

**ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN *AUXILIARY TRANSFORMATOR*
DI DSS AMPERA LRT SUMATERA SELATAN**



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

**Oleh :
DINDA RILYUS PUTRI
0618303010144**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN *AUXILIARY TRANSFORMATOR*
DI DSS AMPERA LRT SUAMATER SELATAN**



Oleh:

DINDA RILYUS PUTRI
061830310144

Menyetujui,

Pembimbing I

Hairul, S.T., M.T
NIP. 196511261990031002

Pembimbing II

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

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**

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

Motto

“Saya tahu bahwa jika saya gagal, saya takkan menyesalinya, tetapi saya tahu satu-satunya yang akan saya sesali adalah jika saya tidak mencoba”

Kupersembahkan Karya Ini Untuk :

- Kedua Orang Tua Tercinta,
Motivator Terbaik
- Keluargaku
- Teman Seperjuanganku
- Almamater Tercintaku

ABSTRAK

ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN *AUXILIARY TRANSFORMATOR* DI DSS AMPERA LRT SUMATERA SELATAN

(2021 : xiii + 49 hlm + Daftar Isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

Dinda Riliyus Putri
061830310144
Program Studi Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

LRT Sumatera Selatan mempunyai sebuah gardu distribusi atau disebut DSS (*Distribution Supply Substantion*) yang berfungsi untuk mensuplai tegangan kontrol pada sistem kereta serta peralatan persinyalan dan telekomunikasi. Pada DSS ini terdapat sebuah *Auxiliary Transformator* berfungsi untuk menurunkan tegangan 20kV menjadi 380/220V agar tegangan tersebut sesuai dengan kebutuhan. Pembebanan yang tidak stabil pada transformator dapat mengakibatkan timbulnya rugi-rugi pada belitan transformator, rugi-rugi ini akan menimbulkan panas, dari panas inilah akan menurunkan nilai efisiensi pada transformator. Persentase nilai efisiensi transformator didapat dari hasil perhitungan data daya keluaran dibagi dengan daya keluaran ditambah kerugian kemudian hasilnya dikali 100%. Dari nilai perhitungan efisiensi pada tanggal 02 Juni sampai 06 Juni 2021 dapat dilihat bahwa nilai efisiensi tertinggi terjadi pada tabel 4.5 pukul 17.00 yakni dengan nilai efisiensi 89,22% dan rugi total 364,67W, sedangkan nilai efisiensi terendah terjadi pada tabel 4.4 pukul 13.00 dengan nilai efisiensi 88,54% dan nilai rugi total 362,64W

Kata Kunci : LRT,DSS, Transformator,Efisiensi,Rugi-rugi

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF LOADING AUXILIARY TRANSFORMER AT DSS AMPERA LRT SELATAN SUMATRA

(2021 : xiii + 49 pages + Table of Contents + List of Images + List of Tables + References + Officials)

Dinda Riliyus Putri
061830310144
Electrical Engineering Study Program
Electrical Engineering Major
Sriwijaya State Polytechnic

The South Sumatra LRT has a distribution substation or DSS (Distribution Supply Substantion) which functions to supply control voltages to the train system as well as signaling and telecommunications equipment. In this DSS there is an Auxiliary Transformer that functions to reduce the voltage from 20kV to 380/220V so that the voltage is as needed. Unstable loading on the transformer can result in losses in the transformer winding, these losses will cause heat, from this heat will reduce the efficiency value of the transformer. The percentage of transformer efficiency value is obtained from the calculation of the output power data divided by the output power plus losses then the result is multiplied by 100%. From the value of the efficiency calculation on June 02 to June 06, 2021, it can be seen that the highest efficiency value occurs in table 4.5 at 17.00 with an efficiency value of 89,22% and a total loss of 364,67W, while the lowest efficiency value occurs in table 4.4 at 13.00 with an efficiency value 88,54% and the total loss value is 362,64W.

Key Words : LRT, DSS, Transformer, efficiency, Losses

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul "Analisa Pengaruh Pembebanan *Auxiliary Transformer* di DSS Ampera LRT Sumatera Selatan" sebagai syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Dalam penulisan Laporan Akhir ini, penulis mengalami berbagai macam kendala, namun berkat karunia-Nya dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan karena masih terbatasnya pengetahuan yang penulis miliki, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dan memotivasi dari pembaca demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini. Dengan terselesaikannya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, adik tersayang serta seluruh keluarga yang telah memberikan semangat, doa dan dukungannya bari sera moril ataupun materi
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Hairul, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir
7. Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir

8. Segenap Dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya
9. David Fernando yang telah membantu dan mensupport dalam menyelesaikan laporan kerja praktek ini
10. Teman teman seperjuangan 6LA Angkatan 2018
11. Pegawai dan staf Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
12. Semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini

Semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang ikut serta dalam membantu penyelesaian Laporan Akhir ini. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan untuk dijadikan referensi laporan kerja praktek.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Ruang Lingkup Pembahasan	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Distribusi Tenaga Listrik	5
2.2 Distribution Supply Substantion	6
2.3 Transformator	7
2.4 Prinsip Kerja Transformator	7
2.4.1 Transformator Keadaan Tanpa Beban.....	9
2.4.2 Transformator Berbeban	9
2.5 Jenis-Jenis Transformator	10
2.5.1 Transformator berdasarkan level tegangan	10
2.5.2 Transformator berdasarkan bahan inti yang digunakan ...	12
2.5.3 Transformator berdasarkan penggunaannya	14

2.5.4	Transformator berdasarkan tempat penggunaanya.....	16
2.6	Fungsi Transformator	16
2.6.1	Distribusi dan Transmisi Listrik.....	16
2.6.2	Rangkaian Kontrol.....	17
2.6.3	Rangkaian Pengaturan Frekuensi	17
2.7	Komponen Transformator	17
2.7.1	Komponen Utama Tranformator	17
2.7.2	Komponen Bantu Tranformator	20
2.8	Jenis-Jenis Daya.....	23
2.8.1	Daya Aktif	23
2.8.2	Daya Semu	23
2.8.3	Daya Reaktif.....	24
2.9	Rugi-Rugi Transformator	24
2.9.1	Rugi Variabel	24
2.9.2	Rugi Tetap	25
2.10	Efisiensi Transformator.....	25
BAB III	METODELOGI PENELITIAN.....	27
3.1	Lokasi dan Situs Penelitian.....	27
3.2	Teknik Pengumpulan Data	27
3.2.1	Literatur	27
3.2.2	Observasi	27
3.2.3	Wawancara	28
3.2.4	Dokumentasi.....	28
3.3	Metode Perhitungan.....	28
3.3.1	Peralatan Bantu	28
3.3.2	Bahan.....	29
3.3.3	Prosedur Perhitungan	29
3.4	Flowchart	30
3.5	Auxiliary Transformator	31
3.6	Spesifikasi Transformator.....	32
3.7	Data Operasional Transformator	33

BAB IV	PEMBAHASAN	36
4.1	Perhitungan Daya Aktif dan Daya Semu	36
4.1.1	Perhitungan Daya Aktif.....	36
4.1.2	Perhitungan Daya Semu	37
4.2	Perhitungan Rugi-Rugi Transformator	38
4.2.1	Rugi Inti.....	38
4.2.2	Rugi Tembaga	39
4.2.3	Rugi Total Transformator.....	40
4.3	Perhitungan Efisiensi	42
4.4	Data Hasil Perhitungan	43
4.5	Analisa	48
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	51

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Prinsip Kerja Tranformator	8
Gambar 2.2 Keadaan Transformator Tanpa Beban	9
Gambar 2.3 Transformator Berbeban	9
Gambar 2.4 Transfomator Step-UP	11
Gambar 2.5 Transfomator Step-Down.....	11
Gambar 2.6 Auto Transformator.....	12
Gambar 2.7 <i>Air Core Transformer</i>	12
Gambar 2.8 <i>Iron Core Transformer</i>	13
Gambar 2.9 Transformator inti ferrite	13
Gambar 2.10 Transformator Daya.....	14
Gambar 2.11 Transformator Distribusi	15
Gambar 2.12 Trafo Pengukuran	15
Gambar 2.13 Trafo Pelindung	16
Gambar 2.14 Inti Besi Transformator	18
Gambar 2.15 Kumparan Transformator	18
Gambar 2.16 Minyak Tranformator	19
Gambar 2.17 <i>Bushing</i>	19
Gambar 2.18 Tangki Konservator.....	20
Gambar 2.19 Pendingin Transformator	20
Gambar 3.1 Diagram <i>Flowchart</i>	30
Gambar 3.2 <i>Auxiliary Transformator (ATR)</i>	31
Gambar 3.3 <i>Nameplate Auxiliary Transformator</i>	32
Gambar 4.1 Grafik Efisiensi 2 Juni 2021.....	45
Gambar 4.2 Grafik Efisiensi 3 Juni 2021.....	46
Gambar 4.3 Grafik Efisiensi 4 Juni 2021.....	46
Gambar 4.4 Grafik Efisiensi 5 Juni 2021.....	47
Gambar 4.5 Grafik Efisiensi 6 Juni 2021	47

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1	Klasifikasi Pendinginan Transformator21
Tabel 3.1	Spesifikasi Transformator32
Tabel 3.2	Data Operasional tanggal 02 Juni 202133
Tabel 3.3	Data Operasional tanggal 03 Juni 202134
Tabel 3.4	Data Operasional tanggal 04 Juni 202134
Tabel 3.5	Data Operasional tanggal 05 Juni 202135
Tabel 3.6	Data Operasional tanggal 06 Juni 202135
Tabel 4.1	Data hasil perhitungan tanggal 02 Juni 202143
Tabel 4.2	Data hasil perhitungan tanggal 03 Juni 202143
Tabel 4.3	Data hasil perhitungan tanggal 04 Juni 202144
Tabel 4.4	Data hasil perhitungan tanggal 05 Juni 202144
Tabel 4.5	Data hasil perhitungan tanggal 06 Juni 202145

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 2 Lembar Bimbingan Laporan Akhir
- Lampiran 3 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 4 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 5 Dokumentasi dan Hasil Pengukuran individu