

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISA PEMBEBANAN TRANSFORMATOR DI APARTEMEN ROYAL CITYLOFT**



**Disusun Oleh :**

**ADY PRAMUNGKAS**

**1451800074**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2022**

# TUGAS AKHIR

## ANALISA PEMBEBANAN TRANSFORMATOR DI APARTEMEN ROYAL CITYLOFT



Disusun Oleh :

ADIVA DWI PAMUNGKAS

NBI : 1451800074

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2022

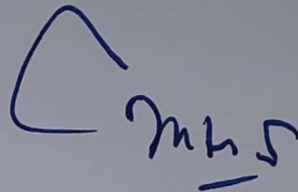
**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : ADIVA DWI PAMUNGKAS  
NBI : 1451800074  
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA PEMBEBANAN  
TRANSFORMATOR DI APARTEMEN  
ROYAL CITYLOFT

**Menyetujui,**  
Dosen Pembimbing



Ir. Gatut Budiono, M.Sc.  
NPP. 20450.89.0181

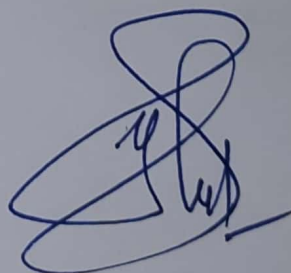
**Mengetahui,**

Dekan  
Fakultas Teknik

Kepala  
Program Studi Teknik Elektro



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU.  
NPP. 20410.90.0197



Puji Slamet, ST., MT.  
NPP. 20450.11.0601

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ADIVA DWI PAMUNGKAS  
NBI : 1451800074  
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:  
**“ANALISA PEMBEBANAN TRANSFORMATOR DI APARTEMEN ROYAL CITYLOFT**

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 7 Agustus 2022

Penulis



Adiva Dwi Pamungkas

NBI. 1451800074





UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : [perpus@untag-sby.ac.id](mailto:perpus@untag-sby.ac.id)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI**

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **ADIVA DWI PAMUNGKAS.**

NBI/NPM : **1451800034**

Program Studi : **TEKNIK ELEKTRO**

Jenis Karya : **TUGAS AKHIR**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**“ANALISA PEMBEBANAN TRANSFORMATOR DI APARTEMEN  
ROYAL CITYLOFT”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada tanggal : 7 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



Adiva Dwi Pamungkas

NBI. 1451800074

## ABSTRAK

Penelitian terhadap pembebanan transformator distribusi perlu dilakukan agar beban yang terpasang tidak melebihi kapasitas transformator. Nilai *standard* pembebanan yang ditetapkan adalah 80%. Dan diharapkan nilai beban pada masing-masing fasa (Fasa R, S, dan T) seimbang. Bila terjadinya ketidakseimbangan beban juga diharapkan tidak melebihi 2%. Ketidakseimbangan beban tersebut mengakibatkan timbulnya arus pada penghantar netral (*losses*). Setelah melakukan perhitungan dan analisa transformator di Apartemen Royal Cityloft, persentase beban saat beban puncak adalah 11,3% (*underload*) pada pengukuran hari ke-3 pukul 19.00-20.00 dan untuk ketidakseimbangan beban tertinggi terjadi pada hari ke-2 dan hari ke-5 dengan nilai 8,3% (melebihi standar). Untuk nilai rugi-rugi (*losses*) sebesar 2,3 kW dengan nilai persentase 0,19% pada hari ke-3 pukul 20.00 dan terdapat derating pada transformator sebesar 1,25kVa.

***Kata kunci : Pembebanan, Ketidakseimbangan, Losses***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul “ANALISA PEMBEBANAN TRANSFORMATOR DI APARTEMEN ROYAL CITYLOFT”. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat akademik yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk mendapat gelar Sarjana (S1) di Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada :

1. Bapak Puji Slamet, ST., MT., selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Bapak Ir. Gatut Budiono, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing, atas saran, bimbingan, masukan dan arahan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Niken Adriaty Basyarach, ST., MT., selaku dosen wali selama perkuliahan.
4. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan moril dan materi.
6. Rekan-rekan Prodi Teknik Elektro untuk mensupport sampai sejauh ini untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Diantara kelebihan dan kekurangan, penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati, saya mengharap masukan, saran dan kritik agar Tugas Akhir ini menjadi lebih baik. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi siapa saja yang memerlukannya.

Surabaya, 30 Juni 2022

Adiva Dwi Pamungkas  
1451800074

## DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Batasan Masalah.....	2
1.4    Tujuan Penelitian.....	2
1.5    Kontribusi Penelitian .....	2
1.6    Sistematika Penulisan .....	2
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1    Transformator.....	5
2.2    Kontruksi Transformator.....	5
2.3    Prinsip Kerja Transformator.....	9
2.4    Derating Transformator .....	9
2.5    Pembebanan Transformator .....	10
2.6    Daya Listrik.....	11
2.6.1    Daya Aktif .....	11
2.6.2    Daya Reaktif.....	11



2.6.3	Daya Semu .....	12
2.6.4	Faktor Daya .....	14
2.7	Ketidakseimbangan Beban .....	14
2.8	Losses ( Rugi-rugi ) Akibat Adanya Arus di Penghantar Netral .....	16
2.9	Sistem Pendingin Transformator .....	17
2.10	Beban Listrik .....	17
2.10.1	Klasifikasi Beban Listrik .....	18
BAB III .....		19
METODOLOGI PENELITIAN .....		19
3.1	Jenis Penelitian .....	19
3.2	Tahap Penelitian .....	19
3.3.1	Studi Literatur .....	20
3.3.2	Data yang dibutuhkan .....	20
3.3.3	Objek Penelitian .....	20
3.3.4	Pengumpulan Data .....	21
3.3.5	Perhitungan .....	21
BAB IV .....		23
HASIL DAN PEMBAHASAN .....		23
4.1	Hasil Pengukuran .....	23
4.2	Pengukuran Derating pada Transformator .....	24
4.3	Analisa Pembebanan pada Transformator .....	25
4.3.1	Persentase Pembebanan pada Hari Ke-1 .....	25
4.3.2	Persentase Pembebanan pada Hari Ke-2 .....	27
4.3.3	Persentase Pembebanan pada Hari Ke-3 .....	29
4.3.4	Persentase Pembebanan pada Hari Ke-4 .....	30
4.3.5	Persentase Pembebanan pada Hari Ke-5 .....	31
4.3.6	Persentase Pembebanan dari Hari Ke-1 hingga Hari Ke-5 .....	32
4.4	Analisa Ketidakseimbangan Beban pada Trafo .....	35
4.4.1	Ketidakseimbangan Pembebanan pada Hari Ke-1 .....	35
4.4.2	Ketidakseimbangan Pembebanan pada Hari Ke-2 .....	36

4.4.3	Ketidakseimbangan Pembebanan pada Hari Ke-3.....	37
4.4.4	Ketidakseimbangan Pembebanan pada Hari Ke-4.....	37
4.4.5	Ketidakseimbangan Pembebanan pada Hari Ke-5.....	38
4.4.6	Ketidakseimbangan Pembebanan pada Hari Ke-1 hingga Ke-5.....	39
4.5	Analisa Rugi-rugi Daya Akibat Adanya Arus Netral pada Penghantar Netral Trafo .....	39
4.5.1	Analisa Rugi-rugi Daya pada Hari Ke-1 .....	39
4.5.2	Analisa Rugi-rugi Daya pada Hari Ke-2 .....	40
4.5.3	Analisa Rugi-rugi Daya pada Hari Ke-3 .....	41
4.5.4	Analisa Rugi-rugi Daya pada Hari Ke-4 .....	41
4.5.5	Analisa Rugi-rugi Daya pada Hari Ke-5 .....	42
4.5.6	Analisa Rugi-rugi Daya pada Hari Ke-1 hingga Ke-5 .....	42
4.6	Rekomendasi .....	43
BAB V .....		45
KESIMPULAN DAN SARAN .....		45
5.1	Kesimpulan .....	45
5.2	Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....		47
LAMPIRAN .....		49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Transformator .....	5
Gambar 2. 2 Inti Transformator .....	6
Gambar 2. 3 Bushing Transformator .....	8
Gambar 2. 4 Tangki dan Konservator Transformator .....	9
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Transdormator .....	9
Gambar 2. 6 Segitiga Daya.....	13
Gambar 2. 7 Vektor Diagram Arus Seimbang.....	15
Gambar 2. 8 Vektor Diagram Arus Tidak Seimbang.....	15
Gambar 4. 2 Grafik Persentase Beban Rata-rata Hari Ke-1 .....	27
Gambar 4. 3 Grafik Persentase Beban Rata-rata Hari Ke-2 .....	29
Gambar 4. 4 Grafik Persentase Beban Rata-rata Hari Ke-3 .....	30
Gambar 4. 5 Grafik Persentase Beban Rata-rata Hari Ke-4 .....	31
Gambar 4. 6 Grafik Persentase Beban Rata-rata Hari Ke-5 .....	32
Gambar 4. 7 Grafik Perhitungan Beban Rata-rata Hari Ke-1 hingga Ke-5.....	34
Gambar 4. 8 Grafik Ketidakseimbangan beban Hari ke-1 hingga Hari ke-5 .....	39
Gambar 4. 9 Grafik Rugi-rugi Daya Pada Saat Beban Puncak.....	43

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Name Plate Transformator .....	20
Tabel 4. 1 Pengukuran Hari Ke-1 .....	23
Tabel 4. 2 Pengukuran Hari Ke-2 .....	23
Tabel 4. 3 Pengukuran Hari Ke-3 .....	23
Tabel 4. 4 Pengukuran Hari Ke-4 .....	24
Tabel 4. 5 Pengukuran Hari Ke-5 .....	24