

**ANALISA KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI PADA JF0066 DI PT. PLN (PERSERO)
ULP MUARA SABAK JAMBI**



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

Oleh :

**EDWIN JULIAN
062030310962**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2023**

**ANALISA KETIDAK SEIMBANGAN BEBAN TRANSFORMATOR
DISTRIBUSI PADA JF0066 DI PT. PLN (PERSERO) ULP MUARA
SABAK JAMBI**




Oleh :

EDWIN JULIAN


062850310762

Menyetujui,

Pembimbing I



Sutan Maffue, S.ST., M.T
NIP.196509301993031002

Pembimbing II



Andri Suyadi, S.ST., M.T
NIP.196510091990031002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**


Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**


Anton Firmansyah, S.T.,M.T.
NIP. 197509242008121001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Edwin Julian
Jenis Kelamin : Laki - laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 8 Juli 2002
Alamat : Dusun II RT 004 RW 000, Tanjung Serang kec. Kayuagung, Kab. Ogan komering Ilir
NPM : 062030310962
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan Akhir : Analisa Ketidakseimbangan Beban Transformator Distribusi Pada JF0066 di PT. PLN (Persero) ULP Muara Sabak Jambi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. 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. Dan menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjam/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian 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 dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijaza & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2023

akan,

Edwin Julian

Mengetahui,
Pembimbing I

Sutan Marsus, S.ST., M.T

Pembimbing II

Andri Suyadi, S.ST., M.T



.....

.....

MOTTO

**“HIDUP INI ADA 2 PILIHAN, TIDUR UNTUK MEMIMPIKAN IMPIAN
ATAU BANGUN UNTUK MENGEJAR IMPIAN”**

Puji syukur kepada Allah SWT. Tuhan semesta alam yang telah memberikan kekuatan, kemudahan dan berbagai macam kenikmatan kepada saya sehingga terselesaikannya laporan akhir ini. Dengan penuh rasa syukur dan bangga, laporan akhir ini kupersembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku. Terima kasih atas limpahan kasih sayang, perhatian, nasihat, do'a, dan restu serta dukungan materil yang tak pernah berhenti.
2. Saudaraku, Muhammad Fatra, Adinda Anisa Putri, Darun Nafis dan Putra Muhammad yang telah memberikan dukungan, do'a dan bantuannya. Tetaplah menjadi saudaraku yang selalu mendukung, memberikan ketenangan dan memberikan semangat kepadaku dalam setiap perjalananku.
3. Pembimbing 1 dan Pembimbing 2. Sutan Marsus, S.ST., M.T dan Andri Suyadi S.ST., M.T. yang telah sabar membimbing saya. Saya ingin mengucapkan terima kasih karena telah membantu dan membimbing saya mungkin tanpa mereka saya tidak dapat menyelesaikan laporan ini.
4. Manager dan Supervisor PT. PLN (Persero) ULP Muara Sabak yang telah memberikan saya kesempatan magang dan pengambilan data laporan akhir saya.
5. Teman – teman sekelas saya yaitu kelas 6LN yang telah membantu dan mengingatkan penulisan laporan ini.
6. Rekan saya, Rinaldi, Muhammad Vidi, Muhammad Lazuardi, yang telah membantu saya dalam proses penyusunan laporan ini.
7. Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya, Terima kasih atas 3 tahun kebersamaan dan ilmu yang telah diberikan selama ini.

ABSTRAK

ANALISA KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA JF0066 DI PT. PLN (PERSERO) ULP MUARA SABAK JAMBI

Edwin Julian
062030310962
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Gardu distribusi JF 0066 adalah gardu yang mengubah tegangan menengah ke tegangan rendah, serta menyalurkan energi listrik menuju ke pelanggan di daerah muara sabak, jambi. Pada gardu ini diharapkan menyuplai beban-beban rumah tangga tanpa adanya gangguan. Adanya gangguan seperti ketidakseimbangan beban dalam sistem tenaga listrik dapat menimbulkan masalah seperti rusaknya peralatan listrik dan timbulnya pemadaman listrik, yang mana dapat menimbulkan kerugian karena tenaga listrik mengalami losses. Karenanya masalah yang timbul seperti ini dibutuhkan suatu studi analisis untuk mengetahui besarnya ketidakseimbangan beban yang akan terjadi sekaligus mereduksi akibat yang di timbulnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan beban sebelum dilakukan pemerataan beban, dan mengetahui nilai losses pada netral. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa beban tertinggi terjadi Ketika saat malam hari pada jurusan B sebesar 126,4 A, dengan arus pada netral sebesar 54,3 A. Dan jurusan D sebesar 28,7 watt dengan arus pada netral 34,5A. sedangkan untuk nilai losses pada netral sebelum diseimbangkan sebesar 2,737 watt dengan persentasi losses sebesar 04,02% dan Ketika sudah diseimbangkan sebesar 2,737 watt dengan persentase losses pada netral sebesar 04,02%. Pengaruh akibat dari ketidakseimbangan beban ialah efisiensi transformator yang menurun yang mana itu akibat dari panas berlebih pada tranformator, dan arus yang mengalir pada netral.

Kata Kunci : transformator, ketidakseimbangan beban, losses.

ABSTRACT
ANALYSIS OF LOAD UNBALANCE OF DISTRIBUTION
TRANSFORMERS AT JF001 SHOP AT PT. PLN (PERSERO) ULP
MUARA SABAK JAMBI
(xiii + 80 Pages + 14 Tables + 44 Pictures + Attachment, Sept, 2020)

Edwin Julian
062030310962
Department of Electrical Engineering
Study Program Technic Electricity
State Polytechnic of Sriwijaya

The JF 0066 distribution substation is a substation that converts medium voltage to low voltage, as well as delivers electrical energy to customers in the estuary area of sabak, jambi. At this substation, it is expected to supply household expenses without any interruption. The existence of disturbances such as load imbalances in the electric power system can cause problems such as damage to electrical equipment and the emergence of power outages, which can cause losses because electric power has losses. Therefore, problems that arise like this require an analytical study to determine the magnitude of the load imbalance that will occur while reducing the consequences that arise.

This study aims to determine the difference in load before load equalization is carried out, and find out the value of losses at neutral. Based on the results of the research that has been done, it is known that the highest load occurs at night in department B amounting to 126.4 A, with a current in neutral of 54.3 A. And department D amounting to 28.7 watts with a current in neutral 34.5A. While for the value of losses in neutral before being balanced at 2,737 watts with a percentage of losses of 04.02% and when it has been balanced at 2,737 watts with a percentage of losses in neutral 04.02%. The effect of load imbalance is that the efficiency of the transformer decreases which is the result of oberheating in the transformer, and the current flowing in neutral.

Keywords: tranformator,load imbalance, losses.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini tepat waktu. Adapun judul dari Laporan Akhir ini adalah “ANALISA KETIDAKSEIMBANGAN BEBAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI PADA JF0066 DI PT. PLN (PERSERO) ULP MUARA SABAK JAMBI.

Dalam penyusunan dan pembuatan laporan akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak hingga dapat terselesaikannya laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.

1. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Desta Andika Pratama, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Sutan Marsus, S.ST., M.T selaku Pembimbing Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Teddy Triadi selaku Manager di PT. PLN (Persero) ULP Muara Sabak sekaligus sebagai mentor 1.
6. Bapak Iwan sulianto selaku Supervisor Teknik PT. PLN (Persero) ULP Muara Sabak sekaligus mentor 2.
7. Kepada bapak Wididio selaku Supervisor di PT. PLN (Persero) Muara Sabak selaku pemotivator.
8. Kak Kevin Nigel S. selaku Staff Teknik PT. PLN (Persero) ULP Muara Sabak sekaligus sebagai pendamping dan pemotivasi.

9. Seluruh anggota yantek di PT. PLN (Persero) ULP Muara Sabak yang mendampingi kegiatan lapangan
10. Kedua orang tua dan semua anggota keluarga kami yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil.
11. Muhammad Fatra, Dilesa Puja Susanti, Arisna Defayani, Darun Nafis, Putra Muhammad selaku teman yang membantu pembuatan laporan saya.
12. Muhammad Lazuardi selaku rekan kerja Praktek di ULP Muara Sabak.
13. Muhammad Ridho, Nandito Prabowo, Irza Fahdiar, Adinda Anisyah Putri selaku teman sekaligus saudara yang memberikan masukan.
14. Adik – adik kelas 4 LN Polsri angkatan 2021
15. Teman – Teman seperjuangan 6 LN Polsri Angkatan 2020

Penulis menyadari bahwa Laporan Kerja Praktek 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 dan kepada kita semua, Aamiin.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Rumusan Masalah.....	2
1.5 Pembatasan Masalah.....	2
1.6 Metodologi Penulisan	2
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Sistem Distribusi Tenaga Listrik	5
2.2 Pengelompokan Jaringan Tenaga Listrik.....	6
2.2.1 Bagian Pembangkit (Generator)	6
2.2.2 Bagian Penyaluran (Transmisi)	6
2.2.3 Bagian Distribusi Primer	6
2.2.4 Bagian Distribusi Sekunder	7
2.3 Jaringan Sistem Distribusi Primer	7
2.4 Jaringan Sistem Distribusi Sekunder	8

2.5	Macam Macam Beban.....	9
2.5.1	Beban Resistif.....	9
2.5.2	Beban Induktif	10
2.5.3	Beban Kapasitif	11
2.6	Tipe – Tipe Jaringan Distribusi	12
2.6.1	Sistem Radial	12
2.6.2	Sistem Ring/Loop	13
2.6.3	Sistem Spindel	14
2.6.4	Sistem Mesh.....	14
2.7	Macam-Macam Gardu Distribusi	15
2.7.1	Gardu Distribusi.....	15
2.7.2	Gardu Beton.....	16
2.7.3	Gardu Portal.....	16
2.7.4	Gardu Cantol.....	17
2.7.5	Gardu Klost.....	17
2.7.6	Gardu Mobil.....	18
2.7.7	Gardu Hubung	18
2.8	Transformator	19
2.9	Transpormator Distribusi.....	20
2.10	Ketidakseimbangan Beban	21
2.11	Pola Pembebanan Transformator.....	23
2.12	Perhitungan Pembebanan Transformator Pada Setiap Jurusan.....	24
2.12.1	Persentase Pembebanan Trafo	24
2.13	<i>Up-Rating</i> Transformator	25
2.14	Daya Listrik	26

2.14.1 Daya Aktif	26
2.14.2 Daya Reaktif.....	27
2.14.3 Daya Semu	28
2.14.4 Segitiga Daya	28
2.15 Losses (rugi-rugi) Akibat Adanya Arus Netral pada Penghantar Netral Transformator	29
2.16 Komponen Utama Gardu Portal	30
2.16.1 FCO (<i>Fuse Cut Out</i>)	30
2.16.2 LA (<i>Lightning Arrester</i>)	31
2.16.3 Trafo Distribusi	31
2.16.4 Panel Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB TR)	32
2.16.5 Saklar Utama	32
2.16.6 NH <i>Fuse</i>	33
2.16.7 Busbar (Rel Tembaga).....	33
2.16.8 Sistem Pentanahan (<i>Grounding</i>)	34
2.17 Efisiensi Trafo	34
BAB III Metodologi Penelitian	36
3.1 Gardu JF0066	36
3.2 SpesifikasiTrafo pada Gardu JF0066	36
3.2.1 Nameplate pada Gardu JF0066	36
3.3 SOP Penyeimbangan Beban	38
3.4 Metode Penelitian.....	39
3.4.1 Studi Literatur.....	39
3.4.2 Observasi Lapangan	39
3.4.3 Pengumpulan Data	39

3.4.4	Analisi Sistem.....	40
3.4.5	Fokus Penelitian	40
3.5	Tempat dan Waktu Pelaksanaan	40
3.6	Peralatan Bantu	40
3.7	Prosedur Penelitian	40
3.8	Langkah Kerja Penelitian	41
3.8.1	Langkah Kerja	41
3.9	Data Pengukuran Beban Siang Sebelum Diseimbangkan	42
3.10	Data Pengukuran Beban Malam Sebelum Diseimbangkan	44
3.11	Data Pengukuran Beban Siang Setelah Diseimbangkan	47
3.12	Data Pengukuran Beban Malam Setelah Diseimbangkan	49
3.13	<i>Flowchart</i> Diagram.....	52
BAB IV	PEMBAHASAN.....	53
4.1	Pembahasan	53
4.2	Perhitungan Siang Hari Sebelum Diseimbangkan	53
4.2.1	Perhitungan Beban Puncak	53
4.2.2	Perhitungan Pada tiap Fasa	54
4.2.3	Perhitungan Beban Pada Trafo.....	54
4.2.4	perhitungan Ketidakseimbangan Beban Trafo.....	55
4.2.5	Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Perfasa.....	55
4.2.6	Persentase Ketidakseimbangan Beban	56
4.2.7	Perhitungan Rugi – rugi Daya Pada Netral	57
4.2.8	Efisiensi Transformator.....	58
4.3	Perhitungan Beban Malam Hari Sebelum Diseimbangkan	60
4.3.1	Perhitungan Beban Puncak.....	60

4.3.2	Perhitungan Pada Tiap Fasa	60
4.3.3	Perhitungan beban Pada Trafo	61
4.3.4	Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Trafo.....	61
4.3.5	Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Perfasa.....	61
4.3.6	Persentase Ketidakseimbangan Beban	62
4.3.7	Perhitungan Rugi – rugi Daya Pada Netral	63
4.3.8	Efisiensi Transformator	65
4.4	Perhitungan Beban Siang Hari Setelah Diseimbangkan	66
4.4.1	Perhitungan Beban puncak	67
4.4.2	Perhitungan Pada tiap Fasa	67
4.4.3	Perhitungan Beban pada Trafo.....	68
4.4.4	Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Trafo.....	68
4.4.5	Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Perfasa.....	68
4.4.6	Persentase Ketidakseimbangan Beban	69
4.4.7	Perhitungan Rugi – rugi Daya pada Netral	70
4.4.8	Efisiensi Transformator	71
4.5	Perhitungan Beban Malam Hari Setelah Diseimbangkan	73
4.5.1	Perhitungan Beban puncak	73
4.5.2	Perhitungan Pada tiap Fasa	73
4.5.3	Perhitungan Beban pada Trafo.....	74
4.5.4	Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Trafo.....	74
4.5.5	Perhitungan Ketidakseimbangan Beban Perfasa.....	74
4.5.6	Persentase Ketidakseimbangan Beban	75
4.5.7	Perhitungan Rugi – rugi Daya pada Netral	76
4.5.8	Efisiensi Transformator	77

4.6	Analisa	79
4.6.1	Beban Sebelum Diseimbangkan.....	79
4.6.2	Beban Setelah Diseimbangkan.....	80
4.6.3	Ketidakseimbangan Beban Sebelum Diseimbangkan.....	80
4.6.4	Ketidakseimbangan Beban Setelah Diseimbangkan	81
4.6.5	Rugi – rugi Daya Sebelum Diseimbangkan	81
4.6.6	Rugi – rugi Daya Setelah Diseimbangkan	82
4.6.7	Efisiensi Sebelum Diseimbangkan	82
4.6.8	Efisiensi Setelah Diseimbangkan	83
BAB V	Kesimpulan dan Saran	84
5.1	Kesimpulan.....	84
5.2	Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA		86
LAMPIRAN.....		87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Line Diagram sistem tegangan tenaga listrik	5
Gambar 2.2 Sistem Tenaga Listrik.....	7
Gambar 2.3 Bagian Sistem Distribusi Primer.....	8
Gambar 2.4 Bagian Sistem Distribusi Sekunder.....	9
Gambar 2.5 Beban Resistif	10
Gambar 2.6 Beban Induktif.....	10
Gambar 2.7 Beban Kapasitif	11
Gambar 2.8 Sistem Radial.....	13
Gambar 2.9 Sistem Loop/Ring.....	14
Gambar 2.10 Sistem Spindel.....	14
Gambar 2.11 Gambar Mesh	15
Gambar 2.12 Gardu Beton	16
Gambar 2.13 Gardu Portal dan Diagram Satu Garis Gardu Portal	16
Gambar 2.14 Gardu Cantol	17
Gambar 2.15 Gardu Kiost dan Mobil Deteksi	18
Gambar 2.16 Gardu Mobil	18
Gambar 2.17 Gardu Hubung.....	19
Gambar 2.18 Transformator Tipe Cangkang	20
Gambar 2.19 Transformator Tipe Inti	20
Gambar 2.20 Vektor Diagram Arus	21
Gambar 2.21 Segitiga Daya	21
Gambar 2.22 <i>Fuse Link dan Cut Out</i>	30
Gambar 2.23 <i>Lightning arrester</i>	31

Gambar 2.24 Transformator Distribusi	31
Gambar 2.25 PHB TR	32
Gambar 2.26 Saklar Utama	32
Gambar 2.27 NH <i>Fuse</i>	33
Gambar 2.28 Busbar.....	34
Gambar 3.1 Nameplate Trafo pada Gardu JF0066	36
Gambar 3.2 Single Line dari Penyulang Sepat	37
Gambar 3.3 Data Pengukuran Siang Beban R Jurusan B	42
Gambar 3.4 Data Pengukuran Siang Beban S Jurusan B.....	42
Gambar 3.5 Data Pengukuran Siang Beban T Jurusan B.....	42
Gambar 3.6 Data Pengukuran Siang Beban N Jurusan B	43
Gambar 3.7 Data Pengukuran Siang Beban R Jurusan D	43
Gambar 3.8 Data Pengukuran Siang Beban S Jurusan D	43
Gambar 3.9 Data Pengukuran Siang Beban T Jurusan D	44
Gambar 3.10 Data Pengukuran Siang Beban N Jurusan D.....	44
Gambar 3.11 Data Pengukuran Malam Beban R Jurusan B	44
Gambar 3.12 Data Pengukuran Malam Beban S Jurusan B.....	45
Gambar 3.13 Data Pengukuran Malam Beban T Jurusan B	45
Gambar 3.14 Data Pengukuran Malam Beban N Jurusan B.....	45
Gambar 3.15 Data Pengukuran Malam Beban R Jurusan D.....	46
Gambar 3.16 Data Pengukuran Malam Beban S Jurusan D	46
Gambar 3.17 Data Pengukuran Malam Beban T Jurusan D	46
Gambar 3.18 Data Pengukuran Malam Beban N Jurusan D.....	47
Gambar 3.19 Data Pengukuran Siang Beban R Jurusan B	47
Gambar 3.20 Data Pengukuran Siang Beban S Jurusan B.....	47

Gambar 3.21 Data Pengukuran Siang Beban T Jurusan B.....	48
Gambar 3.22 Data Pengukuran Siang Beban R Jurusan D.....	48
Gambar 3.23 Data Pengukuran Siang Beban S Jurusan D	48
Gambar 3.24 Data Pengukuran Siang Beban T Jurusan D	49
Gambar 3.25 Data Pengukuran Malam Beban R Jurusan B	49
Gambar 3.26 Data Pengukuran Malam Beban S Jurusan B.....	49
Gambar 3.27 Data Pengukuran Malam Beban T Jurusan B	50
Gambar 3.28 Data Pengukuran Malam Beban R Jurusan B	50
Gambar 3.29 Data pengukuran Malam Beban R Jurusan D	50
Gambar 3.30 Data Pengukuran Malam Beban S Jurusan D	51
Gambar 3.31 Data Pengukuran Malam Beban T jurusan D.....	51
Gambar 3.32 Data Pengukuran Malam Beban N jurusan D	51
Gambar 3.33 Flowchart Diagram	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi Trafo pada Gardu JF0066.....	36
Tabel 4.1 Data Pengukuran Beban Siang Hari	53
Tabel 4.2 Data Pengukuran Beban Malam Hari	60
Tabel 4.3 Data Pengukuran Beban Siang Hari.....	66
Tabel 4.4 Data Pengukuran Beban Malam Hari	73
Tabel 4.5 Data Beban Sebelum Diseimbangkan.....	79
Tabel 4.6 Data Beban Sebelum Diseimbangkan.....	79
Tabel 4.7 Data Beban Setelah Diseimbangkan	80
Tabel 4.8 Data Beban Setelah Diseimbangkan	80
Tabel 4.9 Data Ketidakseimbangan Beban Sebelum Diseimbangkan	80
Tabel 4.10 Data Ketidakseimbangan Beban Sebelum Diseimbangkan.....	80
Tabel 4.11 Data Ketidakseimbangan Beban Setelah Diseimbangkan	81
Tabel 4.12 Data Ketidakseimbangan Beban Setelah Diseimbangkan	81
Tabel 4.13 Data Ketidakseimbangan Rugi Netral Sebelum Diseimbangkan	81
Tabel 4.14 Data Ketidakseimbangan Rugi Netral Sebelum Diseimbangkan	81
Tabel 4.15 Data Ketidakseimbangan Rugi Netral Setelah Diseimbangkan.....	82
Tabel 4.16 Data Ketidakseimbangan Rugi Netral Setelah Diseimbangkan.....	82
Tabel 4.17 Data Efisiensi Trafo Sebelum Diseimbangkan	82
Tabel 4.18 Data Efisiensi Trafo Sebelum Diseimbangkan	82
Tabel 4.19 Data Efisiensi Trafo Setelah Diseimbangkan	83
Tabel 4.20 Data Efisiensi Trafo Setelah Diseimbangkan	83

LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Kegiatan

Lampiran 2 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 3 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 4 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 5 Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 6 Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 7 Surat Izin Pengambilan Data

Lampiran 8 Surat Balasan Dari PLN

Lampiran 9 Data Gardu JF0066

Lampiran 10 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir