

**ANALISIS GANGGUAN KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
ANTAR FASA PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
U.168 PT. PLN (PERSERO) RAYON AMPERA**



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

Oleh :

Ayu Febriatika Dewi

0611 3031 1434

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2014

**ANALISA GANGGUAN KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN
ANTAR FASA PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI
U.168 PT. PLN (PERSERO) RAYON AMPERA**



Oleh :

Ayu Febriatika Dewi

0611 3031 1434

Menyetujui,

Palembang, Juli 2014

Pembimbing I ,

Pembimbing II ,

**(Ir. Muhammad Yunus, M.T.)
NIP. 19570228 198811 1 001**

**(Carlos R.S, S.T., M.T.)
NIP. 19640301 198903 1 003**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

**(Ir. Ali Nurdin, M.T.)
NIP. 19621207 199103 1 001**

**(Herman Yani, S.T., M.Eng)
NIP. 19651001 199003 1 006**

Motto :

"Making a lot of expectations but God is the best director"

"Telling the truth and making cry is better than telling lie and making smile"

"Never do something for people as the reason, it's your life so do anything what you really want to do"

"Follow your heart, that's make you different than others"

"People makes disappointed, cry and down but God never, he always holds us"

"Come and bring happiness is not as good as Stay and fight together"

Kupersembahkan kepada :

- Allah SWT for all the bless You give to my life.
- My parents. Dad, my hero of my life and the king in my heart, and mom, the best teacher in my life and the queen in my heart. My grandparents, my siblings and my big family. I'm nothing without you.
- Special one, thank you for the chance, lessons, time and everything we have shared together. I am seizing all the day with something I do want to do, thank you for showing the braveness.
- Ayu, Yoyo, Novi, Sandra, Icha, and Epek for your support to me and all of my classmates in 6 ELC for our togetherness for almost 3 years. I learn many things from you guys.

**ANALISA GANGGUAN KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN ANTAR FASA
PADA TRANSFORMATOR DISTRIBUSI U.168 PT. PLN
(PERSERO) RAYON AMPERA**

Ayu Febriatika Dewi , Ir. Muhammad Yunus, M.T. , Carlos. R.S, ST., M.T.

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik,

Politeknik Negeri Sriwijaya

Hp : 085758932229, E-mail : ayufebriatikadewi99@gmail.com

ABSTRAK

Transformator distribusi dalam pengoperasiannya akan mengalami gangguan salah satu gangguan yang sering terjadi adalah ketidakseimbangan beban pada fasa-fasa transformator tersebut. Laporan akhir ini menyelidiki tentang ketidakseimbangan beban transformator distribusi 20 kV. penyelidikan dengan cara mengambil data secara langsung pada transformator U.168 PT. PLN (Persero) Rayon Ampera pada 16 Juni 2014 dari pukul 08.00 WIB sampai 20.00 WIB. Dari hasil studi kasus transformator distribusi 20 kV PT. PLN (Persero) Rayon Ampera, nilai ketidakseimbangan beban yang terjadi sebesar 4% sampai 18%, nilai arus netralnya 72 A sampai 156 A dan nilai rugi daya pada saluran netral 5,33 kW sampai 25,06 kW dimana semakin besar arus netral maka semakin besar nilai rugi daya pada saluran netral transformator.

Kata kunci : ketidakseimbangan Beban, *Unbalanced Load*, Rugi Daya Saluran Netral Transformator

**ANALISYS OF UNBALANCED LOAD DISTORTION PER PHASE
AT TRANSFORMATOR DISTRIBUTION U.168
PT. PLN (PERSERO) RAYON AMPERA**

Ayu Febriatika Dewi , Ir. Muhammad Yunus, M.T. , Carlos. R.S, ST., M.T.

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik,

Politeknik Negeri Sriwijaya

Hp : 085758932229, E-mail : ayufebriatikadewi99@gmail.com

ABSTRACT

Distribution transformers in operation will be uninterrupted one common disorder is an imbalance of load on the transformer phases. The final report is to investigate the distribution of load imbalance 20 kV transformer. investigation by taking the data directly on the transformer U.168 PT. PLN (Persero) Rayon Ampera on June 16, 2014 from 08:00 pm until 20:00 pm. From the results of the case study of 20 kV distribution transformer PT. PLN (Persero) Rayon Ampera, the value of load imbalance that occurs by 4% to 18%, the value of neutral currents 72 A to 156 A, and the value of power losses in the neutral channel 5.33 kW to 25.06 kW where the greater the flow, the more neutral nilai large power losses in the transformer neutral line.

Key words : Unbalanced Load, *Unbalanced Load*, Power Losses at the Neutral Line of Transformator

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya ucapkan kehadirat Allah SWT atas segalanikmat-Nya, shalawat dan salam agar selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarga dan para sahabat, karena berkat rahmat dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul ‘ANALISA GANGGUAN KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN ANTAR FASA PADA TRANSFORMATOR 20 kV PT. PLN (PERSERO) RAYON AMPERA’ ini tepat pada waktunya.

Penyusunan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dengan selesainya penyusunan laporan akhir ini maka penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T.,M.T. sebagai Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Siswandi selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik
5. Bapak Ir. Muhammad Yunus, M.T., selaku Dosen Pembimbing I
6. Bapak Carlos R.S.,S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II
7. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik NegeriSriwijaya Palembang
8. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Listrik 2011 POLSRI serta teman-teman kelas 6ELC
9. Pihak-pihak yang sangat membantu di dalam penyusunan laporan akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Di dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari banyak terdapat kekurangan yang membuat laporan ini masih jauh dari sempurna, dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak.

Akhirnya penulis mengucapkan terima kasih atas semua bantuan dan dukungan yang telah berikan kepada penulis, semoga Allah SWT selalu berkenan memberikan balasan yang setimpal atas bantuan yang telah diberikan, Amin.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat	3
1.4 Metode Penelitian	3
1.5 Sistemstika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 transformator Distribusi.....	5
2.1.1 bentuk dan kontruksi Transformator	5
2.1.2 Prinsip kerja Transformator.....	6
2.2 Perhitungan arus beban penuh dan pembebanan tranformator	8
2.3 Rugi-rugi Transformator	9
2.3.1 Rugi-rugi Transformator tanpa beban	9
2.3.1 Rugi-rugi Transformator berbeban	10
2.4 Efisiensi Transformator.....	11
2.5 Daya Pada Transformator 3 Fasa	11
2.5.1 Daya Listrik 3 Fasa Hubungan Bintang	12
2.5.2 Daya Listrik 3 Fasa Hubungan Delta.....	13
2.6 Ketidakseimbangan Beban	13
2.6.1 Penyebab Ketidakseimbangan Beban	15

2.6.2 Penyaluran Daya pada Keadaan Seimbang	18
2.6.3 Penyaluran Daya pada Keadaan Tidak Seimbang	18
2.7 Faktor Daya	19
2.8 Rugi-rugi Arus Netral Pada Saluran Netral	20

BAB III METODOLOGI

3.1 Peralatan yang digunakan	22
3.2 Bahan Yang Digunakan	23
3.3 Prosedur Perhitungan	23

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil	26
4.1.1 Spesifikasi Transformator	26
4.1.2 Data Teknik.....	28
4.1.3 Pembahasan Pembebanan Transformator.....	29
4.1.4 Pembahasan Ketidakseimbangan Transformator.....	33
4.1.5 Pembahasan Arus Netral Transformator	35
4.1.6 Pembahasan Rugi daya Pada Penghantar Netral.....	37
4.2 Pembahasan	43

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Tipe Transformator	6
2.2	Prinsip kerja transformator.....	7
2.3	Vektor Diagram Arus Dalam keadaan seimbang	13
2.4	Vektor Diagram Arus Dalam keadaan tidak seimbang	15
2.5	Segitiga daya	20
3.1	Diagram flow chart tahap analisa gangguan ketidakseimbangan . beban dan rugi daya transformator distribusi	25
4.1	single line transformator U.168.....	27
4.2	Grafik persentase pembebanan pada transformator	32
4.3	grafik persentase ketidakseimbangan beban pada transfor- mator	34
4.4	grafik arus netral pada transformator	36
4.5	grafik nilai rugi daya transformator	39
4.6	Grafik Persentase Rugi Daya Transformator	41

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
4.1	hasil pengukuran arus transformator distribusi 315 KVA	28
4.2	Karakteristik Twisted Kabel Aluminium	29
4.3	Hasil Perhitungan Pembebanan Transformator	31
4.4	hasil perhitungan ketidakseimbangan beban transformator.	33
4.5	perbandingan nilai arus netral transformator berdasarkan pengukuran dan perhitunga.....	35
4.6	hasil perhitungan rugi daya pada saluran netral transformator.....	38
4.7	hasil perhitungan rugi daya pada saluran netral transformator.....	40

LAMPIRAN

Lampiran 1; Surat Pernyataan

Lampiran 2; Data

Lampiran 3; Lembar Bimbingan Pembimbing I

Lampiran 4; Lembar Bimbingan Pembimbing II

Lampiran 5; Lembar Rekomendasi

Lampiran 6; Lembar Revisi