

**ANALISA PERHITUNGAN EFISIENSI TERHADAP PEMBEBANAN
AUXILIARY TRANSFORMATOR DI STASIUN PUNTIKAYU *LIGHT RAIL*
TRANSIT (LRT) SUMATERA SELATAN**



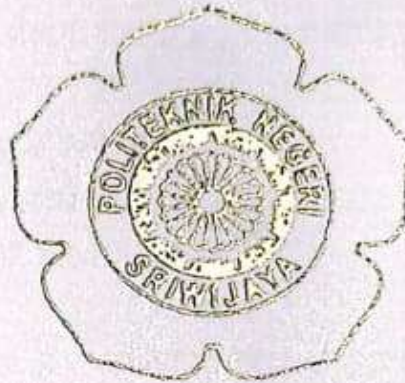
LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi D III Teknik Listrik**

**OLEH
AFREDO WIBOWO
062230310522**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

ANALISA PERHITUNGAN EFISIENSI TERHADAP PEMBEBANAN
AUXILIARY TRANSFORMATOR DI STASIUN PONTIKAYU LIGHT RAIL
TRANSIT (LRT) SUMATERA SELATAN



Oleh

AFREDO WIBOWO

062230310522

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Mutiar, S.T., M.T.
NIP. 196410051990031004

Ir. Carlos RS. S.T., M.T.
NIP. 196403011989031003

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Koordinator Program Studi
D III Teknik Listrik

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM
NIP. 197907222008011007

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
Jalan Srijaya Negara, Palembang 30139
Telp. 0711-353414 fax. 0711-355918
Website : www.polisriwijaya.ac.id E-mail : 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 : Alfredo Wibowo
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/05 Agustus 2002
NPM : 062230310522
Ruang Ujian : 2
Judul Laporan Akhir : ANALISA PERHITUNGAN EFISIENSI TERHADAP PEMBEBANAN
AUXILIARY TRANSFORMATOR DI STASIUN PUNTIKAYU LIGHT
RAIL TRANSIT (LRT) SUMATERA SELATAN

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Mutiara	Ketua	
2	Subirman Yahya	Anggota	
3	Yessi Marniati	Anggota	
4	Hairul	Anggota	
5	Imas Ning Zhafarina	Anggota	

Mengetahui
Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

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

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama	: Afredo Wibowo
Jenis Kelamin	: Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 05 Agustus 2002
Alamat	: Jl SK Bangun 1 Lr Kito Rt 22 Rw 03 No 1166
NPM	: 062230310522
Program Studi	: Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir	: Analisa Perhitungan Efisiensi Terhadap Pembebanan Auxiliary Transformator Di Stasiun Puntikayu Light Rail Transit (LRT) 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 telah 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



Afredo Wibowo

MOTTO:

“Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarakan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau investasikan untuk menjadikan dirimu serupa yang kau impikan, mungkin tidak akan selalu berjalan lancar. Tapi, gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan.”

(Boy Candra)

Bismillah untuk segala
hal-hal baik yang sedang diusahakan
dan diperjuangkan

Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada:

- ❖ Pertama, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada diri sendiri, Alfredo Wibowo, yang telah berjuang sejauh ini. Terimakasih telah menjalankan proses ini meskipun hasilnya belum sesuai dengan harapan. Terimakasih juga telah memilih bertahan untuk mencoba dan menyelesaikan apa yang telah kamu mulai
- ❖ Kedua orang tuaku Bapak Andri Wijaya dan Ibu Istilah yang telah memberikan motivasi dan doa-doa baiknya kepada anak bungsunya ini
- ❖ Saudara-saudaraku, terimakasih banyak atas dukungannya
- ❖ Seseorang yang menjadi sosok penyemangat dalam penyelesaian Laporan Akhir ini
- ❖ Teman Seperjuangan Teknik Listrik 6 LN '22
- ❖ Teman Seperjuangan (Teknik Elektro'22)

ABSTRAK

ANALISA PERHITUNGAN EFISIENSI TERHADAP PEMBEBANAN *AUXILIARY TRANSFORMATOR* DI STASIUN PUNTIKAYU *LIGHT* *RAIL TRANSIT (LRT)* SUMATERA SELATAN

(2025: xv + 50 Halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)

AFREDO WIBOWO

062230310522

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI D III TEKNIK LISTRIK

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Berdasarkan hasil perhitungan mengenai rugi-rugi dan efisiensi *Auxiliary Transformator* 50 KVA di PT Kereta Api Indonesia (Persero) Stasiun Puntikayu *Light Rail Transit (LRT)* Sumatera Selatan. Untuk mengetahui mengenai daya output, rugi-rugi dan efisiensi *Auxiliary Transformator* 50 KVA di PT Kereta Api Indonesia (Persero) Stasiun Puntikayu *Light Rail Transit (LRT)* Sumatera Selatan dilakukan perhitungan secara manual dengan mengumpulkan data-data berupa tegangan line, arus line, daya, dan cos phi. Berdasarkan perhitungan manual, daya output berdasarkan beban puncak 42.171,434 W dan pada saat bawah beban puncak 37.689,463 W. Rugi-rugi total berdasarkan beban puncak 1682,66 W dan pada saat bawah beban puncak 1545,94 W. Sedangkan efisiensi *Auxiliary Transformator* 50 KVA tertinggi sebesar 96,011 % dan pada saat terendah sebesar 95,914 %. Perubahan efisiensi tergantung pada besarnya rugi-rugi yang dihasilkan. Semakin besar rugi-rugi, maka efisiensi yang dihasilkan semakin kecil.

Kata kunci: Rugi-Rugi, Efisiensi, *Auxiliary Transformator*

ABSTRACT

ANALYSIS OF EFFICIENCY CALCULATION OF AUXILIARY TRANSFORMATOR LOADING AT PUNTIKAYU LIGHT RAIL TRANSIT (LRT) STATION, SOUTH SUMATRA

(2025: xv + 50 Pages + Pictures + Tables + Attachments)

AFREDO WIBOWO

062230310522

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

D III ELECTRICAL STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Based on the results of the calculations on losses and efficiency of the 50 KVA Auxiliary Transformer at PT Kereta Api Indonesia (Persero) Puntikayu Light Rail Transit (LRT) Station, South Sumatra. To find out about the output power, losses and efficiency of the 50 KVA auxiliary transformer at PT Kereta Api Indonesia (Persero) Puntikayu Light Rail Transit (LRT) Station, South Sumatra, manual calculations were carried out by collecting data in the form of line voltage, line current, power, and cos phi. Based on manual calculations, the output power based on peak load is 42,171.434 W and at the time of below peak load 37,689.463 W. Total losses based on peak load are 1682.66 W and at the time of below peak load 1545.94 W. While the highest efficiency of the 50 KVA Auxiliary Transformer is 96.011% and at the lowest it is 95.914%. Changes in efficiency depend on the amount of losses generated. The greater the losses, the smaller the resulting efficiency.

Keywords: Losses, Efficiency, Auxiliary Transformer

KATA PENGHANTAR

Alhamdulillah Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat yang telah diberikan. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan para sahabatnya. Semoga kita termasuk ke dalam ummat Nabi Muhammad SAW dan selalu istiqomah dalam menjalankan ajarannya.

Alhamdulillah atas berkat Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “**Analisa Perhitungan Efisiensi Terhadap Pembebanan *Auxiliary Transformer* Di Stasiun Puntikayu *Light Rail Transit* (LRT) Sumatera Selatan**”. Adapun tujuan dari penulisan laporan akhir ini yaitu untuk memenuhi syarat di bidang akademik guna menyelesaikan Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan akhir tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan laporan akhir ini, terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Selamat Muslimin, S.T., M.Kom 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 Koordinator Program Studi D III Teknik Listrik
5. Bapak Mutiar, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir yang telah memberikan saran dan masukan selama penulisan laporan akhir ini

6. Bapak Ir. Carlos RS, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II Laporan Akhir yang telah memberikan saran dan masukan selama penulisan laporan akhir ini
7. Bapak Achmad Supriyadi selaku Manager Maintenance LRT Sumsel
8. Bapak M. Ali Hanafiansyah selaku Assistant Manager Power System
9. Bapak Mario Bimo selaku Supervisor Field Service 1 Power System
10. Seluruh karyawan Field Service 1 Power System

Penulis menyadari dalam penulisan laporan akhir ini masih ada kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memerlukan masukan dan saran yang sifat nya membangun untuk laporan akhir ini menjadi lebih baik. Semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan mahasiswa lainnya.

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGHANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penulisan.....	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Pembatasan Masalah	4
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	6
2.2 Transformator	7
2.3 Bentuk dan Konstruksi Bagian-bagian Transformator Daya	7
2.4 Prinsip kerja transformator.....	8
2.5 Jenis-jenis transformator	11

2.5.1 Berdasarkan level tegangannya	11
2.5.2 Berdasarkan bahan inti (<i>core</i>).....	12
2.5.3 Berdasarkan pengaturan lilitannya.....	13
2.5.4 Berdasarkan penggunaannya	14
2.6 Bagian-bagian utama dari saluran distribusi	16
2.6.1 Gardu Induk	16
2.6.2 Gardu Distribusi.....	17
2.6.3 Gardu Hubung.....	17
2.6.4 Konfigurasi jaringan primer.....	18
2.6.5 Pusat pengatur saluran distribusi	19
2.7 Bagian-bagian Transformator.....	20
2.7.1 Inti besi	20
2.7.2 Kumparan.....	20
2.7.3 Bushing	21
2.7.4 Konservator.....	22
2.7.5 Tap Changer	23
2.7.6 Pendingin Transformator	23
2.8 Jenis Daya Pada Transformator	26
2.8.1 Daya Reaktif (Q).....	26
2.8.2 Daya Aktif (P).....	26
2.8.3 Daya Semu (VA).....	26
2.9 Rugi - Rugi Transformator	27
2.9.1 Rugi Variable	27
2.9.2 Rugi Tetap.....	28
2.9.3 Rugi Total.....	29
2.10 Efisiensi Transformator	29
BAB III METODELOGI PENELITIAN	30
3.1 Peralatan perhitungan penelitian	30
3.2 Bahan yang digunakan	31
3.3 Prosedur Penelitian.....	33
3.3.1 Flowchart	34
BAB IV PEMBAHASAN.....	35

4.1	Data Auxiliary Transformator	35
4.2	Data Beban Puncak dan Bawah Beban Puncak	37
4.3	Perhitungan	37
4.3.1	Perhitungan Arus Sekunder	38
4.3.2	Perhitungan Daya Aktif	39
4.3.3	Perhitungan Daya Semu.....	40
4.3.4	Rugi Inti	41
4.3.5	Rugi Tembaga	41
4.3.6	Rugi Total.....	42
4.3.7	Efisiensi Transformator.....	44
4.4	Data Hasil Perhitungan	45
4.5	Grafik Data Hasil Perhitungan	46
4.6	Pembahasan.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Tipe Inti	8
Gambar 2.2 Tipe Cangkang	8
Gambar 2.3 Bagian-Bagian Utama Trafo	9
Gambar 2.4 Trafo Step Up dan Step Down	12
Gambar 2.5 Auto Transformator	14
Gambar 2.6 Transformator Daya	14
Gambar 2.7 Transformator Distribusi	15
Gambar 2.8 Transformator Pengukuran.....	16
Gambar 2.9 Transformator Proteksi.....	16
Gambar 2.10 Inti Besi	21
Gambar 2.11 Kumputan Transformator	21
Gambar 2.12 Bushing	22
Gambar 2.13 Konservator	23
Gambar 2.14 Tap Changer	23
Gambar 2.15 Pendingin Transformator.....	24
Gambar 2.16 Segitiga Daya	27
Gambar 3.1 Diagram Alir Pengambilan Data	34
Gambar 4.1 Grafik Efisiensi Beban Puncak	46
Gambar 4.2 Grafik Efisiensi Bawah Beban Puncak	46

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Klasifikasi Pendinginan Transformator.....	25
Tabel 4.1 Data Auxiliary Transformator Tanggal 19 Mei 2025	35
Tabel 4.2 Data Auxiliary Transformator Tanggal 20 Mei 2025	35
Tabel 4.3 Data Auxiliary Transformator Tanggal 21 Mei 2025	36
Tabel 4.4 Data Auxiliary Transformator Tanggal 22 Mei 2025	36
Tabel 4.5 Data Beban Puncak	37
Tabel 4.6 Data Bawah Beban Puncak	37
Tabel 4.7 Perhitungan Arus Sekunder Beban Puncak.....	38
Tabel 4.8 Perhitungan Arus Sekunder Bawah Beban Puncak.....	38
Tabel 4.9 Perhitungan Daya Aktif Beban Puncak.....	39
Tabel 4.10 Perhitungan Daya Aktif Bawah Beban Puncak.....	39
Tabel 4.11 Perhitungan Daya Semu Beban Puncak	40
Tabel 4.12 Perhitungan Daya Semu Bawah Beban Puncak.....	40
Tabel 4.13 Perhitungan Rugi Tembaga Beban Puncak	41
Tabel 4.14 Perhitungan Rugi Tembaga Bawah Beban Puncak	42
Tabel 4.15 Perhitungan Rugi Total Beban Puncak.....	43
Tabel 4.16 Perhitungan Rugi Total Bawah Beban Puncak	43
Tabel 4.17 Perhitungan Efisiensi Beban Puncak	44
Tabel 4.18 Perhitungan Efisiensi Bawah Beban Puncak	44
Tabel 4.19 Data Perhitungan Beban Puncak	45
Tabel 4.20 Data Perhitungan Bawah Beban Puncak.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Permohonan Penghantar pengambilan data
- Lampiran 2 Surat Izin Pengambilan Data
- Lampiran 3 Surat balasan pengambilan data dari Perusahaan
- Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 5 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 6 Lembar Uraian Bimbingan Pembimbing I
- Lampiran 7 Lembar Uraian Bimbingan Pembimbing II
- Lampiran 8 Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 9 Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 10 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 11 Pengambilan data *Auxiliary Transformer* tanggal 19 -22 Mei 2025
- Lampiran 12 Data *Auxiliary Transformer* tanggal 19-22 Mei 2025
- Lampiran 13 Data *Auxiliary Transformer* beban puncak
- Lampiran 14 Data *Auxiliary Transformer* bawah beban puncak
- Lampiran 15 Data perhitungan *Auxiliary Transformer* beban puncak
- Lampiran 16 Data perhitungan *Auxiliary Transformer* bawah beban puncak
- Lampiran 17 Nameplate dan spesifikasi *Auxiliary Transformer*