

**ANALISA PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP
ARUS NETRAL DAN LOSSES PADA AUXILIARY TRANSFORMER
PADA DSS RSUD DI PT. KERETA API LRT SUMSEL**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

IMAM ARBA

0616 3031 0856

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2019

**ANALISA PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP
ARUS NETRAL DAN LOSSES PADA AUXILIARY TRANSFORMER
PADA DSS RSUD DI PT. KERETA API LRT SUMSEL**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh:

IMAM ARBA

0616 3031 0856

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Ilyas, M.T.

NIP. 19580325 199601 1 001

Nurhaidah, S.T., M.T

NIP.19640412 198903 2 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ketua Program Studi

Teknik Listrik

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.

NIP. 19670511 199203 1 003

Mohammad Noer,S.S.T.,M.T.

NIP.19650512 199502 1 001

Motto :

- *Memulai dengan penuh keyakinan*
- *Menjalankan dengan penuh keikhlasan*
- *Menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan*

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

- ✓ *Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya saya bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini*
- ✓ *Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan yang sangat berarti baik moril maupun materil.*
- ✓ *Kakak-kakaku tersayang (Arman, Frick, Nopan) , yang selalu memberikan semangat*
- ✓ *Sahabat-Sahabatku yang selalu memberikan support dan Do'a.*
- ✓ *Kepada teman-teman seperjuangan Teknik Listrik 2016 terutama kelas 6FL*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta kedua orang tua dan kakak-kakakku yang selalu memberikan do'a dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir dengan judul “ANALISA PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP ARUS NETRAL DAN LOSSES PADA AUXILIARY TRANSFORMER PADA DSS RSUD DI PT. KERETA API LRT SUMSEL” dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Penulisan laporan akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat dalam 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 menyelesaikan 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 Ir. Ilyas, M.T. selaku Pembimbing 1 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Ibu Nurhaida, S.T, M.T., selaku Pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya

8. Bapak Rico Yudhianto selaku Assman Power System di PT. Kereta Api LRT Sumsel.
 9. Bapak Ade Pamungkas Senior Supervisor Field Service Power System 1 di PT. Kereta Api LRT Sumsel.
 10. Mas Ade Tri Ramdani selaku Pendamping Lapangan Field Service Power System 1 di PT. Kereta Api LRT Sumsel.
 11. Teman-teman Teknik Listrik angkatan 2016, terutama kelas LC
 12. 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, Juli 2019

Penulis

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TERHADAP ARUS NETRAL DAN LOSSES PADA AUXILIARY TRANSFORMER PADA DSS RSUD DI PT. KERETA API LRT SUMSEL

(2019 : xiii+ 41 halaman+Daftar Pustaka +Daftar Isi+ Daftar Gambar +Daftar Tabel+Lampiran)

Imam Arba

061630310856

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Ketidakseimbangan beban pada suatu sistem distribusi tenaga listrik selalu terjadi dan penyebab ketidakseimbangan itu karena tidak meratanya beban-beban pada pelanggan jaringan tegangan rendah. Penelitian ini dilakukan pada transformator pada hari rabu , 3 Juli 2019 mulai pukul 10.00 WIB sampai pukul 20.00 WIB. Dengan menggunakan rumus perhitungan ketidakseimbangan beban dan rugi daya maka diperoleh hasil ketidakseimbangan beban berkisar 3,3% - 33,6% dan rugi daya berkisar 7,15 W - 41,85 W. Dapat disimpulkan bahwa semakin besar arus netral yang timbul pada saluran netral akibat ketidakseimbangan beban maka semakin besar rugi daya yang dihasilkan. Untuk mengurangi rugi daya tersebut perlu dilakukan pemerataan beban pada tiap phasa.

Kata kunci : Ketidakseimbangan Beban, Arus Netral,Rugi Daya

ABSTRACT
**ANALYSIS THE EFFECT OF LOAD IMBALANCE ON NEUTRAL
CURRENTS AND LOSSES IN THE AUXILIARY TRANSFORMER
IN DSS RSUD AT PT KERETA API LRT SUMSEL**

(2019 : xiii+41 Pages+References +list of content +list of pictures+ list of Tables +enclosures)

Imam Arba

061630310856

Majoring in Electrical Engineering

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic of Sriwijaya

The imbalance of the load on an electrical power distribution system always occur and the cause of the imbalance is not spreading the burden of the load on the network customer low voltage. This research was conducted on auxiliary transformer on Wednesday, July 30, 2019 starting at 10.00 WIB – 20.00 WIB. By using the formula of calculation load imbalance and loss power obtained result of unbalance load about 3,3% - 33,6% and power loss 7,15 W - 41,85 W. It can be concluded arising on neutral channels due the load imbalance the greater loss of power produced. To reduce the loss of power it is necessary to equal load or balanced load on each phase.

Key Words : Load Imbalances, Current Neutral, Power Losses

DAFTAR ISI

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1 Tujuan	2
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Studi Pustaka	3
1.5.2 Metode observasi	3
1.5.3 Metode Interview	3
1.5.4 Metode Bimbingan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum	5
2.2 Prinsip Kerja Transformator	6

2.3	Ketidakseimbangan Beban	7
2.3.1	Pengertian Tentang Beban Tidak Seimbang	7
2.3.2	Saluran kabel tegangan rendah (SKTR)	7
2.4	Arus Netral	8
2.4.1	Arus Netral Karena Beban Tidak Seimbang	8
2.4.2	Penyaluran dan Susut Daya pada Keadaan Arus Seimbang	9
2.4.3	Penyaluran dan Susut Daya pada Keadaan Arus Tidak Seimbang..	11
2.4.4	Faktor Daya	12
2.5	Losses Pada Jaringan Distribusi.....	12
2.5.1	Losses Pada Penghantar Phasa.....	13
2.5.2	Losses Akibat Adanya Arus Netral Pada Penghantar Netral	13
2.5.3	Losses Akibat Arus Netral yang Mengalir ke Tanah	14
2.5.4	Losses Pada Sambungan Tidak baik	14
2.6	Persamaan-persamaan yang Digunakan dalam Perhitungan.....	15
2.6.1	Perhitungan Arus Beban Penuh dan Arus Hubung Singkat.....	15
2.6.2	Perhitungan Ketidakseimbangan Beban	15
2.6.3	Perhitungan Losses (rugi-rugi) Akibat Adanya Arus Netral Pada Penghantar Netral	16
2.6.4	Perhitungan Losses Akibat Arus Netral yang Mengalir ke Tanah..	16

BAB III KEADAAN UMUM

3.1	Tempat dan waktu pengambilan data	17
3.2	Peralatan	17
3.3	Pengumpulan Data	18
3.3.1	Lokasi penelitian	18
3.3.2	Waktu penelitian	19
3.3.3	Objek penelitian	19
3.4	Langkah-langkah pengukuran beban pada gardu distribusi	21
3.5	Data beban hasil pengukuran	21
3.6	Metode Perhitungan	22
3.6.1	Peralatan perhitungan	22

3.6.2 Bahan perhitungan	23
3.6.3 Prosedur perhitungan	23

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pembebanan Auxiliary Transformator	25
4.1.1 Analisa Pembebanan Transformator	29
4.1.2 Analisa Ketidakseimbangan Transformator	32
4.1.3 Analisa Losses Akibat Adanya Arus Netral Pada Penghantar Netral Trafo	35
4.2 Analisa	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 : Vektor Diagram Arus Keadaan Seimbang.....	7
Gambar 2.2 : Vektor Diagram Arus Keadaan Tidak Seimbang.....	8
Gambar 2.3 : Diagram Fasor Tegangan Saluran Daya Model Fasa Tunggal...	10
Gambar 2.4 : Segitiga Daya	12
Gambar 2.5 : Sambungan Kabel	14
Gambar 3.1 : Tang Ampere	18
Gambar 3.2 : Lokasi DSS Stasiun RSUD.....	18
Gambar 3.3 : Nameplate Auxiliary Transformer (ATR)	19
Gambar 3.4 : Auxiliary Transformer (ATR).....	20
Gambar 3.5 : Single Line Auxiliary Transformer (ATR)	20
Gambar 3.6 : <i>Flow Chart</i> Prosedur Perhitungan Manual Auxiliary Transformer	24
Gambar 4.1 : Grafik daya yang terpakai pada Auxiliary Transformator DSS RSUD.....	29
Gambar 4.2 : Grafik pembebanan transformator	32
Gambar 4.3 : Grafik ketidakseimbangan Auxiliary Transformator	35

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 : Data Auxiliary Transformator	19
Tabel 3.2 : Hasil pengukuran auxiliary transformer 50 kVA.....	21
Tabel 3.3 : Data resistansi kawat NYY 4C×50 mm ² dan faktor daya pada transformator	22
Tabel 4.1 : Daya yang terpakai pada Auxiliary Transformator DSS RSUD ...	28
Tabel 4.2 : Hasil perhitungan pembebanan trafo	31
Tabel 4.3 : Hasil perhitungan ketidakseimbangan trafo.....	34
Tabel 4.4 : Hasil perhitungan rugi daya yang disebabkan arus netral	37

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Auxiliary Transformer pada DSS RSUD
- Lampiran 2. Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3. Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 4. Lembar Rekomendasi Sidang Laporan Akhir
- Lampiran 5. Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 6. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 7. Surat Izin Pengambilan Data