

**ANALISIS KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PB0129 PENYULANG
PLATINA PT PLN (Persero) UP3 PALEMBANG**



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

**OLEH
YUNI KAROLINA
062230310424**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

**ANALISIS KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PB0129 PENYULANG
PLATINA PT PLN (Persero) UP3 PALEMBANG**



**OLEH
YUNI KAROLINA
062230310424**

Palembang, Juli 2025

Menyetujui

Pembimbing I

Sudirman Yahya, S.T., M.T.
NIP. 196701131992031002

Pembimbing II

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

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Listrik**

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Jalan Sriwijaya 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 (LA)

Pada hari ini, Selasa tanggal 15 bulan Juli tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Yuni Karolina
Tempat/Tanggal Lahir : Palembang / 03 Juni 2003
NPM : 062230310424
Ruang Ujian :
Jenis Laporan Akhir : Analisis Ketidakseimbangan Beban Transformator Distribusi
PB0129 Penyulang Platina PT PLN (Persero) UP3 Palembang

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Rumiasih, S.T., M.T	Ketua	
2	Mutiar, S.T., M.T	Anggota	
3	Ir. Kasmir., M.T	Anggota	
4		Anggota	
5		Anggota	

Mengetahui, 15 JULI 2025
Koordinator Program Studi
Teknik Listrik

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



LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : Yuni Karolina
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 03 Juni 2003
Alamat : Jl. Sukabangun 2 Lr. Langgar No. 2411
NPM : 062230310424
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir : Analisis Ketidakseimbangan Beban
Transformator Distribusi PB0129 Penyulang
Platina PT PLN (Persero) UP3 Palembang

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 & SALIN). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2025

Yang Menyatakan



Yuni Karolina

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Langkahku memang kecil, tapi dibalik setiap langkahku, ada Doa Ibu yang diam-diam mengetuk langit, dan Doa Ayah yang diam-diam menguatkan hati”

KUPERSEMBAHKAN KEPADA

- ❖ **Ayahanda dan Ibunda, yang mendukung dan menjadi sosok figure yang selalu mendoakan anaknya sukses apapun jalan yang dipilih.**
- ❖ **Sudaraku yang selalu menemani, memberi dukungan dan motivasi.**
- ❖ **Dosen pembimbing Laporan Akhir, yang bersedia meluangkan waktu untuk memberi bimbingan, saran dan ilmu dalam penyusunan Laporan Akhir ini.**
- ❖ **Dosen listrik yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.**
- ❖ **Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya yang dengannya aku meraih gelar.**

ABSTRAK
ANALISIS KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI PB0129 PENYULANG PLATINA PT PLN (Persero) UP3
PALEMBANG

(2025 : xv + 50 Halaman + 20 Daftar Gambar + 6 Daftar Tabel + 11 Lampiran)

Yuni Karolina
062230310424
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi merupakan salah satu permasalahan umum dalam sistem distribusi tenaga listrik yang dapat menyebabkan peningkatan suhu, serta memperpendek umur operasional transformator. Ketidakseimbangan ini umumnya disebabkan oleh ketidaksamaan waktu penyalaan beban serta peningkatan jumlah pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi PB0129 Penyulang Platina. Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan, pengukuran arus pada tiap fasa, serta analisis data menggunakan perhitungan pembebanan dan persentase ketidakseimbangan beban transformator. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai ketidakseimbangan beban sebelum penanganan berada di atas batas toleransi maksimal 10%. Studi ini dilakukan pada PT PLN (Persero) UP3 Palembang, yang menghadapi permasalahan ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi yang berpotensi menyebabkan gangguan dan pemadaman listrik. Oleh karena itu, dilakukan upaya pemerataan beban guna menjaga keandalan sistem distribusi tenaga listrik.

Kata Kunci : Ketidakseimbangan Beban, Transformator, Pemerataan Beban

ABSTRACT

ANALYSIS OF LOAD IMBALANCE IN DISTRIBUTION TRANSFORMER PB0129 OF PLATINA FEEDER AT PT PLN (Persero) UP3 PALEMBANG

(2025 : xv + 50 Pages + 20 List of Figures + 6 List of Tables + 11 Attachments)

Yuni Karolina

062230310424

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Politeknik Negeri Sriwijaya

Load imbalance in distribution transformers is a common issue in electrical power distribution systems, which can lead to temperature rise and reduce the operational lifespan of transformers. This imbalance is typically caused by unequal load switching times and an increase in the number of consumers. This study aims to analyze the load imbalance condition of the PB0129 distribution transformer on the Platina Feeder. The methods employed include field observation, phase current measurements, and data analysis using load calculations and transformer load imbalance percentage. The results show that the load imbalance value before mitigation exceeded the maximum tolerance limit of 10%. This study was conducted at PT PLN (Persero) UP3 Palembang, which is facing load imbalance problems in its distribution transformers, potentially causing disturbances and power outages. Therefore, load balancing efforts were undertaken to maintain the reliability of the electrical power distribution system.

Keywords : Load Imbalance, Transformer, Load Balancing

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikut beliau yang setia berjuang demi umatnya.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan ridho-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul "**Analisis Ketidakseimbangan Beban Transformator Distribusi PB0129 Penyulang Platina PT PLN (Persero) UP3 Palembang**".

Penyusunan Tugas ini ditunjukkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan ini disusun berdasarkan referensi, studi literatur, serta pengamatan langsung di lapangan. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bentuk bantuan, baik moril maupun materil, dari berbagai pihak, khususnya kepada :

1. Allah SWT yang maha Esa, yang telah memberikan anugerah luar biasa dalam kehidupan manusia berupa kemampuan berfikir.
2. Kedua orang tua, Ayahanda dan Ibunda yang selalu mendukung dan mendoakan selama proses pembuatan laporan akhir.
3. Sudara yang selalu menemani, memberi dukungan dan motivasi selama pembuatan laporan akhir.
4. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Yessi Marniati, S.T., M.T, selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I penulis.

8. Bapak Bersiap Ginting, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II penulis.
9. Bapak Abdul Rahman Agus Muharam, selaku Pembimbing Lapangan PT. PLN (Persero) UP3 Palembang.
10. Rekan – rekan Mahasiswa Teknik Listrik Angkatan 2022 terutama Kelas 6 LA Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dalam penulisan, Bahasa maupun cara pemaparannya. Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, rekan-rekan mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
BERITA ACARA	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	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 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Tenaga Listrik	5
2.2 Sistem Jaringan Distribusi.....	6
2.3 Gardu Distribusi	8
2.3.1 Gardu Portal	9
2.3.2 Gardu Cantol	10
2.3.3 Gardu Beton	10
2.3.4 Gardu Kios	11

2.3.5 Gardu Hubung	12
2.4 Tegangan Listrik	12
2.5 Arus Listrik	12
2.6 Daya Listrik.....	14
2.7 Transformator.....	15
2.7.1 Prinsip Kerja Transformator	17
2.7.2 Bagian-bagian Transformator	18
2.7.3 Jenis-jenis Transformator.....	20
2.8 Hubungan Tiga Fasa	21
2.8.1 Hubungan Bintang (Y).....	21
2.8.2 Hubungan Segitiga/Delta	22
2.9 Pembebanan Transformator	22
2.9.1 Perhitungan Arus Beban Penuh dan Persentase Transformator.....	23
2.10 Beban Listrik.....	24
2.10.1 Karakteristik Beban Listrik	25
2.11 Ketidak seimbangan beban	26
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Metode Penelitian.....	29
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	29
3.3 Peralatan Yang Digunakan.....	30
3.3.1 Peralatan Kerja	30
3.3.2 Peralatan K3/APD	31
3.4 Spesifikasi Transformator pada Gardu PB0129.....	32
3.5 Prosedur Pengambilan Data	32
3.6 Prosedur Pengukuran	33
3.7 Prosedur Perhitungan	34
3.8 Diagram Alir (<i>Flow Cart</i>)	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Data Hasil Pengukuran Transformator PB0129.....	36
4.1.1 Data Pengukuran Beban Siang Hari Sebelum Pemerataan Beban...	36
4.1.2 Data Pengukuran Beban Malam Sebelum Pemerataan Beban.....	36

4.1.3 Data Pengukuran Beban Siang Hari Setelah Pemerataan Beban	37
4.1.4 Data Pengukuran Beban Malam Hari Setelah Pemerataan Beban...	37
4.2 Pembahasan.....	37
4.3 Perhitungan Sebelum Pemerataan Beban.....	38
4.3.1 Perhitungan Pembebanan Transformator Sebelum Pemerataan Beban Siang Hari.....	38
4.3.2 Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Transformator Sebelum Pemerataan Beban Siang Hari.....	39
4.3.3 Perhitungan Pembebanan Transformator Sebelum Pemerataan Beban Malam Hari	40
4.3.4 Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Transformator Sebelum Pemerataan Beban Malam Hari	41
4.4 Rencana Pemerataan Beban	42
4.5 Perhitungan Setelah Pemerataan Beban.....	42
4.5.1 Perhitungan Pembebanan Transformator Setelah Pemerataan Beban Siang Hari.....	42
4.5.2 Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Transformator Setelah Pemerataan Beban Siang Hari.....	43
4.5.3 Perhitungan Pembebanan Transformator Setelah Pemerataan Beban Malam Hari	44
4.5.4 Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Transformator Setelah Pemerataan Beban Malam Hari	45
4.6 Analisa.....	46
BAB V KESIMPULAN.....	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	48

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Blok Diagram Sistem Tenaga Listrik.....	5
Gambar 2.2 Gardu Portal.	9
Gambar 2.3 Gardu Cantol.	10
Gambar 2.4 Gardu Beton	11
Gambar 2.5 Gardu Kios.	11
Gambar 2.6 Arus DC (<i>direct current</i>).....	13
Gambar 2.7 Arus AC (<i>alternating Current</i>).	13
Gambar 2.8 Segitiga daya.	14
Gambar 2.9 Transformator.....	16
Gambar 2.10 Prinsip Kerja Transformator.....	17
Gambar 2.11 Hubungan Bintang (Y).	22
Gambar 2.12 Hubungan Segitiga/Delta.	22
Gambar 2.13 Beban resistif.....	25
Gambar 2.14 Beban induktif.....	26
Gambar 2.15 Beban kapasitif.....	26
Gambar 2.16 Vektor Diagram Arus Dalam Keadaan Seimbang	28
Gambar 2.17 Vektor Diagram Arus Dalam Keadaan Tidak Seimbang	28
Gambar 3.1 PT PLN (Persero) UP3 Palembang.	29
Gambar 3.2 Rangkaian Pengukuran Tegangan dan Arus	33
Gambar 3.3 Diagram Alir (<i>Flow Cart</i>)	35

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Peralatan kerja yang digunakan dalam proses pengukuran	30
Tabel 3.2 Peralatan K3/APD yang digunakan dalam proses pengukuran	31
Tabel 4.1 Data pengukuran beban siang hari sebelum pemerataan beban.....	38
Tabel 4.2 Data pengukuran beban malam hari sebelum pemerataan beban	38
Tabel 4.3 Data pengukuran beban siang hari setelah pemerataan beban.....	39
Tabel 4.4 Data pengukuran beban malam hari setelah pemerataan beban	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir P1

Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir P1

Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir P2

Lampiran 5 Lembar Bimbingan Laporan Akhir P2

Lampiran 6 Surat Permohonan Pengambilan Data

Lampiran 7 Surat Izin Pengambilan Data Dari Industri

Lampiran 8 Single Line Diagram Gardu PB0129

Lampiran 9 Data Hasil Pengukuran Beban Gardu PB0129

Lampiran 10 Foto Dokumentasi

Lampiran 11 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir