

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

# **ANALISA PENGARUH PEMBEBANAN TERHADAP UMUR PEMAKAIAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI JARINGAN TEGANGAN RENDAH DI DAERAH KERJA PT PLN (PERSERO) UNIT PELAKSANA PELAYANAN PELANGGAN CEMPAKA PUTIH**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



U N I U N E V E R S I T A S  
**MERCU BUANA**  
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

**Nama** : Rizky Syahrizal  
**NIM** : 41418120072  
**Pembimbing** : Budi Yanto Husodo, Ir., M.Sc

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PEMBEBANAN TRANSFORMATOR TERHADAP UMUR  
PEMAKAIAN TRANSFORMATOR DISTRIBUSI JARINGAN  
TEGANGAN RENDAH DI DAERAH KERJA PT PLN (PERSERO) UNIT  
PELAKSANA PELAYANAN PELANGGAN CEMPAKA PUTIH**



Disusun Oleh :

Nama : Rizky Syahrizal

NIM : 41418120072

Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir

(Budi Yanto Husodo, Ir., M.Sc)

Kaprodi Teknik Elektro

(Eko Ihsanto, M.Eng Dr. Ir)

Koordinator Tugas Akhir

(M. Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Rizky Syahrizal

NIK : 41418120072

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : Analisa Pengaruh Pembebanan Terhadap Umur Pemakaian Transformator Distribusi Jaringan Tegangan Rendah di Deareh Kerja PT PLN ( Persero ) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Cempaka Putih

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis, 04 Februari 2023



( Rizky Syahrizal )

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkah, rahmat, nikmat, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi di Tugas Akhir ini diajukan guna melengkapi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta. Dengan judul “Analisa Pengaruh Pembebanan Terhadap Umur Pemakaian Transformator Distribusi Jaringan Tegangan Rendah di Deareh Kerja PT PLN ( Persero ) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Cempaka Putih”. Dalam proses pengerjaan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan bimbingan, saran, bantuan moril maupun materil, dorongan serta kritik yang membangun dari berbagai pihak. Atas segala bantuan yang diberikan kepada penulis, baik berupa bimbingan, kerjasama, motivasi, fasilitas, dorongan, maupun kemudahan lainnya maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Budi Yanto Husodo, Ir., M.Sc. selaku dosen pembimbing serta asisten dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan dan bimbingan dalam mengarahkan pengerjaan Tugas Akhir ini sehingga dapat tercapai dengan baik.
2. Keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa agar Tugas Akhir ini terselesaikan
3. Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana serta sekretaris dan staff, yang selalu memberikan dukungan dan masukan dalam menunjang pengerjaan Tugas Akhir ini
4. Teman – teman dan semua pihak yang telah memberikan dukungan dan membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. PT PLN ( Persero ) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan Cempaka Putih yang turut sera membantu dalam pengumpulan data

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunannya, oleh karena itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan sarannya yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, bagi rekan-rekan mahasiswa Mercu Buana, rekan mahasiswa universitas lainnya, semua pembaca dan bagi penulis khususnya.

Penulis

Rizky Syahrizal



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Pembahasan .....	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir .....	3
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.2 Pemakaian Transformator .....	8
2.3 Prinsip Kerja Transformator .....	9
2.4 Rugi-rugi Transformator .....	10
2.5 Optimalisasi Pembebanan Transformator .....	12
2.5.1 Pembebanan Lebih Pada Transformator Distribusi .....	13
2.5.2 Umur Ekonomis Transformator .....	13
2.6 Susut Umur Transformator .....	14
2.7 Perhitungan Pengukuran Beban .....	16
2.8 Perhitungan Perkiraan Susut Umur pada Transformator Distribusi .....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	23
3.1 Mengumpulkan Data .....	24
3.2 Peramalan Beban .....	24

3.3 Uji Validasi.....	24
3.4 Masa Pakai Transformator.....	24
3.5 Analisa Data.....	24
3.6 Objek Penelitian.....	24
3.7 Data dan hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi BL 188.....	25
3.8 Data dan Hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi BL 152.....	26
3.9 Data dan Hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi BL 119.....	27
3.10 Data dan Hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi BL 357.....	28
3.11 Data dan Hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi BL 249.....	29
3.12 Data dan Hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi BL 105.....	30
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>32</b>
4.1 Perhitungan Beban Transformator.....	32
4.1.1 Transformator BL 188 .....	32
4.1.2 Transformator BL 152 .....	34
4.1.3 Transformator BL 119 .....	37
4.1.4 Transformator BL 357 .....	39
4.1.5 Transformator BL 249 .....	41
4.1.6 Transformator BL 105 .....	44
4.2 Perkiraan Susut Umur Transformator.....	46
4.2.1 Transformator BL 188 .....	46
4.2.2 Transformator BL 152 .....	48
4.2.3 Transformator BL 119 .....	49
4.2.4 Transformator BL 357 .....	50
4.2.5 Transformator BL 249 .....	52
4.2.6 Transformator BL 105 .....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>xi</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip Kerja Transformator .....	9
Gambar 2.2 Rugi-rugi pada Transformator.....	10
Gambar 2.3 Diagram Thermal Transformator .....	14
Gambar 4 1 Grafik Hasil Penelitian.....	60





## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan jurnal .....	5
Tabel 2. 2 Nilai Rugi-Rugi Transformator Distribusi .....	12
Tabel 3 1 Data dan Hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi BL 188.....	25
Tabel 3 2 Hasil Pengukuran Beban pada Waktu Beban Puncak (WBP) .....	25
Tabel 3 3 Hasil Pengukuran Beban pada Luar Waktu Beban Puncak (LWBP).....	25
Tabel 3 4 Hasil Pengukuran Tegangan .....	26
Tabel 3 5 Data dan Hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi BL 152.....	26
Tabel 3 6 Hasil Pengukuran Beban pada Waktu Beban Puncak (WBP) .....	26
Tabel 3 7 Hasil Pengukuran Beban pada Luar Waktu Beban Puncak (LWBP).....	26
Tabel 3 8 Hasil Pengukuran Tegangan .....	27
Tabel 3 9 Data dan Hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi BL 119.....	27
Tabel 3 10 Hasil Pengukuran Beban pada Waktu Beban Puncak (WBP) .....	27
Tabel 3 11 Hasil Pengukuran Beban pada Luar Waktu Beban Puncak (LWBP) .....	27
Tabel 3 12 Hasil Pengukuran Tegangan .....	28
Tabel 3 13 Data dan Hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi BL 357.....	28
Tabel 3 14 Hasil Pengukuran Beban pada Waktu Beban Puncak (WBP) .....	28
Tabel 3 15 Hasil Pengukuran Beban pada Luar Waktu Beban Puncak (LWBP) .....	29
Tabel 3 16 Hasil Pengukuran Tegangan .....	29
Tabel 3 17 Data dan Hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi BL 249.....	29
Tabel 3 18 Hasil Pengukuran Beban pada Waktu Beban Puncak (WBP) .....	30
Tabel 3 19 Hasil Pengukuran Beban pada Luar Waktu Beban Puncak (LWBP) .....	30
Tabel 3 20 Hasil Pengukuran Tegangan .....	30
Tabel 3 21 Data dan Hasil Pengukuran Beban Gardu Distribusi BL 105.....	30
Tabel 3 22 Hasil Pengukuran Beban pada Waktu Beban Puncak (WBP) .....	31
Tabel 3 23 Hasil Pengukuran Beban pada Luar Waktu Beban Puncak (LWBP) .....	31
Tabel 3 24 Hasil Pengukuran Tegangan .....	31
Tabel 4.1 Tabel hasil perhitungan.....	55
Tabel 4.2 Data Latih .....	56
Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Perhitungan.....	59