

## **TUGAS AKHIR**

# **EVALUASI KEMAMPUAN TRANSFORMATOR DAYA BERDASARKAN PERKEMBANGAN PENDUDUK DAN BEBAN PUNCAK DI GARDU INDUK 150 KV CIKUPA**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Program S-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

**KRISNO MURTI P**

**20130120137**

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

**2017**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**EVALUASI KEMAMPUAN TRANSFORMATOR DAYA BERDASARKAN  
PERKEMBANGAN PENDUDUK DAN BEBAN PUNCAK DI GARDU  
INDUK 150 KV CIKUPA**



Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing untuk diajukan:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.  
NIP. 19741010201010123056

Muhamad Yusvin M, S.T., M.Eng.  
NIK. 19880508201504123073

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KEMAMPUAN TRANSFORMATOR DAYA BERDASARKAN  
PERKEMBANGAN PENDUDUK DAN BEBAN PUNCAK DI GARDU  
INDUK 150 KV CIKUPA**

Disusun oleh:

**KRISNO MURTI P**

20130120137

Telah dipertahankan di depan tim penguji

Susunan tim penguji:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.

NIP. 19741010201010123056

Muhamad Yusvin M, S.T., M.Eng.

NIK. 19880508201504123073

Penguji

Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng.

NIK. 19861017201504123070

Skripsi ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh  
gelar Sarjana Teknik

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Ir. Agus Jamal, M.Eng.

NIK. 19660829199502123020

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Krisno Murti P  
NIM : 20130120137  
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi “EVALUASI KEMAMPUAN TRANSFORMATOR DAYA BERDASARKAN PERKEMBANGAN PENDUDUK DAN BEBAN PUNCAK DI GARDU INDUK 150 KV CIKUPA” ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya dari pihak manapun, kecuali dasar teori yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Hasil tugas akhir yang saya buat disusun sebagai salah satu syarat untuk menyanggah gelar Strata Satu (S-1) di perguruan tinggi. Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat digunakan sebagai mana mestinya.

Yogyakarta, Agustus 2017

Menyatakan,

Krisno Murti P

## MOTTO

*“Jadikanlah hidupmu berarti dan berguna untuk orang lain selagi diberi kesempatan untuk menikmati hidup ini dan yakinlah bahwa Allah yang akan membalas semua kebaikan kita”*



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas rahmat, taufik, kesehatan, kecerdasan dan nikmat yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi yang berjudul “EVALUASI KEMAMPUAN TRANSFORMATOR DAYA BERDASARKAN PERKEMBANGAN PENDUDUK DAN BEBAN PUNCAK DI GARDU INDUK 150 KV CIKUPA”. Skripsi ini merupakan salah satu matakuliah wajib program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Serta merupakan salah satu syarat kelulusan jenjang pendidikan Strata Satu Teknik Elektro.

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT karena atas izin-Nya tugas akhir ini dapat diselesaikan.
2. Ibu Priyatni, selaku Ibunda tercinta, yang selalu mendoakan, mendukung, merawat, mengajarkan dan membimbing saya.
3. Bapak Suparlan, selaku Ayah handa selaku pemimpin keluarga, yang selalu mencontohkan sikap adil dan tegas dalam kehidupan sehari-hari. Terimakasih atas doa dan dukungannya.
4. Kakak Panji selaku saudara yang selalu ada setiap saat, sebagai teman bercerita, berbagi, berkeluh kesah, dan penyemangat.
5. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama pembuatan, dan penyusunan laporan ini.
7. Bapak Muhamad Yusvin M, S.T., M.eng., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan arahan, pembelajaran dan bimbingan dengan penuh kesabaran kepada penulis selama melakukan proses perencanaan, pembuatan dan penyusunan skripsi ini.

8. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Untuk Dheny(penyedia kost kedua), Rofiq (penyedia fasilitas), Rahmat (penyemangat), Erick(jasa sevice laptop), Aji, Adhi, Ace, Verdi, Ali, Imam, Gunawan, Dian, Roni, Mufrod, dan teman terbaik yang telah memberikan bantuan, ilmu, dan dorongannya.
10. Untuk teman Ace Maulana, Adhi Ariyanto mereka dua sejoli yang sering bikin susah, tapi baik.
11. Kepada teman-teman jurusan Teknik Elektro 2013 khususnya Elektro C yang seperti keluarga sendiri yang sudah saling membantu dalam bidang akademik dan non akademik. Mengawali kebersamaan menimba ilmu, dan saling bertukar ilmu.
12. Kepada teman-teman Kost PADI yang selalu membuat suasana kost menjadi ramai di saat bapak kost sering marah-marah yang tidak jelas.
13. Restu partner bermain DOTA 2 yang selalu main hero carry ga pernah pick support.
14. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu juga turut memberikan dukungan dan doa hingga terlaksana penyelesaian laporan ini.

Penulis berharap semoga yang sudah direncanakan dapat terlaksana dan tidak terlepas dari Qodrat dan Irodharnya Allah SWT. Tidak ada yang sempurna di dunia kecuali Dia Yang Maha Sempurna, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan senang hati penulis menantikan saran dan kritiknya yang sifatnya membangun bagi penulis untuk lebih berkembang.

Akhir kata, semoga Allah Subhanahu Wata'ala memberikan berkah-Nya kepada kita semua, Amin.

Yogyakarta, Agustus 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul .....</b>	<b>i</b>
<b>Halaman Pengesahan 1.....</b>	<b>ii</b>
<b>Halaman Pengesahan 2.....</b>	<b>iii</b>
<b>Halaman Pernyataan .....</b>	<b>iv</b>
<b>Motto .....</b>	<b>v</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>vi</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>viii</b>
<b>Daftar Tabel.....</b>	<b>xi</b>
<b>Daftar Gambar.....</b>	<b>xii</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori.....	6



2.2.1 Proses Penyampaian Energi Listrik.....	6
2.2.2 Pengertian Gardu Induk .....	8
2.2.3 Klasifikasi Gardu Induk .....	8
2.2.4 Fasilitas dan Peralatan Gardu induk.....	12
2.3 Peramalan.....	19
2.3.1 Peramalan Beban Sistem.....	21
2.3.2 Metode Peramalan Beban.....	23
2.3.3 Penggunaan Metode Regresi Untuk Peramalan Beban.....	25
2.3.4 Model Peramalan beban .....	28
2.3.5 Faktor Penting dalam Peramalan.....	29
2.4 Kebutuhan Beban.....	29
2.5 Karakteristik Beban.....	30
2.6 Beban Terpasang.....	31
2.7 Beban Rata-rata.....	31
2.8 Faktor dalam Beban .....	31
2.9 Faktor Kebutuhan.....	32
2.10 Analisis Kemampuan Transformator .....	32
2.11 Transformator .....	33
2.11.1 Prinsip Kerja Transformator.....	34
2.11.2 Transformator dalam Keadaan Berbeban.....	35
2.11.3 Transformator Keadaan Tanpa Beban.....	37
2.11.4 Arus Penguat Transformator .....	38



2.11.5 Pembebanan Transformator .....	39
2.11.6 Peramalan Beban Transformator.....	39
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>40</b>
3.1 Lokasi Kajian .....	40
3.2 Langkah Penulisan Tugas Akhir.....	41
3.3 Alat dan Bahan Penulisan Tugas Akhir .....	43
3.4 Analisis Data.....	43
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>45</b>
4.1 Data Penelitian.....	45
4.2 Analisa Data Penelitian.....	45
4.2.1 Data Transformator I GI 150 KV Cikupa .....	46
4.2.2 Data Transformator II GI 150 KV Cikupa.....	48
4.3 Peramalan Beban Trafo.....	54
4.3.1 Peramalan Beban Trafo I.....	54
4.3.2 Peramalan Beban Trafo II.....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>69</b>
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Trafo I.....	47
Tabel 4.2 Data Beban Trafo I.....	47
Tabel 4.3 Spesifikasi Trafo II.....	49
Tabel 4.4 Data Beban Trafo II .....	49
Tabel 4.5 Jumlah Penduduk dan PDRB Kab. Tangerang .....	51
Tabel 4.6 Perhitungan Perkiraan Jumlah Penduduk dan PDRB 10 Tahun yang Akan Datang.....	53
Tabel 4.7 Beban dan Faktor yang Mempengaruhi Trafo I.....	54
Tabel 4.8 Data Perhitungan untuk Persamaan Regresi pada Trafo I.....	55
Tabel 4.9 Hasil Peramalan dengan Metode Regresi pada Trafo I.....	59
Tabel 4.10 Beban dan Faktor yang Mempengaruhi Trafo II.....	60
Tabel 4.11 Data Perhitungan untuk Persamaan Regresi pada Trafo II.....	62
Tabel 4.12 Hasil Peramalan dengan Metode Regresi pada Trafo II.....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Komponen utama sistem tenaga listrik .....	7
Gambar 2.2 Transformator Daya .....	12
Gambar 2.3 CT.....	13
Gambar 2.4 PT .....	14
Gambar 2.5 Transformator Pemakaian Sendiri.....	16
Gambar 2.6 PMS.....	17
Gambar 2.7 Panel Hubung.....	18
Gambar 2.8 Battery.....	18
Gambar 2.9 Prinsip Kerja Trafo Step Up.....	35
Gambar 2.10 Prinsip Kerja Trafo Step Down.....	35
Gambar 2.11 Transformator Dalam Keadaan Berbeban.....	36
Gambar 2.12 Transformator Keadaan Tanpa Beban.....	37
Gambar 2.13 Arus Penguat Trafo .....	38
Gambar 3.1 Denah Lokasi Penelitian .....	40
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penyusunan Tugas Akhir .....	41
Gambar 4.1 Spesifikasi Transformator I.....	46
Gambar 4.2 Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Beban Trafo I 2012 - 2016 ....	48
Gambar 4.3 Spesifikasi Trafo II.....	48
Gambar 4.4 Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Beban Trafo II 2012 - 2016...	50
Gambar 4.5 Grafik Peramalan Pertumbuhan Beban Trafo I.....	60

Gambar 4.6 Grafik Peramalan Pertumbuhan Beban trafo II..... 68

