

**ANALISA TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERTUMBUHAN  
BEBAN DI GARDU INDUK 150 KV KLATEN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat Strata-1**

**Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2017**

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**ANALISA TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERTUMBUHAN  
BEBAN DI GARDU INDUK 150 KV KLATEN**



Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk diujikan :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.  
NIK. 197410102010123056

Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng  
NIK. 197608062005012001

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**  
**ANALISA TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERTUMBUHAN**  
**BEBAN DI GARDU INDUK 150 KV KLATEN**

Disusun oleh :

**MUHAMMAD AZIZ SHOLEH**

20130120114

Telah Dipertahankan Didepan Tim Penguji

Pada Tanggal, 23 Desember 2017

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.  
NIK. 197410102010123056

Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng.  
NIK. 197608062005012001

Penguji

Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng.  
NIK. 1988050801504123073

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Mengesahkan

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T.  
NIK. 197410102010123056

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**Nama : Muhammad Aziz Sholeh**

**NIM : 20130120114**

**Program Studi : Teknik Elektro**

**Fakultas : Teknik**

**Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul **“ANALISA TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERTUMBUHAN BEBAN DI GARDU INDUK 150 KV KLATEN”** adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Desember 2017

Yang menyatakan,

Muhammad Aziz Sholeh

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	I
Halaman Pengesahan Tugas Akhir .....	II
Halaman Pengesahan Tugas Akhir .....	III
Halaman Pernyataan .....	IV
Daftar Isi .....	V
Daftar Gambar .....	VIII
Daftar Tabel.....	IX
Kata Pengantar.....	X
Motto .....	XIV
Intisari .....	XV
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Faedah Yang Diharapkan .....	3
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 Penyaluran Tenaga Listrik.....	6
2.2.2 Gardu Induk.....	8
2.2.3 Jenis Gardu Induk.....	8
2.2.4 Komponen dan Fungsi Gardu Induk .....	10
2.3 Peramalan.....	19
2.3.1 Metode Peramalan.....	20
2.3.2 Metode Peramalan Beban.....	24
2.3.3 Faktor Penting Untuk Peramalan.....	25
2.4 Kebutuhan Beban.....	25
2.4.1 Karakteristik Beban.....	25
2.4.2 Beban Rata-Rata .....	26
2.4.3 Faktor Beban.....	26
2.5 Evaluasi Kemampuan Transformator .....	26
2.5.1 Tentang Transformator .....	27
2.5.2 Transformator Tanpa Beban .....	28
2.5.3 Arus Penguat.....	30
2.5.4 Transformator Dalam Keadaan Berbeban.....	30
2.5.5 Pembebanan Transformator .....	32
2.5.6 Peramalan Pembebanan Transformator .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1 Lokasi Kajian .....	35

3.2 Alat Dan Bahan.....	36
3.3 Metode Analisa .....	36
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1 Data Penelitian.....	37
4.2 Analisa Data Penelitian.....	37
4.2.1 Data Transformator I GI 150 KV Klaten .....	38
4.2.2 Data Transformator II GI 150 KV Klaten.....	40
4.2.3 Presentase Beban Trafo.....	42
4.2.4 Batas Optimal Beban Trafo.....	42
4.2.5 Data Penduduk Dan PDRB Kabupaten Klaten .....	43
4.2.6 Perhitungan Pertumbuhan PDRB Tahun n?.....	44
4.2.2 Perhitungan Pertumbuhan Penduduk Tahun n?.....	44
4.3 Peramalan Beban Trafo.....	46
4.3.1 Peramalan Beban Trafo I.....	46
4.3.2 Peramalan Beban Trafo II.....	55
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>64</b>
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>68</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Sistem Tenaga Listrik .....	7
Gambar 2.2 Transformator Daya .....	11
Gambar 2.3 <i>Current Transformer</i> .....	13
Gambar 2.4 <i>Potential Transformer</i> .....	14
Gambar 2.5 Transformator Pemakaian Sendiri.....	15
Gambar 2.6 Pemutus Tenaga .....	15
Gambar 2.7 Pemisah Tenaga.....	16
Gambar 2.8 Panel Hubung.....	17
Gambar 2.9 <i>Battery</i> .....	18
Gambar 2.10 Tipe Cangkang dan Tipe Inti Kumparan Transformator.....	28
Gambar 2.11 Rangkain Trafo Tanpa Beban .....	28
Gambar 2.12 Arus Penguat .....	30
Gambar 2.13 Transformator Dalam Keadaan Berbeban.....	31
Gambar 3.1 Flowchart kegiatan .....	35
Gambar 4.1 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo I 2012 – 2016.....	39
Gambar 4.2 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo II 2012-2016.....	41
Gambar 4.3 Grafik Peramalan Pertumbuhan Beban Trafo I.....	54
Gambar 4.4 Grafik Peramalan Pertumbuhan Beban trafo II.....	63



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Trafo I.....	38
Tabel 4.2 Data Beban Trafo I.....	39
Tabel 4.3 Spesifikasi Trafo II.....	40
Tabel 4.4 Data Beban Trafo II .....	41
Tabel 4.5 Jumlah Penduduk dan PDRB Kab. Klaten .....	43
Tabel 4.6 Prediksi Jumlah Penduduk dan PDRB Kab. Klaten .....	45
Tabel 4.7 Beban dan Faktor yang Mempengaruhi Trafo I.....	46
Tabel 4.8 Data Perhitungan untuk Persamaan Regresi pada Trafo I .....	47
Tabel 4.9 Hasil Peramalan dengan Metode Regresi pada Trafo I.....	53
Tabel 4.10 Beban dan Faktor yang Mempengaruhi Trafo II .....	55
Tabel 4.11 Data Perhitungan untuk Persamaan Regresi pada Trafo II .....	56
Tabel 4.12 Hasil Peramalan dengan Metode Regresi pada Trafo II .....	62

## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh.**

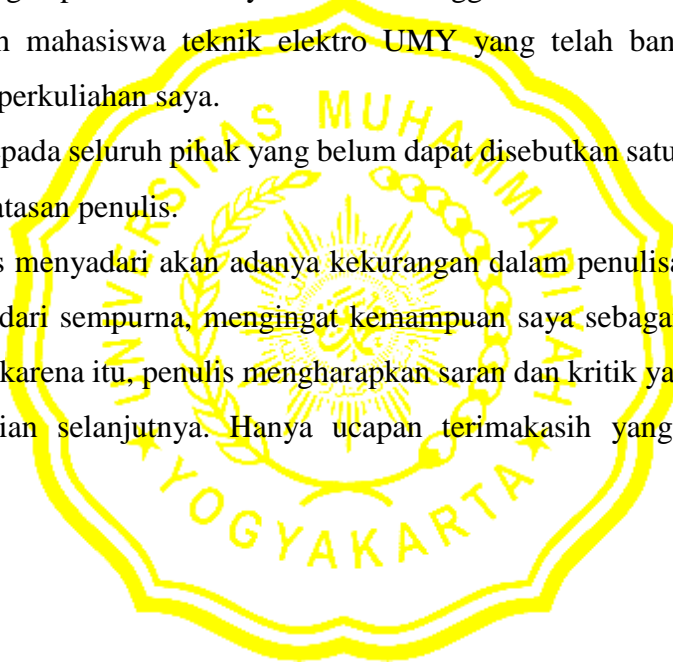
Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala, atas segala nikmat hidup dan kesempatan mengenggam ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“ANALISA TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERTUMBUHAN BEBAN DI GARDU INDUK 150 KV KLATEN”**. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Teknik Elektro. Dalam penelitian ini dan penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak dibantu, dibimbing, dan didukung oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis sangat ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT Yang Maha Pemurah, Yang Maha Tinggi serta Yang Maha Kuasa atas segala sesuatu yang terjadi dimuka bumi ini hingga berkat izin-Nya segala urusan Tugas Akhir ini beri kemudahan oleh-Nya.
2. Untuk Ibu dan Bapak tercinta, Siti Nurjanah dan Budirjo, yang telah menemani anak-anaknya hingga dewasa dengan kasih sayang dan memberikan segalanya sejak dalam buaian. Terimakasih atas setiap tetes keringat perjuangan serta do'a yang selalu terpanjatkan.
3. Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang selalu ada meluangkan banyak waktunya dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang selalu ada meluangkan banyak waktunya dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Kepada bapak Muhammad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberi masukan dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Untuk saudara-saudaraku yang dipertemukan dalam ranah perantauan, Ali, Mufrod, Dheny, Diki, Basuki, Aziz, Rofik, Erik, Niya, Ace, Eno, dan Akson, dan sahabat-sahabatku yang tidak tersebut satu persatu. Terimakasih

atas lingkaran persaudaraan yang tak tergantikan, berbagi senyum dan air mata sebagai bagian dalam cerita perjuangan perjalanan hidup.

7. Tim KKN 041 dan warga dusun Sendang Sari, Bantul, Yogyakarta yang sudah memberikan banyak pengalaman KKN untuk terjun langsung ke masyarakat.
8. Untuk sahabat Pelipur Suwung. Nugroho, Dawam, dan Musa. Terimakasih telah menemani, memberikan semangat, dan do'a hingga penulisan tugas akhir ini selesai.
9. Seluruh mahasiswa dan mahasiswi elektro kelas C yang telah menemani perjuangan perkuliahan saya dari awal hingga akhir.
10. Seluruh mahasiswa teknik elektro UMY yang telah banyak membantu dalam perkuliahan saya.
11. Dan kepada seluruh pihak yang belum dapat disebutkan satu-persatu karena keterbatasan penulis.

Penulis menyadari akan adanya kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini yang jauh dari sempurna, mengingat kemampuan saya sebagai manusia yang terbatas. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dalam penelitian selanjutnya. Hanya ucapan terimakasih yang dapat penulis berikan.



Akhir kata, penulis mengharapkan semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak terutama bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

**Wassalamu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh.**

Yogyakarta, 23 Desember 2017

Yang menyatakan,

Muhammad Aziz Sholeh



## HALAMAN MOTTO

*Sesuai yang bernyawa tidak akan mati melainkan dengan izin Allah, sebagai ketetapan yang telah ditentukan waktunya. Barang siapa menghendaki pahala dunia, niscaya Kami berikan kepadanya pahala dunia itu, dan barang siapa menghendaki pahala akhirat, Kami berikan (pula) kepadanya pahala akhirat itu. Dan kami akan memberi balasan kepada orang-orang yang bersyukur.*

(Q.S Ali Imran ayat 145)

*Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan.*

(QS.Al-Mujadalah:11)

*Mencari ilmu adalah diwajibkan bagi setiap muslim laki-laki dan wanita dari mulai lahir sampai ke liang lahat.*

(Hadist Nabi)

*Tulisan kita saat ini, impian kita di masa depan*

(taqy\_malik)

*Jangan hanya lihat ke atas lihatlah ke bawah, karena apa yang kamu miliki sekarang adalah impian seseorang di luar sana.*

(Bapak, Budi)

*Jangan lupa bersyukur karena sekurang-kurangnya kita di dunia, masih banyak yang lebih kurang dari kita.*

(Ibu, Siti)

*Ketika kita selalu mencari yang sempurna, maka perlahan kita akan jauh dari kata bersyukur.*

(Muh Aziz)