

**PERHITUNGAN RUGI – RUGI TRANSFORMATOR DAYA  
54 MVA/150 KV DI PT. PLN (PERSERO) SEKTOR  
KERAMASAN PALEMBANG**



**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik**

**OLEH**

**NADILA NATASYAH PUTRI  
0619 3031 0469**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

PERHITUNGAN RUGI – RUGI TRANSFORMATOR DAYA  
54 MVA/150 KV DI PT. PLN (PERSERO) SEKTOR  
KERAMASAN PALEMBANG



LAPORAN AKHIR

OLEH

NADILA NATASYAH PUTRI

0619 3031 0469

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Kasmir, M.T.

NIP. 196511101992031028

Pembimbing II

Heri Liamsi, S.T., M.T.

NIP. 196311091991021001

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 : Nadila Natasyah Putri  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 12 November 2001  
Alamat : Jl. Bakaran No. 209 RT 17 RW 04 Kelurahan Komperta  
Kecamatan Plaju Palembang 30268 Sumatera Selatan  
NPM : 061930310469  
Program Studi : DIII Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Laporan Akhir : Perhitungan Rugi – Rugi Transformator Daya 54  
MVA/150 KV di PT. PLN (Persero) Sektor Keramasan  
Palembang.

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. Dapat 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 peminjaman/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 dikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukan 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.

Palembang, Agustus 2022

Yang Menyatakan,

  
Nadila Natasyah Putri

Mengetahui,

Pembimbing I Ir. Kasmir, M.T.

Pembimbing II Heri Liamsi, S.T., M.T.



*Motto:*

- a. Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar, Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha (B.J .Habibie).*
- b. Ketika anda tidak pernah melakukan kesalahan, itu artinya anda tidak pernah berani untuk mencoba.*
- c. Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. (Q.S. Al-Insyirah : 5 - 6).*

*Dengan rasa syukur yang tak terhingga, laporan akhir ini, ku persembahkan kepada:*

- a. Ayah dan ibuku tercinta*
- b. Saudaraku Tersayang*
- c. Sahabat-sahabat terbaikku*
- d. Bapak Dan Ibu Dosen Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya*
- e. Teman-Teman Seperjuangan Teknik Listrik 2019, Khususnya Kelas 6 LA*
- f. Almamater*

## **ABSTRAK**

### **PERHITUNGAN RUGI – RUGI TRANSFORMATOR DAYA 54 MVA/150 KV DI PT. PLN (PERSERO) SEKTOR KERAMASAN PALEMBANG**

**(2022: xv + 50 Halaman + Daftar Pustaka + Lampiran)**

---

**Nadila Natasyah Putri**

**061930310469**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Berdasarkan hasil pembahasan, besar nilai rugi beban penuh, rugi – rugi transformator daya dan efisiensi yang dihasilkan transformator 54 MVA/150 KV di PLTGU Unit 1 PT. PLN (Persero) Sektor Keramasan Palembang, untuk mengetahui nilai rugi beban penuh, rugi – rugi transformator daya dan efisiensi transformator 54 MVA/150 KV PLTGU Keramasan dilakukan perhitungan secara manual. Perhitungan dengan cara manual dilakukan dengan mengumpulkan data - data berupa daya input dan tegangan beban terpakai transformator. Berdasarkan hasil perhitungan manual, nilai rugi - rugi transformator daya terbesar pada saat beban tertinggi sebesar 29813,5 KW dengan beban 31,133 KVA dan nilai rugi - rugi transformator daya terkecil pada saat beban terendah adalah 28762,5 KW dengan beban 30,307 KVA. Sedangkan nilai efisiensi terbesar pada transformator PLTGU keramasan didapat pada saat beban tertinggi sebesar 94,9038 %, dan nilai efisiensi terkecil didapat pada saat beban terendah sebesar 95,7617 %. Efisiensi dan rugi - rugi sangat dipengaruhi oleh daya dan arus beban yang terpakai. Semakin tinggi daya dan arus beban maka semakin tinggi rugi - rugi transformator dan semakin kecil efisiensi transformator.

Kata Kunci : Rugi - rugi, Daya Masukan, Efisiensi, Transformator.

## **ABSTRACT**

### **CALCULATION OF 54 MVA/150 KV POWER TRANSFORMER LOSSES AT PT. PLN (LIMITED LIABILITY) KERAMASAN SECTOR, PALEMBANG**

**(2022: xv + 50 Pages + References +Attachment)**

---

**Nadila Natasyah Putri**

**061930310469**

**Electrical Engineering Departement**

**Electricity Engineering Study Program**

**State Polytechnic of Sriwijaya**

Based on the results of the discussion, the value of full load loss, power transformer losses and efficiency produced by a 54 MVA/150KV transformer at PLTGU Unit 1 PT. PLN (Limited Liability) Keramasan Sector, Palembang to find out the value of full load loss, power transformer losses and transformer efficiency 54 MVA/150KV PLTGU Keramasan manually calculated. Calculations by manual method are carried out by collecting data in the form of input power and transformer used load voltage. Based on the results of manual calculations, the value of the largest power transformer losses at the highest load is 29813.5 KW with a load of 31.133 KVA and the smallest power transformer losses at the lowest load is 28762.5 KW with a load of 30.307 KVA. While the greatest efficiency value on the PLTGU shampooing transformer is obtained at the highest load of 94,9038 %, and the smallest efficiency value is obtained at the lowest load of 95,7617 %. Efficiency and losses are strongly influenced by the power and load current used. The higher the power and load current, the higher the transformer losses and the smaller the transformer efficiency.

Keywords: Losses, Input Power, Efficiency, Transformer.

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “Perhitungan Rugi - Rugi Transformator Daya 54 MVA/150 KV di PT. PLN (Persero) Sektor Keramasan Palembang”.

Laporan Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam Pelaksanaan pengambilan data dan penyusun laporan Akhir Ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak mulai dari pengumpulan data sampai laporan Akhir ini dapat terselesaikan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Ir. Kasmir, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 Laporan Akhir Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Heri Liamsi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Laporan Akhir Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
6. Bapak Hermansyah selaku Manager ULPL PT. PLN (Persero) UPDK Keramasan Palembang.
7. Bapak Dicky Hermino, Bapak Ismail Marzuki, Bapak Januar Rizky Aulia, Bapak Zurhendri, Bapak Heri, dan seluruh karyawan serta staff bagian ULPL dan Bengkel Listrik yang telah membantu selama pengambilan data di PT. PLN (Persero) UPDK Keramasan Palembang.

8. Orang tua tercinta dan kerabat dekat yang telah memberikan saya semangat dan motivasi dalam penulisan Laporan Kerja Praktek.
9. *Support System* yang selalu membantu dan memberikan doa, dukungan belajar, semangat serta motivasi pada saat pengerjaan laporan.
10. Rekan - rekan penulis yang selama ini selalu memberikan semangat dan motivasi.

Apabila dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan baik mengenai isi maupun cara penulisan, penulis memohon kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan dimasa yang akan datang. Selain itu penulis berharap Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua khususnya bagi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Agustus 2022  
Penulis

## **DAFTAR ISI**



	<b>Hal</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>

## **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan 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 Literatur.....	3
1.5.2 Observasi.....	3
1.5.3 Konsultasi dan Diskusi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Pengertian Transformator .....	5
2.2 Konstruksi Transformator.....	6
2.2.1 Inti Besi.....	7

2.2.2	<i>Winding</i> .....	8
2.2.3	Bushing .....	9
2.2.4	Pendingin .....	11
2.2.5	Tangki Konservator .....	12
2.2.6	Minyak Isolasi Transformator.....	13
2.2.7	<i>Tap Changer</i> .....	13
2.3	Prinsip Kerja Transformator .....	14
2.4	Daya Listrik .....	15
2.4.1	Daya Aktif.....	15
2.4.2	Daya Semu .....	15
2.4.3	Daya Reaktif .....	16
2.5	Rugi – Rugi Pada Transformator .....	16
2.5.1	Rugi Beban Penuh.....	16
2.5.2	Rugi – Rugi Daya.....	16
2.6	Efisiensi Transformator.....	17

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Lokasi Pengambilan Data .....	18
3.2	Prosedur Penelitian .....	19
3.3	Peralatan Bantu Perhitungan .....	19
3.4	Data Pada Papan Nama Transformator .....	20
3.5	Transformator Daya 54 MVA dan <i>Nameplate</i> -nya .....	21
3.6	Data Papan Nama Transformator Pemakaian Sendiri 6000 KVA.....	22
3.7	Transformator Pemakaian Sendiri (PS) dan <i>Nameplate</i> -nya .....	23
3.8	Data Pembebanan Transformator 54 MVA .....	24
3.9	Data Pemakaian Beban Transformator PS Mei 2022 .....	35
3.10	Diagram <i>Flowchart</i> Tahap Penelitian .....	36

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1	Pembebanan Transformator .....	37
4.2	Rugi Beban Penuh Transformator.....	38
4.3	Arus Primer .....	38
4.4	Arus Sekunder.....	39
4.5	Daya Semu .....	40
4.6	Rugi Inti .....	41
4.7	Rugi Daya Output Transformator .....	41
4.8	Efisiensi Transformator.....	42
4.9	Data Perhitungan Manual.....	43
4.10	Analisa Perhitungan Rugi Beban Penuh Transformator .....	47
4.11	Analisa Perhitungan Rugi - Rugi daya Transformator.....	47
4.12	Analisa Efisiensi Transformator .....	48

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Kesimpulan .....	49
5.2	Saran .....	50

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Hal</b>
Gambar 2.1 Gambar Tipe Inti dan Tipe Cangkang .....	6
Gambar 2.2 Gambar Konstruksi dan Simbol Transformator .....	6
Gambar 2.3 Gambar Inti Transformator .....	7
Gambar 2.4 Gambar Inti Besi Berlapis Pada Transformator .....	8
Gambar 2.5 Gambar Cara Menghubungkan Lapisan Inti Besi Transformator.....	8
Gambar 2.6 Gambar Belitan Transformator .....	9
Gambar 2.7 Gambar Bushing.....	9
Gambar 2.8 Gambar Indikator Level Minyak Bushing .....	10
Gambar 2.9 Gambar Gasket antara <i>Flangebushing</i> dengan <i>Body</i> Transformator.....	10
Gambar 2.10 Gambar Tap Pengujian.....	11
Gambar 2.11 Gambar Radiator .....	11
Gambar 2.12 Gambar Tangki Konservator.....	12
Gambar 2.13 Gambar <i>Silicagel</i> .....	12
Gambar 2.14 Gambar Minyak Isolasi Transformator .....	13
Gambar 3.1 Gambar Transformator Daya 54 MVA .....	21
Gambar 3.2 Gambar <i>Nameplate</i> Transformator Daya 54 MVA .....	21
Gambar 3.3 Gambar Transformator Pemakaian Sendiri 6000 KVA.....	23
Gambar 3.4 Gambar <i>Nameplate</i> Transformator PS 6000 KVA .....	23
Gambar 3.5 Gambar <i>Flowchart</i> Tahap Penelitian .....	36
Gambar 4.1 Gambar Grafik Daya Semu Terhadap Rugi Transformator Daya Pada Beban Puncak.....	44
Gambar 4.2 Gambar Grafik Daya Semu Terhadap Rugi Transformator Daya Pada Beban Rata - Rata .....	44
Gambar 4.3 Gambar Grafik Daya Semu Terhadap Rugi Transformator Daya Pada Beban Terendah .....	45
Gambar 4.4 Gambar Grafik Efisiensi Transformator Pada Beban	

Puncak.....	45
Gambar 4.5 Gambar Grafik Efisiensi Transformator Pada Beban	
Rata - Rata.....	46
Gambar 4.6 Gambar Grafik Efisiensi Transformator Pada Beban	
Terendah.....	46

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Hal</b>
Tabel 3.1 Data <i>Nameplate</i> Transformator 54 MVA .....	20
Tabel 3.2 Data <i>Nameplate</i> Transformator PS 6000 KVA.....	22
Tabel 3.3 Laporan Beban Pembangkit PLTGU Keramasan .....	24
Tabel 3.4 Laporan Beban Pembangkit PLTGU Keramasan .....	26
Tabel 3.5 Laporan Beban Pembangkit PLTGU Keramasan .....	28
Tabel 3.6 Laporan Beban Pembangkit PLTGU Keramasan .....	30
Tabel 3.7 Laporan Beban Pembangkit PLTGU Keramasan .....	32
Tabel 3.8 Laporan Pemakaian Beban Transformator PS .....	35
Tabel 4.1 Data Beban Puncak .....	37
Tabel 4.2 Data Beban Rata - Rata.....	37
Tabel 4.3 Data Beban Terendah.....	38
Tabel 4.4 Data Hasil Perhitungan Secara Manual .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

## **Lampiran**

Lampiran 1. Data Pembahasan Transformator 54 MVA/150 KV

Lampiran 2. Diagram Satu Garis PLTGU Keramasan

Lampiran 3. Surat Permohonan Pengambilan Data Laporan Akhir ke PD 1

Lampiran 4. Surat Permohonan Pengambilan Data Laporan Akhir dari PD 1

Lampiran 5. Surat Balazan Izin Pengambilan Data Laporan Akhir dari PT. PLN

Lampiran 6. Sertifikat Magang PT. PLN

Lampiran 7. Foto Kegiatan di PT. PLN

Lampiran 8. Lembar Kesepakatan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 9. Lembar Kesepakatan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 10. Lembar Bimbingan Laporan Akhir 1

Lampiran 11. Lembar Bimbingan Laporan Akhir 2

Lampiran 12. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 13. Lembar Revisi Laporan Akhir

Lampiran 14. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir