

**EVALUASI PEMERATAAN BEBAN TERHADAP GARDU DISTRIBUSI
U 020 PT.PLN (Persero) RAYON AMPERA PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

Laporan akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat
menyelesaikan pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh :

Bayu Ichwanul Rizki

0614 3031 0172

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2017

**EVALUASI PEMERATAAN BEBAN TERHADAP GARDU DISTRIBUSI U
020 PT.PLN (Persero) RAYON AMPERA PALEMBANG**



Oleh :

Bayu Ichwanul Rizki

0614 3031 0172

Menyetujui,

Palembang,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Rumiasih, S.T., M.T.
NIP. 196711251992032002

Ir. Bambang Guntoro, M.T.
NIP. 195707041989031001

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP. 196705111992031003

Mohammad Noer, S.S.T., M.T.
NIP. 196505121995021001

Motto :

- ❖ *Sebaik Baik Manusia Adalah Yang Paling Bermanfaat Bagi Orang Lain*
- ❖ *Lebih baik merasakan sulitnya pendidikan sekarang dari pada rasa pahitnya kebodohan kelak*

Dengan rasa syukur tak terkira kepada Allah SWT, Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Ayah dan ibu tercinta yang selalu memberikan doa dan semangat
- ❖ Saudara-saudaraku yang selalu memberikan motivasi dan semangat
- ❖ Teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2014, khususnya kelas LB yang saling mendorong memberikan motivasi

ABSTRAK

EVALUASI PEMERATAAN BEBAN TERHADAP GARDU DISTRIBUSI U 020 PT.PLN (persero) RAYON AMPERA PALEMBANG (2017 : xiv+ 34 halaman+Daftar Pustaka +Daftar Isi+ Daftar Gambar +Daftar Tabel+Lampiran)

Bayu Ichwanul Rizki

061430310172

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Ketidakseimbangan beban pada transformator distribusi dapat menimbulkan arus netral. Arus pada penghantar netral transformator ini menyebabkan terjadinya rugi-rugi daya pada transformator distribusi. Laporan akhir ini menyelidiki ketidakseimbangan beban masing-masing fasa pada transformator distribusi. Penyelidikan dilakukan dengan perhitungan arus pada penghantar netral. Untuk mengurangi arus pada penghantar netral dilakukan pemerataan beban dari fasa satu ke fasa lainnya hingga beban pada fasa tersebut seimbang atau mendekati seimbang. Perhitungan dilakukan melalui transformator U 020 di PT.PLN (persero) rayon ampera Palembang. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa apabila dilakukan pemerataan beban arus netral dan rugi-rugi daya akibat ketidakseimbangan beban transformator berkurang. Arus netral dari semula 37,01 A berkurang menjadi 1,73 A dan rugi-rugi daya dari semula 992,376702 W berkurang menjadi 2,17 W.

Kata kunci : ketidakseimbangan beban, arus netral, rugi-rugi,
pemerataan beban.

ABSTRACT

**EVALUASI PEMERATAAN BEBAN TERHADAP GARDU DISTRIBUSI
U 020 PT.PLN (persero) RAYON AMPERA PALEMBANG
(2017 : xiv+ 34 halaman+Daftar Pustaka +Daftar Isi+ Daftar Gambar +Daftar
Tabel+Lampiran)**

Bayu Ichwanul Rizki
061430310172
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

The baboon imbalance in the distribution transformer can cause neutral currents. The current in the transformer neutral conductor causes the loss of power in the distribution transformer. This final report investigates the unbalance of each phase load on the distribution transformer. The investigation is carried out with current calculations on the neutral carrier. To reduce the current in the neutral conductor the load equalization from phase one to another phase until the load on the pasa is balanced or close to balance. Calculation is done through transformer U 020 at PT.PLN (Persero) rayon ampera Palembang. The calculation results show that if the equal load current is neutral and the power losses due to the imbalance of the transformer load are reduced. The neutral current from 37.01 A was reduced to 1.73 A and the power losses from 992.376702 W were reduced to 2.17 W.

Keywords : load imbalance, neutral currents, losses,
Load equalization.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “*Evaluasi pemerataan beban terhadap gardu distribusi U 020 PT.PLN (Persero) rayon ampere Palembang*”. Serta terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada orangtua dan keluarga besar yang telah membantu baik secara moril maupun materil selama menyelesaikan Laporan Akhir.

Penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Dalam penyusunan laporan akhir, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak hingga dapat terselesaikan laporan akhir ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direkur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Mohammad Noer, S.S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Rumiasih, S.T., M.T. selaku Pembimbing 1 laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir.Bambang Guntoro, M.T. selaku Pembimbing 2 laporan akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh dosen, karyawan dan staff yang ada di lingkungan politeknik negeri sriwijaya.

8. Bapak Haryadi Siswanto, selalu manager PT.PLN (persero) rayon ampera Palembang
9. Bapak Agus Wijaya, bakri macan dkk, selaku pegawai PT.PLN (persero) rayon ampera Palembang, yang telah banyak membantu dalam proses pengambilan data.
10. Teman-teman Teknik Listrik angkatan 2014, terutama kelas LB.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis guna perbaikan dimasa yang akan datang. Demikianlah, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, juni 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Tujuan dan Mamfaat	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Mamfaat	2
1.4. Metodologi Penulisan.....	2
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Transformator.....	4
2.1.1 Prinsip Kerja Transformator.....	5
2.1.2 Hubungan Tiga fasa Dalam Transformator.....	5
2.1.3 Rugi-rugi Transformator	7
2.1.4 Efisiensi Transformator	9
2.2 Gardu Distribusi	10

2.3 Transformator Distribusi	11
2.4 Rugi Akibat Adanya Arus Pada Penghantar Netral Transformator	11
2.5 Perhitungan Pembebanan Trafo Distribusi Sebelum Pemerataan Beban dan persentase pembebanan satu fasa dan tiga fasa	12
2.6 Ketidakseimbangan Beban	12
2.7 Perhitungan Ketidakseimbangan Beban.....	15

BAB III KEADAAN UMUM

3.1. Gardu Disribusi U 020	16
3.2. Jaringan Distribusi Sekunder	17
3.2.1 Jenis Saluran Tegangan Rendah Pada Gardu Distribusi U 020	17
3.2.2 Pembagian Jurusan Tegangan Rendah Gardu Distribusi U 020	18
3.3 Data Transformator Pada Gardu Distribusi U 020	19
3.3.1 Spesifikasi Transformator	19
3.3.2 Meeting Gardu.....	20

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Pembebanan Trafo Distribusi Sebelum Pemerataan Beban	21
4.2 Perhitungan Arus Netral Trafo Distribusi Sebelum Pemerataan Beban	23
4.3 Perhitungan Ketidakseimbangan Trafo Sebelum Pemerataan Beban	24
4.4 Perhitungan Rugi-rugi Akibat Arus Netral Sebelum Pemerataan Beban	26
4.5 Rencana Pemerataan Beban	27

4.6 Perhitungan Pembabanan Trafo Distribusi Setelah	
Pemerataan Beban	28
4.7 Perhitungan Arus netral Trafo Distribusi Setelah	
Pemerataan Beban	29
4.8 Perhitungan Ketidakseimbangan Trafo Setelah	
Pemerataan Beban	30
4.9 Perhitungan Rugi-rugi Akibat Arus Netral	
Setelah Pemerataan Beban	32
4.10 Pembahasan	33

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran.....	36

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 : Tipe Inti	5
Gambar 2.2 : Tipe Cangkang	5
Gambar 2.3 : Hubungan Wye	6
Gambar 2.4 : Hubungan Delta	7
Gambar 2.5 : Diagram Rugi-rugi transformator	8
Gambar 2.6 : Skema Gardu Distribusi	10
Gambar 2.7 : Vektor Diagram Arus Dalam Keadaan Seimbang	13
Gambar 2.8 : Vektor Diagram Arus Dalam Keadaan Tidak Seimbang	14
Gambar 3.1 : Posisi Gardu Distribusi U 020	16
Gambar 3.2 : Gardu Distribusi U 020	17
Gambar 3.3 : Posisi Jurusan TR Gardu Distribusi	19

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 : Karakteristik Twisted Cable Aluminium (NFA 2X)	18
Tabel 3.2 : Data meeting Gardu U 020	20
Tabel 4.1 : Persentase Pembebanan 1 fasa.....	22
Tabel 4.2 : Persentase Ketidakseimbangan Beban.....	26
Tabel 4.3 : Rencana Pemerataan Beban.....	27
Tabel 4.4 : Persentase Pembebanan 1 fasa Setelah Pemerataan.....	29
Tabel 4.5 : Persentase Ketidakseimbangan Beban Setelah Pemerataan.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2. Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 5. Lembar revisi Laporan Akhir
- Lampiran 6. Lembar Pelaksanaan Laporan Akhir
- Lampiran 7. Surat Keterangan Pengambilan Data
- Lampiran 8. Surat izin pengambilan Data
- Lampiran 9. Data Spesifikasi Gardu Transformator Distribusi U 020
- Lampiran 10. Data Meeting Gardu Transformator Distribusi U 020
- Lampiran 11. Data Single Line Penyulang Cendana