

**ANALISIS *OVERLOAD* TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
PADA GARDU PD0681 DI PT. PLN (PERSERO)
ULP AMPERA**



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

**OLEH
ARIQAH RAFILA PUTRI
062330310507**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALISIS *OVERLOAD* TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA
GARDU PD0681 DI PT. PLN (PERSERO)
ULP AMPERA**



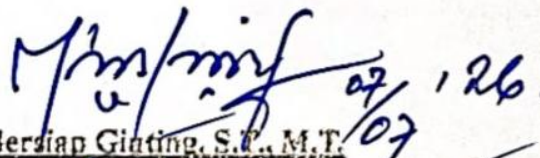
**OLEH
ARIQAH RAFILA PUTRI
062330310507**

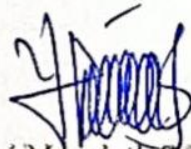
Palembang, 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

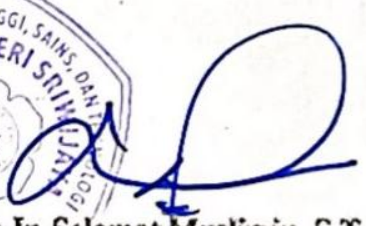

Bersiap Giinting, S.T., M.T.
NIP. 196303231989031002


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

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Koordinator Program Studi
DIII 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
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, Rabu tanggal 24 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Ariqah Rafila Putri
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/22 Agustus 2005
NPM : 062330310507
Ruang Ujian : 2
Judul Laporan Akhir : Analisis *Overload* Transformator Distribusi Pada Gardu PD0681 di PT. PLN (Persero) ULP AMPERA

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	YESSI MARNIATI, ST. MT	Ketua	
2	HAIRUL, ST.MT	Anggota	
3	MUTIAR, ST. MT	Anggota	
4	DYAH UTARI Y.W, ST.MT	Anggota	
5		Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama	: Ariqah Rafila Putri
Jenis Kelamin	: Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir	: Palembang, 22 Agustus 2005
Alamat	: Jl. Abikusno Cokro Suyoso No. 1281 Kertapati, Kota Palembang, Sumatera Selatan
NPM	: 062330310507
Program Studi	: DIII Teknik Listrik
Jurusan	: Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir	: Analisis <i>Overload</i> Transformator Distribusi Pada Gardu PD0681 di PT. PLN (Persero) ULP AMPERA

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 dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya 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 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, 3 JULI 2026

Yang Menyatakan



METERAI
TEMPEL
10000
BAAOX062863148

Ariqah Rafila Putri

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Allah tidak mengatakan hidup ini mudah. Tetapi Allah berjanji, bahwa
sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan
(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

“Apapun yang menjadi takdirmu akan menemukan jalannya sendiri untuk
menemukanmu”
(Ali bin Abi Thalib)

Laporan Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua Orang Tua Saya Tercinta, Bapak Purwanto dan Ibu Susmawati, dua orang yang sangat berjasa yang selalu mendoakan dan selalu kasih semangat dalam mengerjakan Laporan Akhir ini.
2. Saudara-saudara saya Tersayang, M. Ardi Prasetyo dan Arintiah Fanesyah.
3. Kedua dosen pembimbing saya, Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T. dan Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T. yang telah membimbing saya hingga terbentuknya Laporan Akhir ini.
4. Diri Sendiri yang telah berusaha dan berjuang menyelesaikan apa yang dimulai dengan sebaik-baiknya.
5. Teman-teman saya seperjuangan Teknik Listrik Polsri 2023, terkhusus kelas LD 2023.

ABSTRAK

ANALISIS *OVERLOAD* TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA GARDU PD0681 DI PT. PLN (PERSERO) ULP AMPERA

(2026: xv + 53 Halaman + Daftar gambar + Daftar tabel + Lampiran)

Ariqah Rafila Putri

062330310507

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi DIII Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Transformator distribusi pada gardu PD0681 di PT. PLN (Persero) ULP Ampera mengalami kondisi beban lebih (*overload*) yang berpotensi mempercepat penuaan isolasi dan menurunkan keandalan sistem distribusi tenaga listrik. Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat pembebanan transformator saat beban puncak serta menentukan upaya penanggulangannya berdasarkan SPLN No. 50 Tahun 1997. Analisis dilakukan berdasarkan data pengukuran arus dan tegangan tiap fasa di lapangan secara langsung. Hasil perhitungan menunjukkan persentase pembebanan transformator mencapai 105,74% dari kapasitas nominal 100 kVA, sehingga dinyatakan *overload*. Sebagai solusi, dilakukan simulasi *uprating* kapasitas transformator menjadi 160 kVA, yang berhasil menurunkan tingkat pembebanan menjadi 66,09%, masuk dalam kategori aman sepenuhnya. Selain itu, proyeksi pertumbuhan beban menggunakan metode *Least Square* memperkirakan tingkat pembebanan pada tahun 2030 mencapai 76,11%, yang masih berada dalam batas aman operasi sesuai standar yang berlaku. Dengan demikian, *uprating* transformator dinilai sebagai solusi teknis yang tepat dan efektif untuk menjamin keandalan serta kontinuitas penyaluran tenaga listrik jangka panjang.

Kata Kunci: Transformator, Gardu Distribusi, Beban Lebih, Pergantian

ABSTRACT

ANALYSIS OF DISTRIBUTION TRANSFORMER OVERLOAD AT SUBSTATION PD0681 AT PT. PLN (PERSERO) ULP AMPERA

(2026: xv + 53 pages + List of figures + List of tables + Appendices)

Ariqah Rafila Putri

062330310507

Electrical Engineering Department

Diploma III Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

The distribution transformer at the PD0681 substation at PT. PLN (Persero) ULP Ampera experienced an overload condition that has the potential to accelerate insulation aging and reduce the reliability of the electric power distribution system. This study aims to analyze the transformer loading level during peak loads and determine mitigation efforts based on SPLN No. 50 of 1997. The analysis was carried out based on direct field measurements of current and voltage for each phase. The calculation results showed that the transformer loading percentage reached 105.74% of the nominal capacity of 100 kVA, thus it was declared overloaded. As a solution, a simulation was carried out to uprate the transformer capacity to 160 kVA, which successfully reduced the loading level to 66.09%, entering the fully safe category. In addition, the load growth projection using the Least Square method estimates the loading level in 2030 to reach 76.11%, which is still within the safe operating limits according to applicable standards. Thus, transformer uprating is considered an appropriate and effective technical solution to ensure the reliability and continuity of long-term electricity distribution.

Keywords: Transformer, Distribution Substation, Overload, Switching

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya yang tetap istiqomah sampai akhir zaman.

Penyusunan Laporan Akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam laporan ini penulis mengambil judul “**Analisis *Overload* Transformator Distribusi pada Gardu PD0681 di PT. PLN (Persero) ULP Ampera**”.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan, pengetahuan, serta dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. 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 dan Dosen Pembimbing II dalam penulisan Laporan Akhir.
5. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan Laporan Akhir.
6. Bapak Fahmi Romadhona selaku Manajer dari PT. PLN (Persero) ULP AMPERA.
7. Seluruh pegawai PT. PLN (Persero) ULP AMPERA terima kasih atas izin dan waktu yang diberikan selama proses penelitian.

8. Tetew geng yang telah menjadi teman seperjuangan dalam mengerjakan Laporan Akhir yang selalu saling mendukung.
9. Ngab geng yang telah selalu memberikan semangat dan yakin untuk bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini.
10. Kepada seseorang yang tidak bisa disebut namanya, terima kasih selalu ada buat penulis dalam mengerjakan Laporan Akhir ini
11. Teman-teman seperjuangan yang selalu saling mendukung, terutama teman sekelas LD angkatan 2023.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga Laporan Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi politeknik, perusahaan, dan semuanya. Kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan masa datang sangat penulis harapkan.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR BERITA ACARA	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	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 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	5
2.2 Jaringan Distribusi	6
2.2.1 Jaringan Sistem Distribusi Primer	7
2.2.2 Jaringan Sistem Distribusi Sekunder	7
2.3 Gardu Distribusi	9
2.3.1 Gardu Portal.....	10

2.3.2	Gardu Cantol.....	11
2.3.3	Gardu Beton.....	12
2.3.4	Gardu Kios.....	12
2.4	PHB sisi Tegangan Rendah (PHB-TR)	13
2.5	Transformator Distribusi	14
2.5.1	Fungsi Transformator	16
2.5.2	Bagian-Bagian Transformator	17
2.5.3	Gangguan Pada Transformator	19
2.5.4	Akibat Dari Beban Lebih.....	19
2.5.5	Degradasi Isolasi	21
2.5.6	Umur Transformator	22
2.5.7	Karakteristik Transformator	25
2.5.8	Rangkaian Ekivalen.....	28
2.5.9	Parameter Transformator	29
2.6	Kualitas Daya Listrik	31
2.7	Pembebanan Transformator Daya.....	33
2.7.1	Perhitungan Arus Beban Penuh	33
2.7.2	Perhitungan Persentase Pembebanan Transformator.....	34
2.7.3	Perhitungan Analisa Pertumbuhan Beban Transformator Menggunakan Metode Least Square	35
2.8	<i>Overload</i> Pada Transformator	36
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....		37
3.1	Metode Penulisan	37
3.2	Tempat dan Waktu Pelaksanaan Pengambilan Data.....	37
3.3	Peralatan Pelaksanaan Penelitian	38
3.3.1	Peralatan Kerja	38
3.3.2	Peralatan K3	38
3.3.3	Peralatan Bantu.....	38
3.4	Gardu PD0681.....	39
3.5	<i>Nameplate</i> Transformator	40
3.5.1	Spesifikasi Transformator pada Gardu PD0681	40

3.6	Prosedur Penelitian	41
3.7	Data Hasil Pengukuran Transformator Pada Gardu PD0681	41
3.7.1	Data Beban Puncak Transformator pada Gardu PD0681	42
3.8	Diagram Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>)	43
BAB IV PEMBAHASAN.....		44
4.1	Perhitungan Pembebanan Transformator pada Gardu PD0681	44
4.1.1	Perhitungan Pembebanan Transformator Sebelum Uprating	44
4.1.2	Perhitungan Pembebanan Transformator Sesudah Uprating	46
4.1.3	Analisis Perbandingan Sebelum dan Sesudah Uprating.....	48
4.2	Perhitungan Pertumbuhan Beban Transformator Pada gardu PD0681 .	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2. 1 Sistem Distribusi Tenaga Listrik	5
Gambar 2. 2 Bagian-bagian Sistem Distribusi Primer	7
Gambar 2. 3 Skema Jaringan Distribusi Sekunder	8
Gambar 2. 4 Gardu Portal	11
Gambar 2. 5 Gardu Cantol	11
Gambar 2. 6 Gardu Beton	12
Gambar 2. 7 Gardu Kios	12
Gambar 2. 8 PHB-TR	13
Gambar 2. 9 Fluks Magnet Transformator	15
Gambar 2. 10 Tipe Transformator	16
Gambar 2. 11 Keadaan Transformator Tanpa Beban	26
Gambar 2. 12 Keadaan Transformator Berbeban	27
Gambar 2. 13 Rangkaian Ekuivalen	28
Gambar 2. 14 Rangkain Pengukuran Beban Nol	29
Gambar 2. 15 Rangkaian Pengukuran Hubung Singkat	30
Gambar 2. 16 Segitiga Daya	32
Gambar 3. 1 <i>Single Line Diagram</i> Gardu PD0681	39
Gambar 3. 2 <i>Nameplate</i> Transformator Distribusi 100kVA.....	40
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Analisis <i>Overload</i> Transformator Distribusi Pada Gardu PD0681 di PT. PLN (Persero) ULP AMPERA.....	43
Gambar 4. 1 Grafik Persentase Pembebanan Transformator Sebelum dan Sesudah	51

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3. 1 Spesifikasi Transformator	40
Tabel 3. 2 Hasil Pengukuran Arus pada Siang Hari	41
Tabel 3. 3 Hasil Pengukuran Tegangan pada Siang Hari	42
Tabel 3. 4 Hasil Pengukuran Arus pada Malam Hari.....	42
Tabel 3. 5 Hasil Pengukuran Tegangan pada Malam Hari	42
Tabel 3. 6 Data Beban Puncak 3 Tahun Terakhir	42
Tabel 4. 1 Pembebanan Maksimal Menurut Standar SPLN 50 : Tahun 1997.....	46
Tabel 4. 2 Perbandingan Pembebanan Transformator.....	48
Tabel 4. 3 Parameter Metode Least Square.....	49
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Pertumbuhan Beban Transformator Gardu PD0681 Menggunakan Metode Least Square	50

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Kesepakatan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2** Lembar Kesepakatan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3** Surat Permohonan Pengambilan Data
- Lampiran 4** Surat Balasan Penerimaan Permohonan pengambilan Data
- Lampiran 5** Surat Balasan Penerimaan Pengambilan Data dari PT. PLN (Persero)
- Lampiran 6** Hasil Pengambilan Data dari PT. PLN (Persero)
- Lampiran 7** Bukti Pengambilan Data dari PT. PLN (Persero)
- Lampiran 8** Lembar Bimbingan dan Kehadiran Sisak
- Lampiran 9** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 10** Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 11** Lampiran Sidang Laporan Akhir Sisak