

**ANALISIS NILAI DEPRESIASI PADA TRANSFORMATOR DAYA DI  
PT. PLN (Persero) UIP3B SUMATERA UPT PALEMBANG**



**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**OLEH :**

**Evan Hardianto**

**132015029**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2019**

ANALISIS NILAI DEPRESIASI PADA TRANSFORMATOR DAYA DI PT PLN  
(Persero) UIP3B SUMATRA UPT PALEMBANG



Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

EVAN HARDIANTO

NIM : 13 2015 029

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

21 Agustus 2019

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

Ir. Dedy Hermanto, M.T,  
NIDN: 0201116001

Pembimbing 2

Ir. Eliza, M.T,  
NIDN: 0209026201

Penguji 1

Taufik Barlian, ST., M.Eng  
NIDN: 0218017202

Penguji 2

Wiwin A. Oktavianti, ST., M.Sc  
NIDN: 0002107302

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T  
NIDN: 0227077004

Mengetahui

Ketua Program Studi



Taufik Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN: 0218017202

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Palembang, 21 Agustus 2019

Yang membuat Pernyataan



**Evan Hardianto**

## **MOTTO**

- Kebahagiaan yang paling utama adalah keluarga
- Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah
- Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh

Kupersembahkan Kepada :

1. Keluarga Tercinta
2. Pembimbing Skripsi
3. Pembimbing Akademik
4. Sahabat-sahabatku
5. Alamamater

## KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **ANALISIS NILAI DEPRESIASI PADA TRANSFORMATOR DAYA DI PT PLN (Persero) UIP3B SUMATRA UPT PALEMBANG**

dan tak lupa pula sholawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tuaku tercinta, yang telah mendidik, membiayai, mendoakan, dan memberi dorongan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Dedy Hermanto, M.T, selaku Pembimbing I
2. Ibu Ir. Eliza, M.T, selaku Pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Selain itu disampaikan juga terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mengizinkan, membantu penulis dalam penyelesaian studi ini, dan tak lupa juga penulis menyampaikan ucapan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak selaku Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T., Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

3. Bapak Taufik Barlian, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang atas bantuan dan perhatiannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh teman-teman seperjuanganku (Angkatan 2015) yang tidak saya sebutkan satu-persatu terima kasih atas motivasinya.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Akhir kata penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan baik yang disengaja maupun tidak sengaja dan kepada Allah SWT penulis mohon ampun, kesempurnaan hanya milik Allah SWT dan kekurangan milik penulis. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca, Amin.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Palembang, 21 Agustus 2019

Evan Hardianto

## **Abstrak**

Dengan adanya gaya gerak listrik yang mengalir ke inti besi secara terus menerus maka lempengan – lempengan besi yang terisolasi tersebut dapat menimbulkan panas, Salah satu pengujiannya adalah dengan memberi tegangan pada sirkit transformer dalam keadaan terbuka untuk mengetahui rugi – rugi inti yang di dapat pada inti besi tersebut, sedangkan rugi berbeban terjadi akibat tahanan pada rangkaian dialiri arus beban karena rugi ini terjadi pada belitan trafo yang terbuat dari tembaga maka rugi berbeban sering disebut sebagai rugi tembaga. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa rugi-rugi daya pada transformator daya dengan menggunakan metode nilai tahunan. Semakin besar beban yang ditanggung trafo maka nilai rugi daya yang dihasilkan semakin besar.

*Kata Kunci : Transformator, Daya, Rugi-Rugi, Metode.*

## **Abstract**

With the electromotive force flowing to the iron core continuously, the isolated metal plates can cause heat. One of the tests is to give voltage to the transformer circuit in an open state to find out the core losses that can be obtained from the iron core whereas loss burden occurs due to prisoners in the load flowing circuit because this loss occurs in the transformer windings made of copper, the burden loss is often referred to as copper loss. The purpose of this study is to analyze power losses in power transformers using the annual value method. The greater the burden borne by the transformer, the greater the resulting loss of power.

*Keywords: Transformer, Power, Losses, Methods.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
SURAT PERNYATAAN .....	ii
MOTTO .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI .....	1
DAFTAR GAMBAR.....	3
DAFTAR TABLE .....	4
DAFTAR GRAFIK.....	5
BAB 1 .....	6
PENDAHULUAN .....	6
1.2 Tujuan Masalah.....	7
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Metodologi Penelitian .....	7
1.5 Sistematika Penulisan.....	7
BAB 2 .....	9
TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 Transformator Daya.....	9
2.2 Rugi-Rugi Tenaga Listrik .....	18
2.3...Rugi Tembaga .....	18
2.4 ..Rugi Beban ( <i>Load Losses</i> ).....	19
2.5 ..Kurva Beban .....	20
2.6 ..Beban Puncak .....	21
2.7 ..Faktor Beban .....	21
2.8 .. Biaya Investasi Transformator .....	21
2.9 .. Metode Nilai Tahunan ( <i>Annual Worth Method</i> ) .....	21
BAB 3 .....	22
METODE PENELITIAN .....	22
3.1 Langkah-langkah Metode Penelitian.....	22
3.2 Diagram alir.....	23

<b>3.3 Jadwal Penelitian Dan Tempat Penelitian.....</b>	<b>24</b>
<b>DATA DAN ANALISIS .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1 Data Penelitian .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2 Perhitungan Rugi Daya.....</b>	<b>26</b>
<b>4.3 Analisis Data .....</b>	<b>30</b>
<b>BAB 5 .....</b>	<b>31</b>
<b>Kesimpulan dan Saran.....</b>	<b>31</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>33</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1 Transformator Daya.....</b>	<b>9</b>
<b>Gambar 2.2 Inti Besi.....</b>	<b>12</b>
<b>Gambar 2.3 Kumparan Transformator .....</b>	<b>12</b>
<b>Gambar 2.4 Minyak Transformator .....</b>	<b>13</b>
<b>Gambar 2.5 Bushing .....</b>	<b>14</b>
<b>Gambar 2.6 Tangki konservator .....</b>	<b>14</b>
<b>Gambar 2.7 Peralatan bantu pendinginan.....</b>	<b>15</b>
<b>Gambar 2.8 Tap Charger .....</b>	<b>16</b>
<b>Gambar 2.9 DehydratingBreather .....</b>	<b>17</b>
<b>Gambar 3.1 Diagram alir .....</b>	<b>23</b>
<b>Gambar 4.1 Grafik Beban Harian.....</b>	<b>26</b>
<b>Gambar 4.2 Grafik Beban Yang Ditanggung Trafo .....</b>	<b>30</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1 Spesifikasi Transformator .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabel 4.2 Pertumbuhan Daya.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Rugi Daya Total.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabel Jadwal Penyusunan Skripsi .....</b>	<b>34</b>

## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik 4.1 Beban Harian .....</b>	<b>25</b>
<b>Grafik 4.2 Beban Yang Ditanggung Trafo .....</b>	<b>29</b>

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Transformator merupakan suatu alat listrik yang mengubah tegangan arus bolak-balik dari satu tingkat ke tingkat yang lain melalui suatu gandengan magnet dan berdasarkan prinsip-prinsip induksi-elektromagnet. Transformator terdiri atas sebuah inti, yang terbuat dari besi berlapis dan dua buah kumparan, yaitu kumparan primer dan kumparan sekunder. Penggunaan transformator yang sederhana dan handal memungkinkan dipilihnya tegangan yang sesuai dan ekonomis untuk tiap-tiap keperluan serta merupakan salah satu sebab penting bahwa arus bolak-balik sangat banyak dipergunakan untuk pembangkitan dan penyaluran tenaga listrik. Di dalam suatu sistem distribusi tenaga listrik, transformator distribusi dipergunakan untuk menurunkan tegangan penyulang utama (*primary feeder*) menjadi tegangan rendah (sekunder) yang langsung digunakan oleh para pemakai energy listrik (konsumen). (Rizky Ferdinan, 2015). Dasar dari Transformator apabila ada arus listrik bolak-balik yang mengalir mengelilingi suatu inti besi maka inti besi itu akan berubah menjadi magnet dan apabila magnet tersebut dikelilingi oleh suatu belitan maka pada kedua ujung belitan tersebut akan terjadi beda tegangan mengelilingi magnet, sehingga akan timbul gaya gerak listrik (GGL).

Dengan adanya gaya gerak listrik yang mengalir ke inti besi secara terus menerus maka lempengan – lempengan besi yang terisolasi tersebut dapat menimbulkan panas yang ditimbulkan oleh arus eddy (*eddy current*). Salah satu pengujiannya adalah dengan memberi tegangan pada sirkit transformer dalam keadaan terbuka untuk mengetahui rugi – rugi inti yang di dapat pada inti besi tersebut, sedangkan rugi berbeban terjadi akibat tahanan pada rangkaian dialiri arus beban karena rugi ini terjadi pada belitan trafo yang terbuat dari tembaga maka rugi berbeban sering disebut sebagai rugi tembaga.(Situmorang, 2016)

Berdasarkan latar belakang di atas, maka skripsi ini diberi judul “ Analisis Nilai Depresiasi Pada Transformator Daya di PT. PLN UIP3B – UPT Palembang”.

## **1.2 Tujuan Masalah**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa rugi-rugi daya pada transformator daya dengan menggunakan metode nilai tahunan.

## **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, penelitian ini hanya berfokus pada rugi-rugi daya pada transformator daya selama beroperasi dengan menggunakan metode tahunan.

## **1.4 Metodologi Penelitian**

Bebagai metodologi yang digunakan untuk menyusun skripsi ini “

### **a. Metode Observasi**

Yaitu meninjau informasi yang ada mengenai skripsi yang dibuat secara langsung, yang berhubungan dengan kegiatan yang dilaksanakan.

### **b. Metode Kepustakaan**

Yaitu mengumpulkan data-data referensi yang berhubungan dengan pembuatan skripsi ini.

### **c. Metode Konsultasi dan diskusi**

Yaitu mendiskusikan dan berkonsultasi langsung dengan dosen pembimbing dan juga pihak lainnya yang berkompeten.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah penulisan maka sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab agar pembahasan yang diberikan mudah dipahami dan sistematis.

## **BAB I PENDAHULUAN**

Pada Bab I Pendahuluan berisi tentang latar belakang, tujuan masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada Bab II berisi tentang pengertian transformator, rugi-rugi tenaga listrik dan lain-lain.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada Bab III berisi tentang diagram alir dan metode pelaksanaan.

## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Pada Bab IV ini menjelaskan tentang hasil penelitian dan pembahasan yang ada di lapangan.

## **BAB V KESIMPULAN**

Pada Bab V ini menuliskan tentang hasil yang didapat dalam analisis dan saran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Djaja, B. (2010). *www.google.com*. Diambil kembali dari *www.google.com*:  
*www.google.com/search/gambartrafo/*
- Fadhliyansyah, M. (2018). Analisis Perhitungan rugi-rugi transformator akibat harmonisa. 1-11.
- Fadhliyansyah, M. (2016). Analisis rugi-rugi trafo akibat harmonisa. *FT Universitas Tanjung pura*, 1-11.
- Marnata Situmorang, B. (2004). ANALISIS BIAYA TRAFKO AKIBAT RUGI-RUGI DAYA TOTAL DENGAN METODE NILAI TAHUNAN (ANNUAL WORTH METHOD) . *Departemen Teknik Elektro - Fakultas Teknik Universitas Indonesia* , 1-10.
- Rizky Ferdinan, E. W. (2015). Analisis Pemilihan Trafo Distribusi Berdasarkan Biaya Rugi-rugi Daya Dengan Metode Nilai Tahunan. *Universitas Sumatera Utara*, 1-6.
- Situmorang, B. M. (2016). Analisis biaya trafo akibat rugi-rugi daya total dengan metode nilai tahunan. *FT Universitas Indonesia*, 1-10.
- Situmorang, B. M. (2017). Analisis Trafo Akibat rugi-rugi menggunakan metode tahunan (annual worth Method). *FT UI*, 1-10.
- Situmorang, B. M. (2017). Analisis Trafo Akibat rugi-rugi menggunakan metode tahunan (annual worth Method). *FT UI*, 1-10.
- Triwulan, Y., Hariyanto, N., & Sabat, A. (2013). Peramalan Beban Puncak Listrik Jangka Pendek Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan. *Jurnal Reka Elkomika*, 1.
- Fery Fahmani, G., & ST, M. K. (2004). Sronjol, Analisis Pengukuran dan Pemeliharaan Transformator Daya Pada Gardu Iduk 150 kV. *Seminar Kerja Praktek*, 1-5.
- Abdul Aziz, S., Budiharto Putri, V., & Priyadi, A. (2012). Analisis Kualitas Minyak Transformator Daya 25 KVA Berdasarkan Data Citra Kamera Termal dan Data Hasil Uji Gas Chromatograph. *JURNAL TEKNIK POMITS*, 1-6.
- Timoteus Gultom, S. M. (2016). Studi Efisiensi Transformator Daya di Gardu Induk GIS Listrik. *Dunia Ilmu*, 2.