

**PERHITUNGAN KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN PADA
GARDU DISTRIBUSI PENYULANG DAYUNG DI PT PLN
(PERSERO) ULP RIVAI**



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

OLEH

RIZKY ABUCHAIR KOYANDA

061930311085

POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA

PALEMBANG

2022

**PERHITUNGAN KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN PADA GARDU
DISTRIBUSI PENYULANG DAYUNG DI PT PLN (PERSERO) ULP**

RIVAI



OLEH

RIZKY ABUCHAIR KOYANDA

061930311085

Menyetujui

Palembang, September 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Siswandi, M.T

NIP.196409011993031002

Sutan Marsus, S.ST., M.T

NIP.196509031993031002

Mengetahui

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Koordinator Program Studi

Teknik Listrik

Ir. Iskandar Lutfi, M.T

NIP.196501291991031002

Anton Firmansyah, S.T., M.T

NIP.197509242008121001

MOTO

“Tidak mustahil bagi orang biasa untuk memutuskan menjadi luar biasa.”

Kupersembahkan Untuk:

- 1. Kedua orang tuaku sebagai orang yang selalu mendoakan ku**
- 2. Kepada keluarga besar**
- 3. Partner seperjuangan**
- 4. Teman – teman seperjuangan kelas LH**
- 5. Semua dosen Listrik**
- 6. Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya**

ABSTRAK

PERHITUNGAN KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN PADA GARDU DISTRIBUSI PENYULANG DAYUNG DI PT PLN (PERSERO) ULP RIVAI

(2022 : xii + 45 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran

Rizky Abuchair Koyanda

061930311085

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Sistem Distribusi Tenaga Listrik adalah proses penyaluran tegangan listrik dari sistem transmisi ke konsumen, baik konsumen 20 kV maupun konsumen 230/400 V. Dalam hal ini sistem distribusi tegangan rendah 230/400 V adalah proses yang cakupannya sangat luas dan menjadi salah satu pemicu terjadinya ketidakseimbangan beban pada gardu distribusi, ketidakseimbangan beban ini diakibatkan oleh adanya pertambahan beban yang tidak merata di antara fasa satu dengan lainnya.. Setelah dilakukan perhitungan ketidakseimbangan beban yang terjadi pada gardu distribusi penyulang dayung menunjukkan bahwa dari total 19 gardu, 12 gardu lainnya sudah melebihi batas ketidakseimbangan yang ditentukan besar ketidakseimbangan beban pada 12 gardu ini berkisar antara 6,6 – 19 %. Merujuk pada IEC (2012) bahwa ketidakseimbangan beban tidak boleh melebihi dari 5%, kondisi ini menunjukkan bahwa 12 gardu penyulang dayung sudah melewati standar dan perlu dilakukan tindakan pemeliharaan.

Kata kunci : Beban, Gardu, Ketidakseimbangan Beban, Penyulang.

ABSTRACT

CALCULATION OF LOAD IMBALANCE AT THE DISTRIBUTION SUBSTATION FOR DAYUNG FEEDER AT PT PLN (PERSERO) ULP RIVAI

(2022 : xii + 45 Pages + Reference + Attachment)

Rizky Abuchair Koyanda

061930311085

Departement of Electrical

Electrical Engineerting study program

State Polytechnic of Sriwijaya

The Electric Power Distribution System is the process of distributing electrical voltage from the transmission system to consumers, both 20 kV consumers and 230/400 V consumers. In this case the 230/400 V low voltage distribution system is a very broad process and is one of the triggers for imbalances. the load on the distribution substation, this load imbalance is caused by an uneven load increase between one phase and another. The results of the calculation of the load imbalance that occur at the paddle feeder distribution substation show that out of a total of 19 substations, 12 other substations have exceeded the imbalance limit set. determined the magnitude of the load imbalance at these 12 substations ranged from 6.6 to 19%. Referring to IEC (2012) that the load imbalance should not exceed 5%, this condition indicates that the 12 dayung feeders substations have passed the standard and need to be taken care of.

Keywords : Load, Substation, Load Unbalance, Feeder

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “PERHITUNGAN KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN PADA GARDU DISTRIBUSI PENYULANG DAYUNG DI PT PLN (PERSERO) ULP RIVAI”

Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Diploma (D III) Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Laporan Akhir ini didasarkan pada penelitian yang dilakukan pada bulan Maret - Juni 2022.

Selama penyusunan dan penulisan laporan akhir ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. **Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T.**, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. **Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Sriwijaya.
3. **Bapak Destra Andika Pratana ST. MT.** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. **Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. **Bapak Ir. Siswandi. M.T.**, selaku Dosen Pembimbing 1 dalam penulisan laporan akhir ini.
6. **Bapak Sutan Marsus, S.ST. M. T.**, selaku Dosen Pembimbing 2 dalam penulisan laporan akhir ini.
7. **Bapak Agus Effendi** selaku Manager Unit Layanan Pelanggan (ULP) Rivai sekaligus sebagai Mentor 1.
8. **Bapak Hari Purwadi** selaku Supervisor Teknik Unit Layanan Pelanggan (ULP) Rivai sekaligus sebagai mentor 2.

9. **Bapak Muhammad Royhan** selaku Staff Teknik Unit Layanan Pelanggan (ULP) Rivai.
10. **Bapak Ade Meilan Tri Akbar** selaku Pelayan Teknik Unit Layanan Pelanggan (ULP) Rivai.
11. Teman-teman yang selalu setia membantu dan berbagi ilmu serta informasi.
12. Semua pihak yang telah membantu dan menyelesaikan penyusunan laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih belum sempurna, 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. Aamiin.

Palembang, September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTO	iii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Wawancara	3
1.5.3 Metode Observasi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Distribusi	5
2.1.1 Pembagian Jaringan Distribusi Tenaga Listrik	7
2.1.2 Klasifikasi Saluran Distribusi Tenaga Listrik	8

2.1.3	Macam – macam Saluran Jaringan Distribusi	11
2.2	Gardu Distribusi	12
2.2.1	Macam – macam Gardu Distribusi.....	13
2.3	Transformator.....	18
2.3.1	Pengertian Transformator	18
2.3.2	Jenis – Jenis Transformator	18
2.3.3	Bagian – bagian Transformator.....	21
2.3.4	Prinsip Kerja Transformator	22
2.3.5	Perhitungan Arus Beban Penuh Transformator	23
2.3.6	Pembebanan Transformator	24
2.4	Ketidakseimbangan Beban	24
2.4.1	Pengertian Ketidakseimbangan Beban	24
2.4.2	Penyebab Terjadinya Ketidaksimetrisan 3 fasa	26
2.4.3	Akibat dari Ketidakseimbangan Beban	27
2.4.4	Menentukan Besaran Ketidakseimbangan Beban	28
BAB III	METODE PENELITIAN	29
3.1	Metode Penulisan	29
3.2	Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	29
3.3	Data Penyulang Dayung.....	30
3.3.1	Data Pengukuran Beban Puncak Penyulang Dayung	30
3.3.2	<i>Single Line Diagram</i> Penyulang Dayung	32
3.4	Prosedur Penelitian	32
3.5	Diagram Alir/<i>Flowchart</i> Penelitian	33
BAB IV	PEMBAHASAN.....	34

4.1 Perhitungan	34
4.1.1 Perhitungan Pembebanan Transformator Penyulang Dayung	34
4.1.2 Perhitungan Beban Penuh.....	34
4.1.3 Perhitungan Beban Rata - rata	35
4.1.4 Perhitungan Ketidakseimbangan Beban	36
4.1.5 Perhitungan Persentase Ketidakseimbangan Beban.....	37
4.2 Analisa Pembebanan Transformator	38
4.3 Analisa Ketidakseimbangan Beban.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Sistem Distribusi Listrik	5
Gambar 2.2 Single line diagram sistem distribusi tenaga listrik	8
Gambar 2.3 Gardu Beton	14
Gambar 2.4 Gardu Hubung	14
Gambar 2.5 Gardu Portal	14
Gambar 2.6 Komponen Atas Gardu Portal	15
Gambar 2.7 Komponen PHB TR.....	16
Gambar 2.8 Diagram satu garis gardu portal	16
Gambar 2.9 Gardu Cantol	17
Gambar 2.10 Gardu <i>Metal clad</i>	18
Gambar 2.11 Transformator <i>step up</i>	19
Gambar 2.12 Transformator <i>step down</i>	20
Gambar 2.13 Prinsip Kerja Transformator.....	22
Gambar 2.14 Vektor arus seimbang	25
Gambar 2.15 Vektor arus tidak seimbang	26
Gambar 3.1 Gedung PT PLN (Persero) ULP Rivai.....	29
Gambar 3.2 <i>Single line diagram</i> penyulang dayung.....	32
Gambar 3.3 Diagram Alir/ <i>flowchart</i>	33

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Data Pengukuran Beban Puncak	30
Tabel 3.2 Data Pengukuran Tegangan	31
Tabel 4.1 Data Pembebanan Gardu Distribusi PA0031	34
Tabel 4.2 Data Perhitungan Persentase Pembebanan Transformator Distribusi Penyulang Dayung	38
Tabel 4.3 Persentase Ketidakseimbangan Beban Pada Penyulang Dayung	40
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Pembebanan Transformator dan Ketidakseimbangan Beban Pada Gardu Distribusi Penyulang Dayung	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Kesepakatan Bimbingan
Lampiran 2	Lembar Bimbingan Laporan Akhir
Lampiran 3	Surat Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 4	Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
Lampiran 5	<i>Single Line</i> Diagram Penyulang Dayung
Lampiran 6	Data Pengukuran Beban Puncak Bulan April
Lampiran 7	Hasil Perhitungan Pembebanan dan Persentase Transformator Penyulang dayung
Laporan 8	Hasil Perhitungan Ketidakseimbangan Beban dan Persentase ketidakseimbangan beban penyulang dayung