

**ANALISA PEMAKAIAN TRANSFORMATOR DAYA 54 MVA
DI PT PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN
KERAMASAN PALEMBANG**



LAPORAN AKHIR

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

OLEH

**KANISA INAYA RAMADHANI
061830310788**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

**ANALISA PEMAKAIAN TRANSFORMATOR DAYA 54 MVA
DI PT PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN
KERAMASAN PALEMBANG**



OLEH

**KANISA INAYA RAMADHANI
061830310788**

Menyetujui,

Pembimbing I

**Noffansah, S.T., M.T.
NIP. 197011161995021001**

Pembimbing II

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

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**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Kanisa Inaya Ramadhani
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 20 Desember 2000
Alamat : Jln. Suka Bangun 2 Rt. 66 Rw. 02 No. 045 Kec. Sukarami
Kel. Sukajaya
NPM : 061830310788
Program Studi : Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Analisa Pemakaian Transformator Daya 54 MVA di PT
PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Keramasan
Palembang

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. ~~Skripsi~~/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. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi ~~Skripsi~~/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian ~~Skripsi~~/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantiaan alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian ~~Skripsi~~/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 Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

* Coret yang tidak perlu

Palembang, 26 Juli 2021
Yang Menyatakan,



(Kanisa Inaya Ramadhani)

Mengetahui,

Pembimbing I Nofiansah, S.T., M.T.

Pembimbing II Rumiasih, S.T., M.T.

.....
.....

MOTTO

“Setiap orang memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing”
“Kita Insyaallah bisa mencapai apa yang kita inginkan. Selama ada kemauan dan usaha. Terlepas dari itu jangan lupa bertawakal kepada Allah Swt.”

Kupersembahkan kepada:

- 1. Kedua orang tuaku (Kapli dan Yuliani)*
- 2. Ketiga saudaraku*
- 3. Keluarga besarku*
- 4. Almamaterku. Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

ANALISA PEMAKAIAN TRANSFORMATOR DAYA 54 MVA DI PT PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN KERAMASAN PALEMBANG

(2021: xv + 67 halaman + Daftar Isi + Daftar Tabel + Daftar Gambar + Daftar
Pustaka + Lampiran)

Kanisa Inaya Ramadhani
061830310788
Program Studi Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

Sistem pembangkitan tenaga listrik berfungsi membangkitkan energi listrik melalui berbagai macam pembangkit tenaga listrik. Pembangkitan tenaga listrik yang banyak dilakukan dengan cara memutar generator sinkron sehingga didapatkan tenaga listrik arus bolak balik tiga fasa. Tenaga mekanik yang dipakai memutar generator listrik didapat dari mesin penggerak generator listrik atau biasa disebut penggerak mula (*primover*). Mesin penggerak generator listrik yang banyak digunakan adalah mesin diesel, turbin uap, turbin air, dan turbin gas. Sistem Transmisi berfungsi menyalurkan tenaga listrik dari pusat pembangkit ke pusat beban melalui saluran transmisi. Dalam pusat listrik, energi primer dikonversikan menjadi energi listrik yang dinaikkan tegangannya menggunakan transformator untuk disalurkan melalui saluran transmisi. Tegangan transmisi yang digunakan PLN: 70 kV, 150 kV, 275 kV, dan 500 kV. Sistem Distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik. Sistem distribusi ini berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar (*Bulk Power Source*) sampai ke konsumen. Transformator tenaga/daya adalah suatu peralatan tenaga listrik yang berfungsi untuk menyalurkan tenaga/daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya (mentransformasikan tegangan) dengan frekuensi sama). Dalam operasi umumnya, transformator-transformator daya ditanahkan pada titik netralnya sesuai dengan kebutuhan untuk sistem pengamanan atau proteksi. Sebagai contoh transformator 150/70 kV ditanahkan secara langsung di sisi netral 150 kV, dan transformator 70/20 kV ditanahkan dengan tahanan di sisi netral 20 kV nya. Transformator yang telah diproduksi terlebih dahulu melalui pengujian sesuai standar yang telah ditetapkan.

Kata Kunci: *Primover, transformator daya, sistem distribusi*

ABSTRACT

THE ANALYSIS OF APPLICATION OF POWER TRANSFORMER 54 MVA AT PT PLN (PERSERO) KERAMASAN GENERATION SECTOR PALEMBANG

(2021: xv + 67 pages + List of Contents + List of Tables + List of Figures + List of Bibliography + Appendix)

Kanisa Inaya Ramadhani
061830310788
Program Studi Teknik Listrik
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang

The power generation system functions to generate electrical energy through various kinds of power plants. Electric power generation is mostly done by rotating a synchronous generator so that electric power is obtained three-phase alternating current. The mechanical power used to rotate the electric generator is obtained from the engine driving the electric generator or commonly called the prime mover. The most widely used electric generator propulsion engines are diesel engines, steam turbines, water turbines, and gas turbines. The transmission system functions to distribute electric power from the generating center to the load center through a transmission line. In the power center, primary energy is converted into electrical energy which is increased in voltage using a transformer to be channeled through the transmission line. The transmission voltages used by PLN are: 70 kV, 150 kV, 275 kV, and 500 kV. Distribution system is part of the electric power system. This distribution system is useful for distributing electric power from large power sources (Bulk Power Source) to consumers. A power/power transformer is an electrical power equipment that functions to distribute electric power/power from high voltage to low voltage or vice versa (transforming voltage) with the same frequency). In general operation, power transformers are grounded at their neutral point according to the need for a security or protection system. For example, a 150/70 kV transformer is grounded directly on the 150 kV neutral side, and a 70/20 kV transformer is grounded with a resistance on the neutral side of 20 kV. Transformer has been produced first through testing according to established standards.

Keywords: *Primover, power transformer, distribution system*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt. atas semua rahmat dan karunia-Nya, tak lupa pula Sholawat dan salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad Saw., serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Syukur Alhamdulillah atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul **“ANALISA PEMAKAIAN TRANSFORMATOR DAYA 54 MVA DI PT PLN (PERSERO) SEKTOR PEMBANGKITAN KERAMASAN PALEMBANG”** ini tepat pada waktunya. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Nofiansah, S.T., M.T., sebagai Pembimbing I
2. Rumiasih, S.T., M.T., sebagai Pembimbing II

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama pembuatan Laporan Akhir ini sampai dapat terselesaikan dengan baik.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Destra Andika Pratama, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Semoga amal baik dan ilmu bermanfaat yang telah diberikan kepada kami mendapat imbalan dari Allah Swt.

Penulis menyadari dalam pembuatan laporan ini terdapat banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan penulis, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya memperbaiki dan membangun dari pembaca.

Penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah ilmu pengetahuan terutama bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya dan masyarakat pada umumnya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN MAHASISWA	iii
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1 Tujuan	2
1.3.2 Manfaat	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penulisan	3
1.5.1 Metode Literatur	3
1.5.2 Metode Wawancara	3
1.5.3 Metode Observasi Lapangan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Tenaga Listrik	5
2.1.1 Penjelasan Umum Sistem Tenaga Listrik	5

2.1.2 Bagian-Bagian Sistem Tenaga Listrik	5
2.2 Transformator Daya	23
2.2.1 Pengertian Transformator Daya	23
2.2.2 Klasifikasi dari Transformator Daya	23
2.2.3 Bagian-Bagian dari Transformator Daya	24
2.3 Daya Listrik Arus Bolak-Balik	31
2.3.1 Pengertian Daya Listrik	31
2.3.2 Jenis-Jenis Daya Listrik	31
2.3.3 Rumus Daya Listrik 3 Phasa	35
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Diagram Alir (Flowchart)	37
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	38
3.3 Metode Penelitian	39
3.4 Alat dan Bahan	39
3.5 Tahap Penelitian	39
3.6 Metode Pengumpulan Data	40
3.6.1 Dokumentasi	40
3.6.2 Wawancara	40
3.7 Metode Pengolahan Data	41
3.8 Prosedur Perhitungan	41
3.9 Data Hasil Penelitian	42
BAB IV PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Penelitian	46
4.2 Data Hasil dan Uraian Perhitungan	48
4.2.1 Data Hasil dan Uraian Perhitungan Daya Semu Yang Terpakai pada Transformator Daya	48
4.2.2 Data Hasil dan Uraian Perhitungan Daya Aktif Yang Terpakai pada Transformator Daya	49
4.3 Perbandingan Data Daya Semu dan Daya Aktif yang Terpakai	51

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Spesifikasi dari Transformator Daya	43
Tabel 3.2 Uraian pembebanan perjam PLTGU Unit 2	44
Tabel 4.1 Uraian Per Jam Tegangan dan Arus keluaran pada Transformator Daya	47
Tabel 4.2 Data Hasil Perhitungan Daya Semu pada Transformator Daya	42
Tabel 4.3 Data Hasil Perhitungan Daya Aktif pada Transformator Daya	49
Tabel 4.4 Data Hasil Daya Semu dan Daya Aktif pada Transformator Daya	51

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Skema Blok PLTGU (3 Unit PLTG dan 1 Unit PLTU)	7
Gambar 2.2 Diagram Aliran Uap pada sebuah PLTGU yang Menggunakan 3 Macam Tekanan Uap	8
Gambar 2.3 Bagian dari HRSG yang Bersentuhan dengan Gas Buang	9
Gambar 2.4 Turbin di PLTGU	9
Gambar 2.5 Generator di PLTGU	11
Gambar 2.6 Diagram Satu Garis Instalasi Tenaga Listrik pada Pusat Pembangkit Listrik Sederhana	12
Gambar 2.7 Diagram hubungan generator dan transformator 3 phasa	13
Gambar 2.8 Pengantar Medan Magnet	14
Gambar 2.9 Rangkaian Transformator Tanpa Beban	15
Gambar 2.10 Rangkaian Transformator Berbeban	16
Gambar 2.11 Kontruksi <i>Core Type</i> (Jenis Inti)	17
Gambar 2.12 Konstruksi <i>Shell Type</i> (Jenis Cangkang)	17
Gambar 2.13 Macam-Macam Transformator pada Unit Pembangkit Listrik	19
Gambar 2.14 Proses Penyediaan Tenaga Listrik (Pembangkitan dan Penyaluran	21
Gambar 2.15 Proses Penyediaan Tenaga Listrik bagi Konsumen	21
Gambar 2.16 Transformator Tipe Conventional Beradiator	27
Gambar 2.17 Rangkaian R Seri dan Segitiga Daya	33
Gambar 2.18 Rangkaian R Paralel dan Segitiga Daya	34
Gambar 3.1 Flowchart	37
Gambar 3.2 Single Line Diagram PLTGU	42
Gambar 3.3 Nameplate dari Transformator Daya	43
Gambar 3.4 Transformator Daya 54 MVA di PLTGU	44
Gambar 4.1 Grafik Data Perhitungan Daya Semu	52
Gambar 4.2 Grafik Data Perhitungan Daya Aktif	53

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Dokumentasi Pelaksanaan Pengambilan Data
- Lampiran 2 Data Uraian Harian Tegangan dan Arus Keluaran Transformator
- Lampiran 3 One Line Diagram PLTGU
- Lampiran 4 Spesifikasi Transformator Daya
- Lampiran 5 Bimbingan Online Laporan Akhir
- Lampiran 6 Surat Pengajuan Pengambilan Data
- Lampiran 7 Surat Balasan Pengambilan Data
- Lampiran 8 Lembar Kesepakatan Bimbingan LA
- Lampiran 9 Uraian Bimbingan LA
- Lampiran 10 Surat Rekomendasi Ujian LA
- Lampiran 11 Lembar Revisi LA
- Lampiran 12 Lembar Pelaksanaan Revisi LA