini. Dengan terselesaikannya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir . Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir Selamat Muslimin, S.T.,M.Ko.,IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Heri Liamsi, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir
6. Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir
7. Kedua Orang tua, adik tersayang serta seluruh keluarga yang telah memberikan semangat, doa dan dukungannya bari sera moril ataupun materi.
8. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan lapora akhir ini.

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang ikut serta dalam membantu penyelesaian Laporan Akhir ini. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan untuk dijadikan referensi laporan akhir.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
BERITA ACARA.....	III
SURAT PEPERNYATAAN	IV
MOTTO	V
ABSTRAK	VI
ABSTRAK	VII
KATA PENGHANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
DAFTAR TABEL	XIV
DAFTAR LAMPIRAN	XV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Distribusi Tenaga Listrik.....	5
2.2 Distribution Supply Substation	6
2.3 Transformator.....	7
2.4 Prinsip Kerja Transformator	8

2.4.1	Transformator Keadaan Tanpa Beban.....	9
2.4.2	Tranformator Berbeban	9
2.5	Jenis – Jenis Transformator.....	10
2.5.1	Berdasarkan Level Tegangan	10
2.5.2	Berdasarkan Penggunaannya.....	14
2.5.3	Transformator Berdasarkan Inti yang Digunakan	15
2.5.4	Berdasarkan Konstruksinya.....	17
2.6	Komponen Transformator	18
2.7	Jenis-jenis Daya	25
2.9	Rugi-rugi Transformator	26
2.10	Efisiensi Transformator	27
BAB III METODE PENELITIAN		29
3.1	Lokasi dan Situs Penelitian.....	29
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.3	Metode Perhitungan	30
3.3.1	Peralatan Bantu.....	30
3.3.2	Bahan.....	31
3.3.3	Prosedur Perhitungan	31
3.4	Flow Chart.....	32
3.5	Auxiliary Transformator	33
3.6	Spesifikasi Transformator	34
3.7	Data Operasional Transformator.....	35
BAB IV PEMBAHASAN.....		36
4.1	Perhitungan Daya Aktif dan Daya Semu	36
4.1.1	Perhitungan Daya Aktif.....	36
4.1.2	Perhitungan Daya Semu	38
4.3	Perhitungan rugi-rugi transformator	39
4.3.1	Rugi Inti.....	39
4.3.1	Rugi Tembaga	39

4.4	Rugi Total Transformator	41
4.5	Efesiensi Transformator	43
4.6	Data Hasil Perhitungan	44
4.7	Analisa.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		52

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1.Prinsip Kerja Transformator.....	8
Gambar 2.2.Keadaan Transformator Tanpa Beban.....	9
Gambar 2.3.Transformator Berbeban.....	10
Gambar 2.4.Lilitan Transformator Step Up.....	10
Gambar 2.5.Lilitan Transformator Step Down.....	11
Gambar 2.6.Lilitan Auto Transformator.....	12
Gambar 2.7.Transformator Isolasi.....	13
Gambar 2.8.Air Core Transformator.....	16
Gambar 2.9. Iron Core Transformator.....	16
Gambar 2.10.Transformator Tipe Inti.....	17
Gambar 2.11.Transformator Tipe Cangkang.....	18
Gambar 2.12.Inti Besi Dan Kumparan Transformator.....	19
Gambar 2.13.Bushing Transformator.....	20
Gambar 2.14 Minyak Transformator.....	22
Gambar 2.15.Tangki konservator.....	23
Gambar 3.1. Auxiliary Transformator.....	33
Gambar 3.2.Nameplate Auxiliary Transformator.....	34
Gambar 4.1.Grafik Efesiensi	45
Gambar 4.2.Grafik Rugi Total.....	46
Gambar 4.3.Grafik Rugi Tembaga.....	46
Gambar 4.4.Grafik Daya Semu.....	47
Gambar 4.5.Grafik Daya Aktif.....	47

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1. Nameplate <i>Auxiliary Transformer</i>	34
Tabel 3.2. Data Operasional.....	35
Tabel 4.1. Data Perhitungan.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Surat Pengajuan Pengambilan Data

Lampiran 2. Lembar Surat Penghantar Perusahaan

Lampiran 3. Surat Balasan Perusahaan

Lampiran 4. Data Operasional *Auxiliary Transformer*

Lampiran 5. Dokumentasi

Lampiran 6. Lembar Bimbingan Pembimbing 1

Lampiran 7. Lembar Bimbingan Pembimbing 2

Lampiran 8. Surat Rekomendasi Laporan Akhir

Lampiran 9. Lembar Revisi

Lampiran 10. Pelaksanaan Revisi