

**ANALISA KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PB0874 PENYULANG
WALET PT PLN (Persero) UP3 PALEMBANG**



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

**OLEH
RICO PRADANA
062230310421**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

**ANALISA KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PB0874 PENYULANG
WALET PT PLN (Persero) UP3 PALEMBANG**



OLEH
RICO PRADANA
062230310421

Palembang, Juli 2025

Menyetujui

Pembimbing I

Ir. Kasmir, M.T
NIP. 196511101992031028

Pembimbing II

Herman Yani, S.T., M.Eng
NIP. 196510011990031006

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 : Rico Pradana
Tempat/Tanggal Lahir : Tanjung Pinang 2 / 28 Agustus 2004
NPM : 062230310421
Ruang Ujian : 02
Jenis Laporan Akhir : Analisa Ketidakseimbangan Beban Transformator Distribusi
PB0874 Penyulang Walet PT PLN (Persero) UP3 Palembang

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Ir. Kasmir., M.T	Ketua	
2	Mutiari, S.T., M.T	Anggota	
3	Rumiasih, S..TT., M	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 : Rico Pradana
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Tanjung Pinang II, 28 Agustus 2004
Alamat : Dusun II Tanjung Pinang II
NPM : 062230310421
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir : Analisa Ketidakseimbangan Beban
Transformator Distribusi PB0874 Penyulang
Walet 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

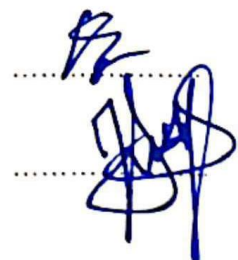


Rico Pradana

Mengetahui,

Pembimbing I Ir. Kasmir, M.T

Pembimbing II Herman Yani, S.T., M.Eng



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar, keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha”

(B. J. Habibie)

KUPERSEMBAHKAN KEPADA :

- ✓ Kedua orang tuaku. Terima kasih atas limpahan kasih sayang, perhatian, nasihat, do'a, dan restu serta dukungan materil yang tak pernah berhenti.
- ✓ Pembimbing 1 dan Pembimbing 2. Bapak Ir. Kasmir, M.T dan Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng yang telah sabar membimbing saya. Saya ingin mengucapkan terima kasih karena telah membantu dan membimbing saya mungkin tanpa mereka saya tidak dapat menyelesaikan laporan ini.
- ✓ Dosen Teknik Listrik yang saya hormati.
- ✓ Rekan – rekan Mahasiswa Teknik Listrik Angkatan 2022 terutama Kelas 6 LA Politeknik Negeri Sriwijaya.
- ✓ Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya, Terima kasih atas 3 tahun kebersamaan dan ilmu yang telah diberikan selama ini.

ABSTRAK
ANALISA KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
PB0874 PENYULANG WALET PT PLN (Persero) UP3 PALEMBANG
(2025 : xvii + 50 Halaman + 27 Daftar Gambar + 13 Daftar Tabel + 9 Lampiran)

Rico Pradana
062230310421
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Transformator distribusi berperan penting dalam penyaluran energi listrik dari sistem distribusi ke konsumen dengan tegangan yang sesuai. Salah satu hal yang sangat penting dan tidak boleh diabaikan saat menjalankan atau mengoperasikan transformator distribusi adalah menjaga agar beban listrik yang mengalir di ketiga fasa (R, S, T) tetap seimbang. Ketidakseimbangan beban dapat menyebabkan penurunan kinerja sistem dan berdampak pada keandalan distribusi. Penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung di lapangan, wawancara, serta studi literatur yang berkaitan dengan sistem distribusi dan karakteristik beban listrik. Tujuan utamanya adalah untuk mengevaluasi tingkat ketidakseimbangan beban yang terjadi serta menganalisis dampak dari upaya penyeimbangan yang telah dilakukan terhadap sistem distribusi. Oleh karena itu, penyeimbangan beban secara berkala menjadi langkah penting dalam meningkatkan keandalan distribusi tenaga listrik, sekaligus menjadi bahan evaluasi teknis bagi pihak terkait.

Kata Kunci : Transformator Distribusi, Ketidakseimbangan Beban, Sistem Distribusi, Penyeimbangan Beban

ABSTRACT

ANALYSIS OF LOAD IMBALANCE IN DISTRIBUTION TRANSFORMER PB0874 OF WALET FEEDER AT PT PLN (Persero) UP3 PALEMBANG

(2025 : xvii + 50 Pages + 27 List of Figures + 13 List of Tables + 9 Attachments)

Rico Pradana

062230310421

Department of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Politeknik Negeri Sriwijaya

Distribution transformers play a vital role in delivering electrical energy from the distribution system to consumers at appropriate voltage levels. One crucial aspect that must not be overlooked in the operation of distribution transformers is maintaining a balanced electrical load across all three phases (R, S, T). Load imbalance can lead to decreased system performance and negatively impact the reliability of power distribution. This study was carried out through direct field observations, interviews, and literature reviews related to distribution systems and electrical load characteristics. The main objective is to evaluate the level of load imbalance and analyze the impact of the load balancing efforts that have been implemented on the distribution system. Therefore, periodic load balancing is an essential step in enhancing the reliability of electric power distribution and serves as a technical evaluation reference for the relevant parties.

Keywords : *Distribution Transformer, Load Imbalance, Distribution System, Load Balancing.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat waktu. Adapun judul dari laporan akhir ini adalah "**Analisa Ketidakseimbangan Beban Transformator Distribusi PB0874 Penyulang Walet PT PLN (Persero) UP3 Palembang**".

Adapun tujuan pembuatan laporan ini yaitu untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. 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 terima kasih kepada kepada:

1. Bapak Ir. 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 Yessi Marniati, S.T., M.T, selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Kedua orang tua, Ayah dan Ibu yang selalu memberikan dukungan moril maupun material.
5. Cici Ernita selaku kakak yang selalu memberi dukungan dan motivasi selama pembuatan Laporan Akhir.
6. Bapak Ir. Kasmir, M.T selaku Dosen Pembimbing I penulis.
7. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II penulis.
8. Bapak Abdul Rahman Agus Muharam, selaku Pembimbing Lapangan PT. PLN (Persero) UP3 Palembang.
9. Rekan – rekan Mahasiswa Teknik Listrik Angkatan 2022 terutama Kelas 6 LA Politeknik Negeri Sriwijaya.

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 penulis dan pembaca khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

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	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
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 Teori Listrik Terapan	5
2.1.1 Tegangan Listrik	5
2.1.2 Arus Listrik	6
2.1.3 Daya Listrik	7
2.1.4 Segitiga Daya	8
2.2 Beban Listrik.....	8
2.2.1 Jenis-jenis Beban Listrik	9

2.3 Hubungan Transformator Tiga Fasa	11
2.3.1 Hubungan Bintang	11
2.3.2 Hubungan Segitiga/Delta	11
2.4 Ketidakseimbangan Beban.....	12
2.5 Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	14
2.5.1 Sistem Jaringan Distribusi.....	15
2.6 Gardu Distribusi	16
2.7 Jenis – Jenis Gardu Distribusi	17
2.7.1 Gardu Portal	17
2.7.2 Gardu Cantol	18
2.7.3 Gardu Beton	19
2.7.4 Gardu Kios	19
2.7.5 Gardu Hubung.....	20
2.8 Komponen Utama Gardu Distribusi.....	21
2.8.1 Transformator Tiga Fasa	21
2.8.2 Perhitungan Arus Beban Penuh dan Persentase Transformator.....	26
2.8.3 Perangkat Hubung Bagi Tegangan Menengah (PHB-TM)	27
2.8.4 Perangkat Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR)	27
2.8.5 <i>Fuse Cut Out</i> (FCO).....	29
2.8.6 <i>Lightning Arester</i> (LA).....	30
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Metode Penelitian.....	31
3.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	31
3.3 Peralatan Bantu	32
3.4 Gardu PB0874.....	32
3.4.1 Tabel Spesifikasi Transformator pada Gardu PB0874.....	33
3.5 SOP Penyeimbangan Beban.....	33
3.5.1 Peralatan Kerja.....	33
3.5.2 Peralatan Bantu	33
3.5.3 Peralatan K3	34
3.5.4 Langkah Kerja.....	34

3.6 Prosedur Penelitian.....	35
3.7 Data Hasil Pengukuran pada Gardu PB0874	35
3.7.1 Data Pengukuran Beban Siang Sebelum Diseimbangkan.....	35
3.7.2 Data Pengukuran Beban Malam Sebelum Diseimbangkan	36
3.7.3 Data Pengukuran Beban Siang Setelah Diseimbangkan.....	36
3.7.4 Data Pengukuran Beban Malam Setelah Diseimbangkan.....	36
3.8 Diagram Alir (<i>Flow Cart</i>)	37
BAB IV PEMBAHASAN.....	38
4.1 Pembahasan.....	38
4.2 Perhitungan Beban Siang Hari Sebelum Diseimbangkan.....	38
4.2.1 Perhitungan Pembebanan Transformator Sebelum Diseimbangkan Pada Siang Hari.....	39
4.2.2 Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Transformator Sebelum Diseimbangkan Siang Hari	39
4.3 Perhitungan Beban Malam Hari Sebelum Diseimbangkan.....	40
4.3.1 Perhitungan Pembebanan Transformator Sebelum Diseimbangkan Pada Malam Hari.....	40
4.3.2 Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Transformator Sebelum Diseimbangkan Malam Hari	41
4.4 Perhitungan Beban Siang Hari Setelah Diseimbangkan	42
4.4.1 Perhitungan Pembebanan Transformator Setelah Diseimbangkan Pada Siang Hari.....	42
4.4.2 Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Transformator Setelah Diseimbangkan Siang Hari	43
4.5 Perhitungan Setelah Diseimbangkan Malam Hari	44
4.5.1 Perhitungan Pembebanan Transformator Setelah Diseimbangkan Pada Malam Hari	44
4.5.2 Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Transformator Setelah Diseimbangkan Malam Hari	45
4.6 Analisa.....	45
4.6.1 Pembebanan Transformator Sebelum DiSeimbangkan	46

4.6.2 Pembebanan Transformator Setelah DiSeimbangkan.....	46
4.6.3 Ketidakseimbangan Beban Transformator Sebelum DiSeimbangkan	47
4.6.4 Ketidakseimbangan Beban Transformator Setelah DiSeimbangkan	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Beda Potensial antara 2 terminal A – B	5
Gambar 2.2 Listrik arus searah (DC).	6
Gambar 2.3 Listrik arus bolak-balik (AC).	7
Gambar 2.4 Segitiga Daya	8
Gambar 2.5 Grafik beban Resistif, Induktif, dan Kapasitif.	9
Gambar 2.6 Simbol resistansi	9
Gambar 2.7 Simbol induktansi.....	10
Gambar 2.8 Simbol kapasitansi.....	10
Gambar 2.9 Hubungan bintang (Y).....	11
Gambar 2.10 Hubungan Segitiga/Delta	11
Gambar 2.11 Vektor Diagram Arus Dalam Keadaan Seimbang	12
Gambar 2.12 Vektor Diagram Arus Dalam Keadaan Tidak Seimbang	13
Gambar 2.13 Diagram Sistem Tenaga Listrik.....	15
Gambar 2.14 Gardu Portal.	18
Gambar 2.15 Gardu Cantol.	18
Gambar 2.16 Gardu Beton	19
Gambar 2.17 Gardu Tipe Kios	19
Gambar 2.18 Gardu Hubung.....	20
Gambar 2.19 Transformator tiga fasa	22
Gambar 2.20 Fluks Magnet Transformator.....	22

Gambar 2.21 Tipe – Tipe Transformator	23
Gambar 2.22 PHB-TR.....	28
Gambar 2.23 <i>Fuse Cut Out</i> (FCO).....	30
Gambar 2.24 <i>Lightning Arester</i> (LA).....	30
Gambar 3.1 Gedung Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Palembang. ...	31
Gambar 3.2 <i>Single Line Diagram</i> Gardu PB0874	32
Gambar 3.3 Diagram Alir (<i>Flow Cart</i>)	37

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi Transformator	33
Tabel 3.2 Hasil pengukuran beban siang sebelum diseimbangkan	35
Tabel 3.3 Hasil pengukuran beban malam sebelum diseimbangkan	36
Tabel 3.4 Hasil pengukuran beban siang setelah diseimbangkan	36
Tabel 3.5 Hasil pengukuran beban malam setelah diseimbangkan	36
Tabel 4.1 Data pengukuran beban siang hari	38
Tabel 4.2 Data pengukuran beban malam hari	40
Tabel 4.3 Data pengukuran beban siang hari	42
Tabel 4.4 Data pengukuran beban malam hari	44
Tabel 4.5 Data beban sebelum diseimbangkan	46
Tabel 4.6 Data beban setelah diseimbangkan	46
Tabel 4.7 Data ketidakseimbangan beban sebelum diseimbangkan	47
Tabel 4.8 Data ketidakseimbangan beban setelah diseimbangkan	47

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 Data Hasil Pengukuran Beban Gardu PB0874

Lampiran 9 Foto Dokumentasi