

**ANALISIS PEMERATAAN BEBAN PADA GARDU DISTRIBUSI
PT.PLN (PERSERO) ULP MARIANA**



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

**OLEH
ADITYA BAGUS PRATAMA
062330310552**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALISIS PEMERATAAN BEBAN PADA GARDU DISTRIBUSI
PT.PLN (PERSERO) ULP MARIANA**



OLEH
ADITYA BAGUS PRATAMA
062240833135

Palembang, Juni 2026

Menyetujui

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Ir. Muhammad Hanif Fatin, S.Tr.T., M.Tr.T.
NIP. 199702102022031008

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

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

**Koordinator Program Studi
DIII Teknik Elektro**

Yessi Marulati, 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, Kamis tanggal 25 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : Aditya Bagus Pratama
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/7 September 2005
NPM : 062230310552
Ruang Ujian :
Judul Laporan Akhir : Analisis Pemerataan Beban Pada Gardu Distribusi PT.PLN (Persero)ULP Mariana

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	Ir. kasmir , m.T.	Ketua	
2	Hari liamsi , s.T., m.T.	Anggota	
3	Berlian Gunting , s.T., m.T.	Anggota	
4	Andri suyadi , s.T., m.T.	Anggota	
5	Pethwi Nurul Urami , s.T. m.T.	Anggota	

Mengetahui,
Koordinator Program Studi

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



SURAT PERNYATAAN

Nama : Aditya Bagus Pratama
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat,Tanggal Lahir : Palembang, 7 September 2003
Alamat : Jl.DI Panjaitan, LR Sekawan III, No
272, Sebrang ulu II, Sentosa, Kota
Palembang
NPM : 062330310552
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir : Analisis Pemerataan Beban Pada Gardu
Distribusi PT.PLN (Persero) ULP
Mariana

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 di masukan 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, Juni 2026



(Aditya Bagus Pratama)

MOTTO

"Anda harus mengharapkan hal-hal besar dari diri sendiri sebelum dapat melakukannya."

(Michael Jordan)

PERSEMBAHAN

Dengan tulus Laporan Akhir ini saya persembahkan kepada:

"Laporan akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua tercinta, Papa dan Mama, yang telah melahirkan, membesarkan, dan merawat saya dengan pengorbanan tanpa batas, serta almarhumah Mbah Putri tercinta yang kasih sayang, nasihat, dan kenangannya semasa hidup selalu abadi di hati; terima kasih atas segala doa, dukungan, dan nilai kehidupan yang senantiasa menyertai serta menjadi penyemangat terbesar dalam setiap langkah perjuangan saya."

ABSTRAK
ANALISIS PEMERATAAN BEBAN PADA GARDU DISTRIBUSI PT. PLN
(PERSERO) ULP MARIANA
(2026: xv + 51 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Aditya Bagus Pratama

062330310552

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi pada sistem distribusi tenaga listrik akibat pembagian beban pelanggan yang tidak merata pada setiap fasa. Kondisi ini dapat menimbulkan arus netral, meningkatkan rugi-rugi daya, menurunkan efisiensi transformator, serta mempercepat penurunan kualitas peralatan distribusi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketidakseimbangan beban pada Gardu Distribusi PH 0566 Penyulang Cungkediro serta menganalisis pengaruh pemerataan beban terhadap kondisi operasi transformator. Metode penelitian dilakukan dengan pengambilan data arus fasa R, S, T, dan arus netral pada transformator distribusi. Data hasil pengukuran dianalisis untuk memperoleh persentase ketidakseimbangan beban sebelum dan sesudah dilakukan pemerataan beban. Selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap perubahan nilai arus netral dan kondisi pembebanan transformator setelah pelaksanaan pemerataan beban. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi ketidakseimbangan beban menyebabkan perbedaan arus yang cukup besar antar fasa sehingga menghasilkan arus netral yang relatif tinggi. Setelah dilakukan pemerataan beban sebanyak empat kali, distribusi beban pada setiap fasa menjadi lebih merata, arus netral mengalami penurunan, dan kondisi operasi transformator menjadi lebih baik. Dengan demikian, pemerataan beban terbukti efektif dalam mengurangi ketidakseimbangan beban serta meningkatkan keandalan sistem distribusi tenaga listrik pada Gardu Distribusi PH 0566 Penyulang Cungkediro

Kata Kunci: Ketidakseimbangan, Pemerataan, Arus Netral, Transformator, Fasa.

ABSTRACT
ANALYSIS OF LOAD BALANCING AT PT. PLN (PERSERO) ULP
MARIANA DISTRIBUTION SUBSTATIONS
(2026: xv + 51 Pages + List of Figures + List of Tables + Appendices)

Aditya Bagus Pratama

062330310552

Department Of Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

Sriwijaya State Polytechnic

Load imbalance in distribution transformers is one of the common problems occurring in electrical power distribution systems due to the uneven distribution of customer loads among phases. This condition can generate neutral current, increase power losses, reduce transformer efficiency, and accelerate the deterioration of distribution equipment. This study aims to determine the level of load imbalance at PH 0566 Distribution Transformer on the Cungkedi Feeder and to analyze the effect of load balancing on transformer operating conditions. The research method was carried out by collecting phase current data (R, S, and T) and neutral current data from the distribution transformer. The measured data were analyzed to determine the percentage of load imbalance before and after load balancing was performed. Furthermore, an evaluation was conducted on the changes in neutral current and transformer loading conditions after the implementation of load balancing. The results of the analysis indicate that load imbalance causes significant differences in current among phases, resulting in relatively high neutral current. After load balancing was carried out four times, the load distribution among the phases became more balanced, the neutral current decreased, and the transformer operating condition improved. Therefore, load balancing has proven to be effective in reducing load imbalance and improving the reliability of the electrical power distribution system at PH 0566 Distribution Transformer on the Cungkedi Feeder.

Keywords: Imbalance, Balancing, Neutral Current, Transformer, Phase

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul Analisis Pemerataan Beban Pada Gardu distribusi PT.PLN (Persero) ULP Mariana sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penulisan laporan akhir ini, penulis mengalami berbagai macam kendala. Namun berkat karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini tepat pada waktunya.

Dalam pembuatan laporan akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan motivasi dari banyak pihak, terutama dari pihak keluarga khususnya orang tua, dan teman-teman yang senantiasa menemani proses dari awal hingga akhir penulis ucapkan terima kasih telah memberikan dukungan dan motivasi dalam pembuatan laporan akhir ini, selain itu dalam kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi ,S.T., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr.Ir.Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Ibu Yessi Marniati, S.T.,M.T., selaku Koordinator Program Studi D-III Teknik Listrik.
4. Bapak HERMAN YANI, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing I dalam penulisan laporan kerja akhir.
5. Bapak Ir. Muhammad Hanif Fatin, , S.Tr.T., M.Tr.T. selaku Dosen Pembimbing II dalam penulisan laporan akhir.
6. Khusus kepada orang tua dan seluruh keluarga dan teman teman, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga atas segala doa yang selalu dipanjatkan dan pengorbanan yang tak dapat diukur dengan apa pun. Di balik setiap keberhasilan yang penulis raih, terdapat kerja keras, dukungan, dan ketulusan hati kedua orang tua yang senantiasa menjadi sumber kekuatan untuk terus berjuang. Laporan akhir ini penulis persembahkan sebagai bentuk rasa

syukur, hormat, dan terima kasih atas segala pengorbanan yang telah diberikan selama ini.

7. Untuk Nurul Fatiyah terimakasih untuk selalu support dan menemani penulis
8. Teman-Teman Tongkrongan Slonongboys yang membantu penulis selama ini untuk membuat Laporan akhir
9. Teman-teman seperjuangan selama masa perkuliahan kelas LM, penulis ucapkan terima kasih kepada kalian semuanya yang telah kebersamai selama masa-masa perkuliahan.
10. Teman-teman seperjuangan penulis yang sangat penulis banggakan yang selalu setia mendukung dan membantu apa yang selama ini penulis hadapi. Terima kasih terkhusus penulis ucapkan kepada BUBAS Group dan Teman UKM yang selalu menemani disaat-saat penulis butuhkan dan yang selalu memberikan semangat sepanjang perjalanan laporan akhir ini.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PENGESAHAN	II
BERITA ACARA.....	III
SURAT 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	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2,1 Transformator	5

2.1.1 Transformator Daya 3 fasa.....	7
2.1 Gardu Distribusi.....	9
2.2.1 Gardu Beton.....	11
2.2.2 Gardu Kios.....	12
2.2.3 Gardu Portal.....	13
2.2.4 Gardu Cantol.....	15
2.3 Pengukuran Arus dan Tegangan pada Gardu Distribusi.....	16
2.3.1 Alat ukur yang digunakan.....	17
2.4 Pengertian Beban Listrik.....	21
2.5 Ketidakseimbangan Beban.....	23
2.5.1 Perhitungan Ketidakseimbangan Beban	24
2.5.2 Faktor Penyebab Ketidakseimbangan Beban	25
2.5.3 Dampak Ketidakseimbangan Beban.....	27
2.6 Arus Netral	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	30
3.1.1 Tempat	30
3.1.2 waktu Pelaksanaan.....	31
3.2 Peralatan yang digunakan	31
3.3 Bahan yang digunakan	36
3.4 Data Gardu Distribusi PH 0566	36
3.5 Single line diagram penyulang cungkediro.....	37
3.6 Prosedur penelitian.....	39
3.7 Diagram Alir Penelitian.....	39
BAB IV PEMBAHASAN.....	41
4.1 Hasil Pengukuran Gardu Distribusi	41
4.1.1 Data hasil metting gardu.....	41
4.2 Pengolahan Data.....	42
4.2.1 Perhitungan beban pada Transformator yang tidak seimbang	42
4.2.3 Perhitungan persentase ketidakseimbangan beban	43

4.3 Langkah – Langkah Melakukan Pemerataan Beban	44
4.4 Analisa dan hasil dari penyeimbangan beban	45
4.4.1 Hasil pengukuran sesudah pemerataan beban	45
4.5 Analisis.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Kesimpulan	51
5.1 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Gambar Fluks Magnet Transformer	6
Gambar 2.2 Tipe Transformator Berdasarkan Lilitan Kumparan	7
Gambar 2.3 Komponen Transformator 3 Fasa	8
Gambar 2.4 Gardu Distribusi	9
Gambar 2.5 Gardu beton	11
Gambar 2.6 Gardu kios	12
Gambar 2.7 Gardu Portal	13
Gambar 2.8 Gardu cantol	15
Gambar 2.9 Tang ampere analog.....	20
Gambar 2.10 Tang Ampere Digital	21
Gambar 2.11 Diagram Vektor Arus Keadaan SeimbangKemungkinan	24
Gambar 2.12 Diagram Vektor Arus Keadaan Tidak Seimbang.....	24
Gambar 3.1 Tang Ampere Digital	32
Gambar 3. 2 obeng minus	33
Gambar 3.3 Tang Kombinasi	34
Gambar 3. 4 Kunci pas.....	34
Gambar 3.5 Tap Connector	35
Gambar 3. 5 Single Line Diagram	38
Gambar 3. 6 Diagram Alir Penelitian (Flow Chart).....	40

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Tempat dan Lokasi Penelitian	30
Tabel 3.2 Waktu Penelitian.....	31
Tabel 3.3 Spesifikasi tang ampere.....	32
Tabel 3.4 Data gardu	36
Tabel 4.1 Data hasil metting gardu	37
Tabel 4.2 Perhitungan nilai arus sebelum pada beban total PH 0566	43
Tabel 4.3 Perhitungan nilai arus sesudah pada beban total PH 0566	46
Tabel 4.4 Data pengukuran sebelum dan sesudah pemerataan beban punca	49

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir (LA) di Sisak

Lampiran 2 Lembar Pengajuan Judul Laporan Akhir (LA) di Sisak

Lampiran 3 Lembar Pengesahan Judul Laporan Akhir (LA) di Sisak

Lampiran 4 Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing I di Sisak

Lampiran 5 Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing II di Sisak

Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir (LA) di Sisak

Lampiran 7 Lembar Pelaksanaan Revisi

Lampiran 8 Lembar Dokumentasi Pengambilan Data