

**ANALISIS PENGARUH PEMBEBANAN
TERHADAP EFISIENSI TRANSFORMATOR 60 MVA
DI PT.PLN (PERSERO) GARDU INDUK KERAMASAN**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana

Strata – 1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Tridinanti

Oleh :

LEGI PUTRA

1902230001

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2023

**ANALISIS PENGARUH PEMBEBANAN
TERHADAP EFISIENSI TRANSFORMATOR 60 MVA
DI PT.PLN (PERSERO) GARDU INDUK KERAMASAN**



SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata – 1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti**

Oleh :



**LEGI PUTRA
1902230001**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Legi Putra
NIM : 1902230001
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenjang Pendidikan : Strata-1 (S-1)
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi
Transformator 60 MVA di PT PLN (Persero) Gardu Induk
Keramasan
Email / Hp : legiiputraa@gmail.com / 082179758474

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Ir. H. Yuslan Basir, M.T.

Pembimbing II



Moh. Wahyu Aminullah, ST., M.T.

Mengetahui

Dekan



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.

Program Studi

Ketua



Dina Fitria, S.T., M.T.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Legi Putra

NIM : 1902230001

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi
Transformator 60 MVA di PT PLN (Persero) Gardu Induk
Keramasan

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata kata dan rumusan yang sama, maka hal tersebut di jadikan referensi dan di masukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau jiplakan terhadap karya orang lain, Maka saya bersedia mempertanggung jawabkan dan menerima sanksi berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang “ Sistem Pendidikan Nasional” Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan apapun.

Palembang, Oktober 2023


Legi Putra

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- *Wa huwa ma`akum aina maa kuntum, wallahu bimaatamaluuna bashiir.*”Dan dia bersama kamu dimana saja kamu berada. Dan Allah melihat apa yang kamu kerjakan. (Q.S Al- Hadid 57: 4)
- *Janganlah kamu menyerah, kamu tidak gagal hanya karena kamu lamban namun kamu akan gagal jika kamu menyerah. (Legiputraa)*

Kupersembahkan untuk :

- *Allah SWT*
- *Kedua Orangtuaku*
- *Saudara Kandungku*
- *Orang yang mendoakanku*
- *Almamaterku*

ABSTRAK

Pola pembebanan yang dialami oleh Gardu Induk Keramasan bersifat fluktuatif, Beban yang bersifat fluktuatif ini menimbulkan rugi rugi pada transformator. Ketika suatu transformator diberi energi akan timbul rugi rugi yang merupakan sumber panas dan menyebabkan nilai efisiensi menjadi berkurang, Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besar faktor pembebanan yang fluktuatif terhadap efisiensi transformator 60 MVA. Tahap yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengidentifikasi dan merumuskan masalah. Setelah rumusan masalah diformulasikan dilanjutkan ke tahap pengumpulan informasi terkait pembahasan yang akan di bahas. Informasi didapatkan dari laporan penelitian, buku-buku dan sumber lainnya baik dari media cetak maupun internet. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengamatan dan observasi langsung kelapangan Gardu Induk Keramasan. Faktor beban pada Gardu Induk Keramasan bersifat fluktuatif namun pengaruhnya terhadap efisiensi tidak signifikan. Bisa dilihat Efisiensi tranformator pada tanggal 13 Agustus 2023 menunjukkan nilai paling rendah yaitu 0,20 dan dapat dilihat juga pada grafik efisiensi pada tanggal yang sama nilai efisisensi transformator turun tidak signifikan , hanya turun 0,47% menjadi 98,22%. dari efisiensi tertinggi pada 3 Agustus 2023 yakni 98,69% dengan daya input 8383,3 MW dan 6192,9 MW. Efisiensi yang terdapat pada transformator 150/20 kV 60 MVA pada Gardu Induk Keramasan masih dalam keadaan baik, Namun dapat dilihat pada nilai rata-rata efisiensi transformator yaitu 98,56% yang sudah di bawah standar SPLN 61:1997 dengan daya input 7670,7 MW.

Kata kunci : *Transformator, Efisiensi, Pengaruh Pembebanan*

KATA PENGHANTAR

Syukur alhamdulillah kita panjatkan atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar strata 1 pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti. Selesaiya skripsi ini juga tidak terlepas dari dukungan beberapa pihak. Untuk itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Rektor Universitas Tridinanti beserta staff.
2. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Ibu Dina Fitria, S.T.,M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
4. Bapak Ir. H. Yuslan Basir, M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1.
5. Bapak Moh. Wahyu Aminullah, ST.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2.
6. Seluruh Dosen/Staf Tata Usaha Fakultas Teknik dan Program Studi Teknik Elektro serta Civitas Akademika Universitas Tridinanti yang telah memberi bimbingan selama masa studi.
7. PT. PLN (Persero) ULTG Keramasan sebagai tempat pengambilan data dan seluruh pihak PT. PLN (Persero) yang terkait dalam pembuatan skripsi ini.
8. Kedua Orang tua saya yang selalu mendukung saya.
9. Guru & Staf Smk Ywka Palembang yang selalu mendukung saya.
10. Berbagai pihak yang tidak bisa saya tuliskan satu persatu namun berkontribusi membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan walau penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Harapan penulis, informasi dari dari skripsi ini mampu memberikan manfaat.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGHANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar	4
2.1.1 Transformator	4
2.1.2 Pembebanan Transformator	4
2.1.2 Daya Pembebanan	5
2.1.3 Rugi-rugi pada Transformator	7
2.1.4 Efisiensi Transformator	8
2.2 Penelitian Terdahulu	10
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Tahapan Penelitian	12
3.2 Tempat Penelitian	12
3.3 Waktu Penelitian	12

3.4 Observasi dan Pengambilan data.....	12
3.4.1 Data Spesifikasi Transformator.....	13
3.4.2 Single Line Diagram Gardu Induk Keramasan.....	14
3.4.3 Data Pembebanan.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Perhitungan Pembebanan Transformator	16
4.2 Perhitungan Rasio Pembebanan	17
4.3 Perhitungan Efisiensi Transformator	22
4.4 Analisa Perhitungan.....	26
4.4.1 Analisa Perhitungan Rasio Pembebanan.....	26
4.4.2 Analisa Perhitungan Efisiensi Transformator	26
BAB V KESIMPULAN	
Kesimpulan.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data Hasil Rugi Tembaga	7
Tabel 2. Standar Efisiensi SPLN.....	9
Tabel 3. Penelitian Terdahulu	10
Tabel 4. Spesifikasi Transformator Daya 150/20 kV 60 MVA	13
Tabel 5. Logsheet Transformator Daya 150/20 kV 60 MVA	16
Tabel 6. Pembebanan 1 Hari Transformator Daya 150/20 kV 60 MVA	18
Tabel 7. Pembebanan 1 Bulan Transformator Daya 150/20 kV 60 MVA.....	20
Tabel 8. Efisiensi Transformator Daya 150/20 kV 60 MVA	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Single Line Diagram Transformator 150/20 kV 60 MVA.....	14
Gambar 2. Diagram Grafik Rasio Pembebanan.....	21
Gambar 3. Diagram Grafik Rasio Pembebanan Minggu ke 1-4.....	22
Gambar 4. Diagram Grafik Efisiensi 4 Minggu.....	25
Gambar 5. Diagram Grafik Efisiensi Transformator	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Standar SPLN 61:1997

Lampiran 2. Transformator 150/20 kV 60 MVA dan Nameplate

Lampiran 3. Single Line Diagram Gardu Induk Keramasan

Lampiran 4. Logsheet Pembebanan 1-28 Agustus 2023

Lampiran 5. Data Rasio Pembebanan 1-28 Agustus 2023

Lampiran 6. SK Judul, Surat Penngantar Fakultas

Lampiran 7. Surat Izin Pengambilan Data PT. PLN (Persero)

Lampiran 8. Kartu Bimbingan Skripsi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformator merupakan suatu alat listrik statis yang mengubah suatu nilai arus dan tegangan. Pada umumnya transformator terdiri dari suatu inti yang terbuat dari besi berlapis dan dua buah kumparan utama yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder(3)

Transformator yang di gunakan di PT PLN (Persero) Gardu Induk Keramasan merupakan transformator daya 60 MVA untuk menyalurkan energi listrik yang sangat dibutuhkan masyarakat. Untuk menunjang permintaan energi listrik yang terus meningkat harus diimbangi dengan peningkatan kualitas dari energi listrik yang di salurkan.

Pola pembebanan yang dilayani oleh Gardu Induk Keramasan bersifat fluktuatif, Beban yang bersifat fluktuatif ini menimbulkan rugi rugi pada transformator. Ketika suatu transformator diberi energi akan timbul rugi rugi yang merupakan sumber panas dan menyebabkan nilai efisiensi menjadi berkurang, Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besar faktor pembebanan yang fluktuatif terhadap efisiensi transformator 60 MVA.

Melihat dari permasalahan itulah maka penulis mengambil judul :
“Analisis Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Transformator 60 MVA di PT PLN (Persero) Gardu Induk Keramasan”

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pembebanan terhadap efisiensi transformator 60 MVA dilihat dari seberapa besar faktor beban yang fluktuatif pada Gardu Induk Keramasan?
2. Apakah efisiensi yang terdapat pada Gardu Induk Keramasan masih sesuai standar efisiensi transformator 60 MVA?

1.3 Batasan Masalah

1. Perhitungan hanya di fokuskan pada 1 transformator yaitu transformator daya kapasitas 60 MVA pada Gardu Induk Keramasan.
2. Pembahasan hanya di fokuskan pada efisiensi transformator daya 60 MVA pada Gardu Induk Keramasan

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membahas mengenai pengaruh pembebanan terhadap efisiensi transformator 60 MVA.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar pembahasan di dalam skripsi lebih terarah dan mudah dipahami maka penulis membuat sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan teori teori dasar dan teori pendukung lainnya serta penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang ada didalam skripsi.

BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan mengenai sistem transformator daya 60 MVA di PT PLN (Persero) Gardu Induk Keramasan, Data spesifikasi transformator, Data pembebanan transformator.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan perhitungan dan analisis mengenai hasil penelitian mengenai efisiensi transformator 60 MVA

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran mengenai permasalahan yang terdapat pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ali Ardian Rohman “*ANALISIS PENGARUH BEBAN PUNCAK TERHADAP EFISIENSI DAN UMUR TRANSFORMATOR DAYA 30 MVA DI PT. PLN (PERSERO) GARDU INDUK 150 KV BLORA*” Universitas Semarang
2. Buku Pedoman Pemeliharaan Trafo Tenaga PT.PLN (Persero). (2014) *Gambar dan pengertian trafo, jenis trafo berdasarkan fungsi*. Jakarta
3. Djufri, Idham A. 2022. *Transformator*. Yogyakarta : Budi Utama
4. Fadilah Iqbal 2023, “*Pengaruh Pembebanan Terhadap Efisiensi Transformator Distribusi Di PT. PLN (Persero) UP3 Garut*” Jurnal Ilmiah Sutet. Universitas Jenderal Achmad Yani.
5. Pardamean, Halomoan 2019 “*STUDI ANALISIS PENGARUH PERUBAHAN BEBAN TERHADAP EFISIENSI TRANSFORMATOR DAYA DI PLTA PT. WAMPU ELECTRIC POWER (WEP*” Universitas HKBP Nommensen
6. Standar PLN (SPLN). (61 : 1997). *Spesifikasi Transformator Tenaga Tegangan Tinggi*. Jakarta
7. Wijaya, M. 2001. *Dasar-Dasar Mesin Listrik*. Jakarta: Djambatan
8. Zuhail. 1995. *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*, Jakarta: Gramedia