

**ANALISIS PERGANTIAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
AKIBAT BEBAN LEBIH DI PT. PLN (PERSERO)
ULP RIVAI**



**Laporan Akhir disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan
Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH
ALBERT KUSNANDAR
062330310530**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALISIS PERGANTIAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
AKIBAT BEBAN LEBIH DI PT. PLN (PERSERO)
ULP RIVAI**



OLEH
ALBERT KUSNANDAR
062330310530

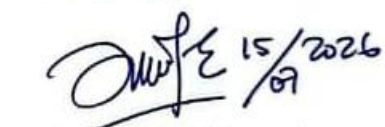
Palembang, Juni 2026

Menyetujui

Pembimbing I


Ir. Kasmir, S.T., M.T.
NIP. 196511101992031028

Pembimbing II


Andri Suyadi, 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
Teknik Listrik


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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA
PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Senin tanggal.....bulan.....tahun..... telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Albert Kusnandar
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/5 Juli 2005
NPM : 062230310530
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : Analisa Pergantian Transformator Distribusi Akibat Beban Lebih Di PT. PLN (Persero) ULP Rivai

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	HERMAN YAHY, S.T., M.Eng	Ketua	
2	Ir. RUMIASIH, S.T., M.T.	Anggota	
3	MURHAIDA, S.T., M.T.,	Anggota	
4	TEGAR PRASETYO, M.Eng	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Albert Kusnandar
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 05 Juli 2005
Alamat : Jl.Asri Raya Blok Q 4 No.10
Npm : 062330310530
Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro / Diploma III Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir : Analisis Pergantian Transformator
Distribusi Akibat Beban Lebih Di PT. PLN
(Persero) ULP Rivai

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun di rujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.

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

Palembang, Juni 2026


Albert Kusnandar

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Tak Semua Usaha Itu Dipermudah, Tapi Semua Yang Berusaha Akan Di Permudah.”

”Jika kamu Serius Ingin Mengubah Hidupmu, Kamu Akan Menemukan Jalannya. Jika Tidak, Kamu Akan Menemukan Alasannya.”

“Tidak Ada Yang Membuat Mu Lemah Jika Kamu Ingin Membuat Dirimu Berguna, Tapi Jika Kamu Merasa Dirimu Gagal Maka Disitulah Kamu Akan Merasakan Tidak Berguna Bagi Orang Terdekat Mu.”

Dengan penuh rasa syukur dan bangga, Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada:

- ❖ Kedua orang Tuaku Kusmiadi dan Yuliani Purnama yang selalu limpahkan kasih sayang, dan doa restu tiada henti.
- ❖ Teman dan Saudara terdekat ku yang telah memberika dukung, doa, dan motivasi dalam setiap hal yang di jalankan.
- ❖ Rekan saya Mengambil data M.Yusup Kuriniawan
- ❖ Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya, Atas 3 tahun Kebersamaan dan Ilmu yang telah di berikan.

ABSTRAK

ANALISA PERGANTIAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI AKIBAT BEBAN LEBIH DI PT. PLN (PERSERO) ULP RIVAI

(xv + 54 Halaman + 11 Tabel + 23 Gambar + 10 Lampiran, Juni 2025)

**Albert Kusnandar
062230310530
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi D-III Teknik
Lisrik Politeknik Negeri
Sriwijaya**

Energi listrik adalah kebutuhan utama dalam kehidupan modern yang sangat bergantung pada keandalan sistem distribusi, termasuk transformator distribusi. Beban lebih yang terjadi terus-menerus dapat mempercepat kerusakan transformator dan memperpendek usia pakainya. Penelitian ini bertujuan menganalisis pembebanan trafo pada Gardu PA.0628 di PT PLN (Persero) ULP Rivai sebelum dan sesudah pergantian,.Metode yang digunakan mencakup observasi lapangan, studi literatur, dan diskusi teknis. Data diambil dari hasil pengukuran arus dan tegangan saat trafo masih 100 kVA dan setelah diganti menjadi 160 kVA. Hasilnya menunjukkan bahwa sebelum pergantian, pembebanan melebihi kapasitas nominal yaitu sebesar 90,74%. Setelah penggantian, beban kembali dalam batas aman yaitu sebesar 57,98% .Hasil penelitian merekomendasikan strategi pengaturan beban dan perawatan preventif guna meningkatkan efisiensi dan memperpanjang usia pakai trafo.

Kata kunci : Transformator, Beban, Pergantian, Distribusi

ABSTRACT

ANALYSIS OF DISTRIBUTION TRANSFORMER REPLACEMENT DUE TO OVERLOAD AT PT. PLN (PERSERO) ULP RIVAI

(xv + 54 Pages + 11 Tables + 23 Pictures + 10 Appendic, June 2026)

Albert Kusnandar

062330310530

Department of Electrical Engineering

Diploma III Progam Electrical Engineering

Sriwijaya State Polytechnic

Electric energy is a primary necessity in modern life that heavily relies on the reliability of distribution systems, including distribution transformers. Continuous overload can accelerate transformer damage and shorten its lifespan. This research aims to analyze the loading of the transformer at Substation PA.0628 at PT PLN (Persero) ULP Rivai before and after replacement. The methods used include field observation, literature study, and technical discussion. Data was collected from measurements of current and voltage when the transformer was still 100 kVA and after it was replaced with 160 kVA. The results show that before the replacement, the loading exceeded the nominal capacity at 90.74%. After the replacement, the load returned to a safe limit of 57.98%. The results of the study recommend load management strategies and preventive maintenance to improve efficiency and extend the transformer's lifespan.

Keywords: transformer, load, replacement, distribution

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir tepat waktu. Adapun judul dari laporan akhir ini adalah **“ANALISIS PERGANTIAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI AKIBAT BEBAN LEBIH DI PT.PLN (PERSEOR) ULP RIVAI.**

Adapun tujuan pembuatan laporan ini yaitu untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan di PT.PLN (Persero) ULP Rivai.

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak hingga dapat terselesaikannya laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin. S.T., M.Kom.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 Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Kasmir. S.T., M.T., selaku Pembimbing I laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Andri Suyadi, S.ST., M.T, selaku Pembimbing II Laporan Akhir Di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Muhammad Aulia Batubara, selaku Manager di PT.PLN (Persero) ULP Rivai.
8. Bapak Benyamin Ignatius Gultom, selaku Supervisor Teknik PT. PLN (Persero) ULP Rivai.

9. Kepada Ade Meilan Tri Akbar, Selaku Team Leader Teknik PT. PLN (Persero)ULP Rivai.
10. Bapak Muhammad Royhan, Selaku Staf Teknik PT. PLN (Persero) ULP Rivai.
11. Seluruh Staff dan pegawai PT.PLN (Persero) ULP Rivai.

Dalam Penyusunan laporan akhir, Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan Laporan Akhir ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan ridho-nya kepada penulis dan kepada kita semua.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup Penulisan	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	5
2.2 Jaringan Distribusi	7
2.2.1 Jaringan sistem distribusi primer.....	8
2.2.2 Jaringan Distribusi Primer menurut rangkaiannya	9
2.3 Jaringan sistem distribusi sekunder	13
2.4 Gardu Distribusi	14
2.4.1 Macam-macam Gardu Distribusi.....	15
2.5 Tranformator Distribusi	17
2.5.1 Fungsi Transformator.....	19
2.5.2 Bagian-bagian trafo.....	20
2.5.3 Gangguan Pada Transformator.....	22

2.5.4	Akibat Dari Beban Lebih.....	22
2.5.5	Degradasi Isolasi	23
2.5.6	Umur Transformator.....	24
2.5.7	Manajemen Trafo.....	25
2.5.8	Karakteristik Transformator.....	27
2.6	Kualitas Daya Listrik	28
2.7	Pembebanan Transformator Daya.....	29
2.7.1	Perhitungan Arus Beban Penuh.....	30
2.7.2	Perhitungan Persentase Pembebanan Transformator.....	31
2.7.3	Perhitungan Analisa Pertumbuhan Beban Transformator Menggunakan Metode <i>Least Square</i>	31
2.8	<i>Overload</i> pada transformator	32
BAB III METODE PENELITIAN		33
3.1	Metode Penulisan.....	33
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.3	<i>Single Line Diagram</i> Penyulang	34
3.4	Data Transformator Pada Gardu PA 0628.....	34
3.4.1	Spesifikasi trafo pada gardu PA 0628 sebelum diganti	35
3.4.2	Spesifikasi trafo pada gardu PA. 0628 setelah di ganti	36
3.5	Hasil pengukuran pada gardu PA 0628	36
3.5.1	Hasil pengukuran sebelum pergantian trafo PA 0628.....	37
3.5.2	Hasil pengukuran setelah pergantian trafo.....	37
3.5.3	Data beban puncak transformator sebelum pergantian trafo	38
3.6	Peralatan yang digunakan	38
3.7	Prosedur perhitungan	39
3.8	Diagram Alir (<i>Flowchart</i>).....	40
BAB IV PEMBAHASAN.....		41
4.1	Perhitungan Pembebanan Trafo pada Gardu Distribusi PA 0628	41
4.1.1	Perhitungan pembebanan trafo distribusi sebelum pergantian trafo.....	41
4.1.2	Perhitungan pembebanan trafo distribusi sesudah pergantian trafo.....	42

4.2	Pertumbuhan Beban Trafo Sebelum Dan Sesudah Pergantian (2023-2025) Data Historis Beban Trafo PA 0628	44
4.3	Pembebanan Trafo Sebelum Dan Seusdah Pergantian Trafo.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Pengelompokan sistem distribusi tenaga Listrik.....	6
Gambar 2.2 Diagram Sistem Jaringan Distribusi Tenaga Listrik.....	7
Gambar 2.3 Bagian-Bagian Sistem Distribusi Primer	8
Gambar 2.4 Skema Saluran Sistem Radial	10
Gambar 2.5 Skema Saluran <i>Tine Line</i>	10
Gambar 2.6 Skema Saluran Sytem Loop	11
Gambar 2.7 Skema Saluran Sistem Spindel.....	12
Gambar 2.8 Skema Saluran Sistem Cluster	13
Gambar 2.9 Skema Jaringan Distribusi Sekunder	13
Gambar 2.10 Konstruksi Gardu Kios.....	16
Gambar 2.11 Konstruksi Gardu Portal.....	16
Gambar 2.12 Konstruksi Gardu Kontrol.....	17
Gambar 2.13 Gambar Fluks Magnet Transformator.....	18
Gambar 2.14 (a)Transformator Tipe Inti dan (b) Tipe Cangkang.....	19
Gambar 2.15 Keadaan Transformator Tanpa Beban	27
Gambar 2.16 Keadaan Transformator Berbeban.....	28
Gambar 2.17 Segitiga Daya	30
Gambar 3.1 Single Line Diagram	35
Gambar 3.2 Transformator Sebelum Dan Sesudah di Ganti	36
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Penelitian	41
Gambar 4.1 Pembebanan Trafo Gardu Distribusi PA 0628	49
Gambar 4.2 Grafik Perkiraan Pembebanan trado PA 0628 (2023-2030).....	50
Gambar 4.3 Grafik Perkiraan Persentase Pembebanan Sebelum dan Sesudah Pengantian Trafo	50

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Tahanan Isolasi Transformator Berdasarkan Standar IEE.....	24
Tabel 3.1 Hasil Pengukuran Tegangan Sebelum Pengantian Trafo	38
Tabel 3.2 Hasil Pengukuran Arus Sebelum Pengantian Trafo	38
Tabel 3.3 Hasil Pengukuran Teganfan Sesudah Pengantian Trafo	38
Tabel 3.4 Hasil Pengukuran Arus Sesudah Pengantian Trafo	39
Tabel 3.5 Data Beban Puncak PA 0628 Tiga Tahun Terakhir	39
Tabel 4.1 Nilai Pertumbuhan Beban Trafo.....	46
Tabel 4.2 Proyeksi Beban Di Masa Di depan	47
Tabel 4.3 Persentase Dimasa Depan Terhadapat 160 kVa	47
Tabel 4.4 Pembebanan Trafo Gardu Distribusi PA 0628	48
Tabel 4.5 Perkiraan Pertumbuhan Beban Trafo PA 0628 Dengan Metode <i>Least Square</i>	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3 Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4 Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5 Lembar Rekomendasi Ujian Akhir
- Lampiran 6 Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir di Sisak
- Lampiran 7 Lembar Pengajuan Judul Tugas Akhir di Sisak
- Lampiran 8 Lembar Pengesehan Judul Akhir di Sisak
- Lampiran 9 Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing I di Sisak
- Lampiran 10 Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing II di Sisak
- Lampiran 11 Lembar Rekomendasi Ujian Akhir di Sisak
- Lampiran 12 Dokumentasi Pengambilan Data