

**LEMBAR JUDUL**

**ANALISIS PRAKIRAAN KEMAMPUAN TRANSFORMATOR  
TERHADAP PERTUMBUHAN BEBAN PADA GARDU INDUK 150 kV  
GEJAYAN**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Drajat Strata-1  
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas  
Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun Oleh:

Idha Satria

20150120017

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**TAHUN AJARAN 2018/2019**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

**Nama** : Idha Satria

**NIM** : 20150120017

**Program Studi** : Teknik Elektro

**Fakultas** : Teknik

**Universitas** : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

**Judul Tugas Akhir**: Analisis Prakiraan Kemampuan Transformator Terhadap Pertumbuhan Beban pada Gardu Induk 150 kV Gejayan

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini saya susun dengan sebenarnya dan murni hasil karya tulis saya sendiri tanpa ada penjiplakkan data orang lain. Tugas akhir ini saya susun dari hasil penelitian langsung di Gardu Induk 150 kV Gejayan dan sesuai mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang ada. Terkecuali landasan teori yang didapatkan melalui beberapa penelitian yang sudah dilakukan dan tercantum dalam naskah penulisan serta dituliskan pada daftar pustaka tugas akhir ini. Sekian pernyataan ini saya buat sebenarnya dengan segala kesadaran tanpa paksaan dari siapapun.

Yogyakarta, 9 Juli 2019

Yang membuat pernyataan,



  
Idha Satria

## **MOTTO**

“Hormati dengan tulus kedua orang tuamu, mereka  
berhasil lulus tanpa bantuan *google*.” –*unknown*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini Saya persembahkan untuk orang-orang  
yang selalu menanyakan “ *kapan wisuda?*” bukan  
“ *kapan nikah?*”  
(ya.. mudah-mudahan wisuda september, 2019.  
Aamiin...)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir ini dengan lancar. Tugas akhir yang diteliti oleh penulis yaitu berjudul “**Analisis Prakiraan Kemampuan Transformator Terhadap Pertumbuhan Beban pada Gardu Induk 150kV Gejayan**”.

Tugas akhir ini merupakan tugas tingkatan akhir sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada jenjang Program Studi-S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan penulisan tugas akhir ini diharapkan penulis bisa menyelesaikan tugas secara baik dan lancar. Penulis mendapat banyak sekali manfaat dari penelitian ini, baik dari segi akademik maupun pengalaman yang penulis dapatkan di lapangan secara langsung.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak sekali bantuan baik secara moril ataupun materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng., Selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis, memberikan ilmunya, memberikan arahan dan masukkan dalam penyusunan tugas akhir ini sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir ini sampai selesai secara baik dan lancar.
5. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penyelesaian tugas akhir ini.

6. Ibu Dr. Yessi Jusman, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dalam perbaikan tugas akhir ini.
7. Ibu Zuraida, S.pd., sebagai ibu kandung penulis sendiri yang tidak pernah lelah dan letih mendukung, memberikan nafkah, mendoakan serta memberikan nasehat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Septian Kurniadi, Shella Burman, Novian Fajri, Vidyadhari Puspa, Pindo Kurniat, Atika Mayyola, selaku saudara/saudari penulis yang telah memberikan dukungan dan doa agar tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu.
9. M. Dirga Setyawan, Ilham Fadli, Denny Bagus, Dyan Kurnia, Faizal Agung, Bagus Triyanto, Alfiyan Noor, Teman-teman TE 2015 A dan seluruh angkatan teknik elektro 2015, selaku sahabat dan teman-teman seperjuangan yang telah mendukung, memberikan semangat, membantu penulis disaat membutuhkan bantuan hingga tersusunnya tugas akhir ini.
10. Teman-teman KKN dusun Poyahan yang telah menghibur dan menemani disaat teman-teman yang lain sedang sibuk.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terimakasih atas dukungan dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis berharap dengan adanya tugas akhir ini, dapat memberikan manfaat yang lebih untuk pembaca. Penulis menyadari, masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penyusunan tugas akhir ini. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca untuk melengkapi dan memperbaiki tugas akhir ini. Semoga tugas akhir yang penulis susun memberikan banyak manfaat bagi para pembaca sekalian.

Yogyakarta, 26 Juni 2019

Idha Satria

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN II.....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI .....	xiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Sistem Pendistribusian Listrik .....	12
2.2.2 Gardu Induk .....	13
2.2.3 Peralatan Gardu Induk .....	16
2.2.4 Kebutuhan Beban dan Karakteristik Beban .....	18
2.2.5 Penduduk dan PDRB .....	19
2.2.6 <i>Forecasting</i> (Peramalan).....	20

2.2.7 Evaluasi Kemampuan Transformator .....	26
BAB III .....	34
METODOLOGI PENELITIAN.....	34
3.1 Lokasi Penelitian Tugas Akhir.....	34
3.2 Waktu Penelitian.....	34
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	34
3.4 Diagram Alir Tugas Akhir .....	35
3.4.1 Studi Pendahuluan.....	37
3.4.2 Perumusan Masalah .....	37
3.4.3 Studi Pustaka.....	37
3.4.4 Pengumpulan Data .....	37
3.4.5 Pengolahan Data .....	37
3.4.6 Analisa Data.....	37
3.4.7 Penulisan Tugas Akhir .....	38
BAB IV .....	39
PEMBAHASAN .....	39
4.1 Data-data Penelitian .....	39
4.2 Analisa Data Penelitian.....	39
4.2.1 Data Transformator Gardu Induk 150 kV Gejayan.....	40
4.2.2 Lokasi Yang Disuplai Oleh Gardu Induk.....	44
4.2.3 Data Penduduk dan PDRB .....	46
4.3 Prakiraan Beban Trasformator Pada Gardu Induk 150 kV Gejayan.....	60
4.3.1 Prakiraan Beban Trafo 1 .....	60
4.3.2 Prakiraan Beban Trafo 2 .....	69
BAB V .....	78
PENUTUP .....	78
5.1 Kesimpulan .....	78
5.2 Saran .....	78
DAFTAR PUSTAKA .....	80
LAMPIRAN.....	82



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pendistribusian Energi Listrik .....	13
Gambar 2.2 Transformator Daya .....	16
Gambar 2.3 Dua tipe kumparan pada transformator .....	28
Gambar 2.4 Inti Besi Transformator .....	28
Gambar 2.5 Kumparan Transformator .....	29
Gambar 2.6 Minyak Transformator .....	30
Gambar 2.7 Konservator .....	30
Gambar 2.8 Bushing Transformator .....	31
Gambar 3.1 Lokasi PLN Gardu Induk Gejayan.....	34
Gambar 4.1 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo 1 .....	42
Gambar 4.2 Grafik Pertumbuhan Trafo 2 .....	44
Gambar 4.3 Peta <i>wiring</i> Gardu Induk 150 kV Unit Gejayan.....	45
Gambar 4.4 Grafik Pertumbuhan Penduduk Trafo 1 .....	47
Gambar 4.5 Grafik Pertumbuhan PDRB Trafo 1 .....	49
Gambar 4.6 Grafik Pertumbuhan Penduduk Trafo 2 .....	54
Gambar 4.7 Grafik Pertumbuhan PDRB Trafo 2.....	56
Gambar 4.8 Grafik Pertumbuhan Pembebanan Trafo 1 .....	68
Gambar 4.9 Grafik Pertumbuhan Pembebanan Trafo 2.....	77

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State of Art</i> Penelitian .....	10
Tabel 4.1 Data Beban Puncak Transformator 1 kapasitas 60 MVA .....	41
Tabel 4.2 Data Beban Puncak Transformator 2 kapasitas 60 MVA .....	43
Tabel 4.3 Data Jumlah Penduduk Yang Disuplai Trafo 1 .....	46
Tabel 4.4 Total Jumlah Penduduk Yang Disuplai Trafo 1.....	47
Tabel 4.5 Data Jumlah PDRB Yang Disuplai Trafo 1 .....	48
Tabel 4.6 Total Jumlah Pertumbuhan PDRB Trafo 1 .....	48
Tabel 4.7 Prakiraan Pertumbuhan Penduduk dan PDRB 15 Tahun Mendatang...	52
Tabel 4.8 Data Jumlah Penduduk Yang Disuplai Oleh Trafo 2.....	53
Tabel 4.9 Total Jumlah Penduduk Yang Disuplai Trafo 2.....	53
Tabel 4.10 Data Jumlah PDRB Yang Disuplai Trafo 2.....	54
Tabel 4.11 Total Jumlah Pertumbuhan PDRB Trafo 2.....	55
Tabel 4.12 Prakiraan Pertumbuhan Penduduk dan PDRB 15 Tahun Mendatang.	59
Tabel 4.13 Data Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Trafo 1 .....	60
Tabel 4.14 Lembaran Kerja Regresi Trafo 1 .....	61
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Prakiraan Beban Pada Trafo 1.....	66
Tabel 4.16 Data Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Trafo 1 .....	69
Tabel 4.17 Perhitungan Persamaan Regresi Trafo 2.....	70
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Prakiraan Beban Pada Trafo 2.....	75