

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERAMALAN USIA TRANSFORMATOR GA 12, GA 13, GA 14 20KV / 380/220 VOLT DI PENYULANG KARIMATA DENGAN METODE REGRESI LINIER MENGGUNAKAN APLIKASI MATLAB

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Kelulusan
Strata Satu (S – 1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

Windu Dwi Pamungkas

NIM. 2010621001

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Dosen Pembimbing I : Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T.,M.T.
NIP/NPK/NIDN : 1978101310503509
Nama Dosen Pembimbing II : Fitriana, S.Si.,M.T
NIP/NPK/NIDN : 1991041512003930

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), pada Mahasiswa:

Nama : Windu Dwi Pamungkas
NIM : 2010621001
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan:

Menyetujui mahasiswa tersebut diatas untuk maju dalam sidang Tugas Akhir dengan judul:

PERAMALAN USIA TRANSFORMATOR GA12, GA13, GA14 20KV/380/220 VOLT DI PENYULANG KARIMATA DENGAN METODE REGRESI LINIER MENGGUNAKAN APLIKASI MATLAB

Jember, 4 Juli 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T.,M.T

Fitriana S.Si.,M.T

NPK. 1978101310503509

NPK. 1991041512003930

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PERAMALAN USIA TRANSFORMATOR GA12, GA13, GA14
20KV/380/220 VOLT DI PENYULANG KARIMATA DENGAN METODE
REGRESI LINIER MENGGUNAKAN APLIKASI MATLAB**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

WINDU DWI PAMUNGKAS

NIM. 2010621001

Jember, 4 Juli 2024

Telah Di Periksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Sofia Ariyani, S.Si.,M.T

NPK. 1978101310503509


Dr. Bagus Serya Rintyarna, M.Kom

NPK. 1979012910509502

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PERAMALAN USIA TRANSFORMATOR GA12, GA13, GA14
20KV/380/220 VOLT DI PENYULANG KARIMATA DENGAN METODE
REGRESI LINIER MENGGUNAKAN APLIKASI MATLAB

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

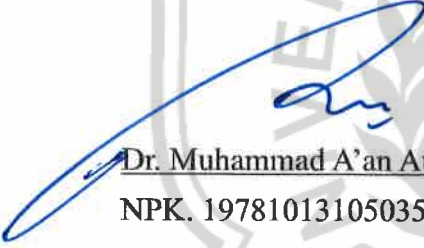
Oleh:


WINDU DWI PAMUNGKAS
NIM. 2010621001

Jember, 4 Juli 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T.,M.T
NPK. 1978101310503509


Fitriana, S.Si.,M.T.
NPK. 1991041512003930

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Jember

Universitas Muhammadiyah Jember



Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM
NPK. 1978040510308366



Fitriana, S.Si.,M.T.
NPK: 1991041512003930

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Windu Dwi Pamungkas

NIM : 2010621001

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**PERAMALAN USIA TRANSFORMATOR GA12, GA13, GA14 20KV/380/220 VOLT DI PENYULANG KARIMATA DENGAN METODE REGRESI LINIER MENGGUNAKAN APLIKASI MATLAB**” adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah disebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Windu Dwi Pamungkas

NIM.2010621001

PRAKATA

Bismillahirrahmannirrahim

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan judul: **“PERAMALAN USIA TRANSFORMATOR GA12, GA13, GA14 20KV/380/220 VOLT DI PENYULANG KARIMATA DENGAN METODE REGRESI LINIER MENGGUNAKAN APLIKASI MATLAB”**.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan juga hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Orang Tua saya, yang telah memberikan banyak dukungan, berupa doa maupun materi demi kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Kakak saya, Arif Pungky Styawan yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Prof.Dr.Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Bapak Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan juga wakil dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Ibu Fitriana, S.Si., M.T selaku Dosen Pembimbing II dan juga Kaprodi Teknik Elektro yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu serta bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.
8. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan dalam proses pendidikan sampai dengan lulus.
9. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2020, yang telah memberikan kenangan kebersamaan dalam menempuh perkuliahan selama ini, semoga tetap terus terjaga tali persahabatan hingga masa tua.

10. Rekan-rekan yang turut mendukung baik di lingkungan penelitian dan lainnya yang turut serta membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Jember, 4 Juli 2024



Penulis



MOTTO

“Pekerjaan-pekerjaan kecil yang selesai dilakukan lebih baik daripada rencana-rencana besar yang hanya didiskusikan.”

(Peter Marshall)

“Tidak ada akhir untuk pendidikan. Bukan berarti Anda membaca buku, lulus ujian, dan menyelesaikan pendidikan. Seluruh kehidupan, dari saat Anda lahir hingga saat Anda mati, adalah proses pembelajaran.”

(Jiddu Krishnamurti)

"Barangsiapa yang keluar untuk mencari ilmu, maka ia berada di jalan Allah hingga ia pulang."

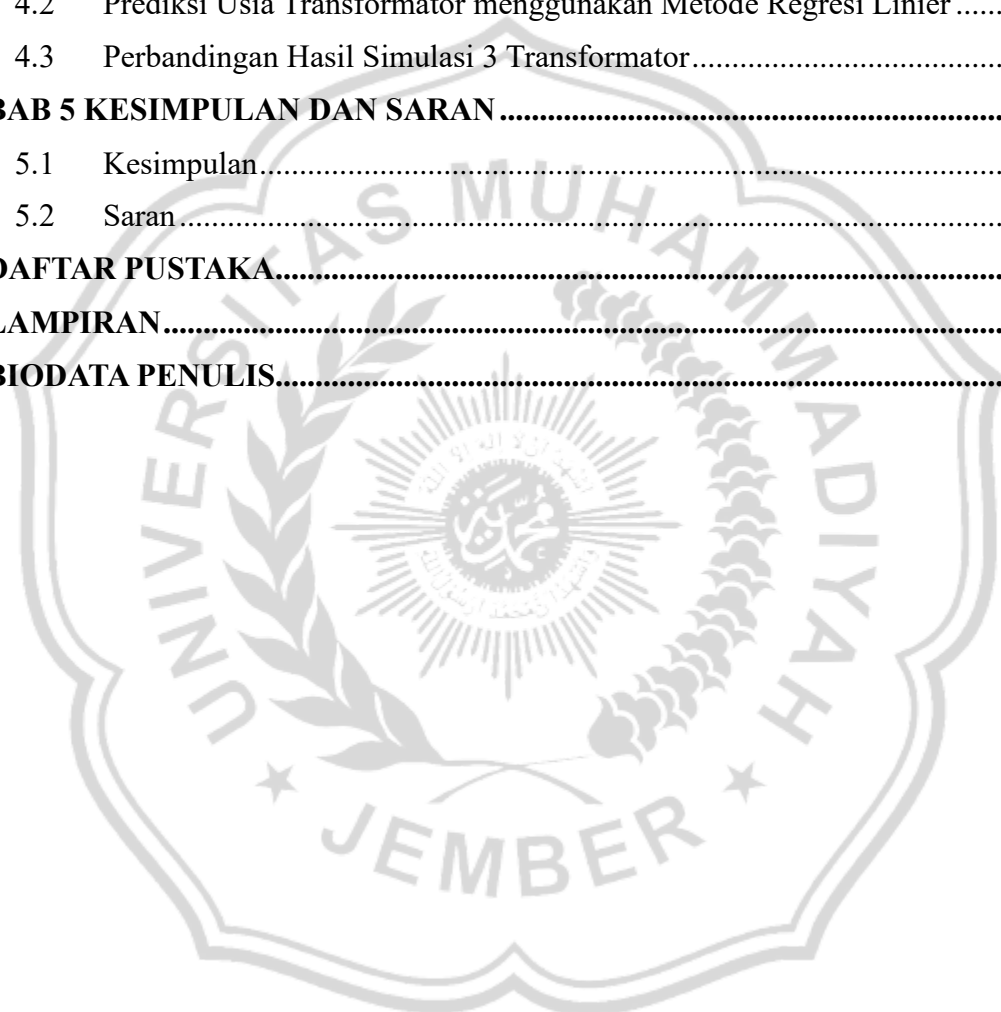
(HR. Turmudzi)



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN.....	iv
PRAKATA.....	v
MOTTO	vii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Literatur.....	6
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Transformator.....	6
2.2.2 Pembebanan	18
2.2.3 Suhu Transformator.....	22
2.2.4 Metode Regresi Linier.....	23
2.2.5 MAE (<i>Mean Absolute Error</i>)	25
2.2.6 MAPE (<i>Mean Absolute Percentage Error</i>)	25
2.2.7 MSE (<i>Mean Squared Error</i>).....	25
2.2.8 RMSE (<i>Root Mean Squared Error</i>)	26
2.2.9 Software Matlab	26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.2 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian.....	29

3.3	Desain Penelitian	29
3.3.1	Data yang dibutuhkan	29
3.3.2	Prosedur Simulasi Perhitungan Usia Transformator	30
3.3.3	<i>Flowchart</i> Algoritma Regresi Linier	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Sistem Penghitungan Transformator	34
4.2	Prediksi Usia Transformator menggunakan Metode Regresi Linier	35
4.3	Perbandingan Hasil Simulasi 3 Transformator.....	40
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....		46
LAMPIRAN.....		47
BIODATA PENULIS.....		53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Transformator.....	7
Gambar 2. 2 Transformator Pengukuran.....	8
Gambar 2. 3 Kumparan Transformator.....	9
Gambar 2. 4 Minyak Transformator	10
Gambar 2. 5 Bushing Transformator	11
Gambar 2. 6 Pendingin Transformator.....	11
Gambar 2. 7 Tangki Transformator	12
Gambar 2. 8 Top Charger.....	13
Gambar 2. 9 NGR	13
Gambar 2. 10 Proteksi Transformator.....	14
Gambar 2. 11 Step Up dan Step Down	15
Gambar 2. 12 Hubungan Star.....	16
Gambar 2. 13 Hubungan Segitiga.....	16
Gambar 2. 14 Hubungan Bintang Segitiga	17
Gambar 2. 15 Hubungan Segitiga Bintang	17
Gambar 2. 16 Hubungan Zigzag.....	18
Gambar 2. 17 Grafik Beban Harian	20
Gambar 2. 18 Grafik Beban Bulanan.....	21
Gambar 2. 19 Logo Matlab	26
Gambar 3.1 Diagram Blok.....	28
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian.....	29
Gambar 3. 3 Flowchart Metode Regresi Linier	30
Gambar 4. 1 Nameplat Transformator 100KVA.....	32
Gambar 4.2 Nameplat Transformator 160KVA.....	33
Gambar 4.3 NamePlat Transformator 200KVA	33
Gambar 4. 4 Persamaan Regresi Linier Transformator GA12.....	35
Gambar 4. 5 Grafik Matlab Transformator GA12	36
Gambar 4.6 Persamaan Regresi Linier Transformator GA13.....	37
Gambar 4. 7 Grafik Matlab Transformator GA13	37
Gambar 4. 8 Persamaan Regresi Linier Transformator GA14.....	39
Gambar 4. 9 Grafik Matlab Transformator GA14	39
Gambar 4.11 Grafik Tahun terhadap Beban Transformator GA12	42
Gambar 4.12 Grafik Tahun terhadap Usia Transformator GA12	42
Gambar 4. 13 Grafik Tahun terhadap Beban Transformator GA13	43
Gambar 4.14 Grafik Usia Transformator GA13 terhadap Tahun	43
Gambar 4. 15 Grafik Tahun terhadap Beban Transformator GA14	44
Gambar 4. 16 Grafik Usia Transformator GA14 terhadap Tahun	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Awal Transformator GA12.....	34
Tabel 4. 2 Data Awal Transformator GA13.....	34
Tabel 4. 3 Data Awal Transformator GA14.....	35
Tabel 4. 4 Data Perhitungan Transformator GA12.....	36
Tabel 4. 5 Data Perhitungan Transformator GA13.....	38
Tabel 4. 6 Data Perhitungan Transformator GA14.....	39
Tabel 4. 7 Simulasi Perhitungan GA12	40
Tabel 4. 8 Simulasi Perhitungan GA13	40
Tabel 4. 9 Simulasi Perhitungan GA14	41

