

TUGAS AKHIR

**ANALISIS EFESIENSI TRANSFORMATOR BEBAN TIDAK SEIMBANG  
DI PT MITSUBISHI MOTOR KARISMA YUDHA INDONESIA**

**Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna  
mencapai gelar Sarjana Teknik**

Oleh:

WANIH

NIM : 2017210021



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
2022**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS EFESIENSI TRANSFORMATOR BEBAN TIDAK SEIMBANG  
DI PT MITSUBISHI MOTOR KARISMA YUDHA INDONESIA**

**Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna  
mencapai gelar Sarjana Teknik**

Oleh:

**WANIH**

NIM : 2017210021



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**  
**ANALISIS EFESIENSI TRANSFORMATOR BEBAN TIDAK SEIMBANG**  
**DI PT MITSUBISHI MOTOR KARISMA YUDHA INDONESIA**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna  
mencapai gelar Sarjana Teknik**

OLEH:

WANIH

2017210021

Diperiksa dan disetujui,

Mengetahui,

Pembimbing

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro

(Ir. Eri Suherman, MT)



NIDN: 0314076802/95248

NIDN: 0320115801

NIDN: 0314076802/95248

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS DARMA PERSADA**

2022

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama

: WANIH

NIM

: 2017210021

Judul Tugas Akhir

: ANALISIS EFESIENSI TRANSFORMATOR BEBAN  
TIDAK SEIMBANG DI PT MITSUBISHI MOTOR  
KARISMA YUDHA INDONESIA

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya tulis di bawah ini dalam bimbingan Bapak Ir. Eri Suherman, MT, bukan merupakan duplikat dari karya orang lain dan isi Tugas Akhir ini murni dibuat oleh saya dan sepenuhnya merupakan tanggung jawab saya.

Demikian pernyataan ini saya tulis dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 11 juli 2022



## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Teriring ucapan terima kasih saya sampaikan kepada semua segenap civitas akademika Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Darma Persada yang telah membantu suksesnya penyusunan Tugas Akhir ini. Dalam hal ini khususnya Bapak/Ibu Dosen Pembimbing: Ir. Eri Suherman, MT. yang telah mencerahkan perhatian dan arahan langsung dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Selain itu ucapan terima kasih juga ditujukan kepada:

1. Allah SWT yang selalu menjawab doa-doa saya sehingga diberi kelancaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Orang Tua yang selalu memberi dukungan secara moril maupun materi.
3. Bapak Ir. Yendi Esye, Msi selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
4. Bapak Ir. Eri Suherman, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberikan masukan dan penjelasan serta telah meluangkan waktu untuk penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Bang Rikard Arifin selaku kating yang telah memberikan data data dalam proses penyusunan Tugas Akhir dari awal hingga akhir.
6. Galih Ardiansyah selaku teman yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir dari awal hingga akhir.
7. Taufiq Setyarso selaku teman yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir dari awal hingga akhir.

Jakarta, 11 juli 2022

Penulis

## ABSTRAK

Adanya metode yang digunakan yaitu mengumpulkan refensi jurnal-jurnal yang diaman melanjutkan dengan analisis data yang di peroleh di PT.MMKI. dan selanjutnya adalah melakukan perhitungan rugi-rugi transformator dan pengaruh terhadap efesiensi transformator. Setelah selesai melakukan perhitungan dan menganalisis dapat disimpulkan bahwa transformator di PT MKKI tersebut mengalami beban yang tidak seimbang. Didapatkan hasil perhitungan efesiensi pada 6 januari 2022 jam 08:00-16:30 yaitu sebesar 38,92%, pada 7 januari 2022 yaitu sebesar 45,38%, pada 10 januari 2022 yaitu sebesar 49,16%, pada 11 januari 2022 jam 08:00-16:30 yaitu sebesar 49,53%, pada 12 januari 2022 jam 08:00-16:30 yaitu sebesar 47,61%, pada 13 januari 2022 jam 08:00-16:30 yaitu sebesar 37,85%, %, pada 14 januari 2022 jam 08:00-16:30 yaitu sebesar 40,61%. Pada setiap harinya memiliki efesiensi yang naik turun. Hal ini terjadi karena adanya rugi-rugi tembaga dan rugi-rugi inti besi pada transformator.

Kata Kunci: *Rugi-rugi, Efisiensi, Transformator.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan anugrah berupa kekuatan dan kesabaran sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan sebaik mungkin. Penelitian Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai kelulusan Strata Satu (S1). Penelitian yang berjudul “Analisis efisiensi transformator beban tidak seimbang di PT. MITSUBISHI MOTORS KRAMA YUDHA INDONESIA” dalam proses penyusunannya ini dilakukan melalui berbagai tahapan dan melibatkan banyak pihak yang terkait dukungan moril maupun material.

Untuk hal tersebut penulis berharap melalui halaman ini menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak. Penulis menyadari dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini masih ada beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki. Untuk itu penulis berharap ada kritik maupun saran dalam proses perbaikan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 11 Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	xi
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Rumusan Masalah .....	2
1.3.Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5.Batasan Masalah.....	2
1.6.Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TRANSFORMATOR.....	2
2.1. Transformator.....	4
2.2. Prinsip kerja Transformator .....	5
2.3. Konstruksi Transformator .....	5
2.4. Tipe Inti (Core Form).....	5
2.5. Tipe Cangkang (Shell Form).....	6
2.6. Keadaan transformator tanpa beban .....	6
2.7. Keadaan transformator berbeban .....	7
2.8. Rugi dan Efesiensi.....	7
2.9. Rugi Tembaga (Pcu).....	8
2.10. Rugi Besi (Pi) .....	8
2.11. Efesiensi .....	9

2.12. Transformator 3 fasa .....	9
2.13. Hubungan Delta.....	10
2.14. Hubungan Bintang.....	10
2.15. Transformator Arus .....	11
2.16. Transformator Tegangan .....	12
2.17. Rugi-Rugi Pada Penghantar Netral .....	12
2.18. Rugi-Rugi Pada Transformator .....	13
2.19. Efesiensi Transformator .....	13
2.20. Arus Beban Penuh Transformator.....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>15</b>
3.1. Jenis Penelitian.....	15
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
3.3. Alat dan Bahan .....	16
3.4. Metode Pengumpulan Data.....	16
3.5. Metodologi Analisis .....	16
3.6. Data Penelitian .....	17
<b>BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL .....</b>	<b>27</b>
4.1. Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Tembaga dan Rugi Netral pada Transformator ....	27
4.2. Menghitung Daya keluaran Transformator .....	30
4.3. Menghitung Nilai Daya Efesiensi Transformator .....	32
4.4. Hasil Perhitungan Daya keluaran Transformator.....	36
4.5. Menghitung Nilai Rugi Tembaga .....	37
4.6. Menghitung Nilai Rugi Netral .....	38
4.7. Hasil Perhitungan Efesiensi Transformator .....	39
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>	<b>42</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Konstruksi Transformator Tipe Inti.....	5
Gambar 2.2. Konstruksi Transformator Tipe Cangkang.....	6
Gambar 2.3.. Transformator tanpa beban.....	6
Gambar 2.4. Transformator Berbeban.....	7
Gambar 2.5. Rugi dan Efesiensi.....	7
Gambar 2.6a. fasa tunggal tipe cangkang.....	10
Gambar 2.6b. hubungan vektor.....	10
Gambar 2.7. hubungan delta.....	11
Gambar 2.8. hubungan bintang.....	12
Gambar 2.9. transformator arus.....	12
Gambar 2.10. transformator tegangan.....	13
Gambar 3.1. Sistem Distribusi Transformator di PT MMKI.....	17
Gambar 3.2 Diagram Alur Analisis Pengaruh Rugi Netral.....	19

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.3 Hasil Pengukuran Transformator 7.....	20
Tabel 3.4 Hasil Pengukuran Transformator 7.....	21
Tabel 3.5 Hasil Pengukuran Transformator 7.....	22
Tabel 3.6 Hasil Pengukuran Transformator 7.....	23
Tabel 3.7 Hasil Pengukuran Transformator 7.....	24
Tabel 3.8 Hasil Pengukuran Transformator 7.....	25
Tabel 3.9 Hasil Pengukuran Transformator 7.....	26
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Transformator 7.....	26
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Transformator 7.....	27
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Transformator 7.....	28
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Transformator 7.....	29
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Transformator 7.....	30
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Transformator 7.....	32
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Transformator 7.....	33
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Transformator 7.....	34
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Rugi-Rugi Transformator 7.....	35

