

HALAMAN JUDUL

**PERHITUNGAN PROYEKSI BEBAN TRANSFORMATOR DALAM
PERENCANAAN KAPASITAS GARDU INDUK TEGINENENG**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Bayu Armandha
NIM : 20140120027
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“PERHITUNGAN PROYEKSI BEBAN TRANSFORMATOR DALAM PERENCANAAN KAPASITAS GARDU INDUK TEGINENENG”** merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepengetahuan penulis bahwa tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah dipublikasikan ataupun ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka

Yogyakarta, 28 Maret 2018



Penulis

Bayu Armandha

MOTTO

“Bagaimanapun keadaan hidup, hidup harus tetap berjalan, jalani saja kehidupan dengan bahagia sambil menunggu waktu untuk berpulang kepada sang pencipta”

-Bayu Armandha-

“Jika Kamu tidak dapat menahan lelahnya belajar, Maka kamu harus sanggup menahan perihnya Kebodohan.”

-Imam Syafi'i-

“Aku tidak peduli atas keadaan susah dan senangku, karena aku tidak tahu manakah diantara keduanya itu yang baik bagiku.”

- Umar Bin Khattab-

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Sujud syukur pada-Mu Allah SWT yang Maha Pengasih, Yang Maha Pemurah atas segala berkahNya. Yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahnya kepada saya. sholawat serta salam saya haturkan kepada junjungan kita nabi besar Nabi Muhammad SWA atas rahmat beliau lah saya bisa diberi kemudahan untuk menyelesaikan tugas akhir ini

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

Kedua Orangtua saya yang selalu memberikan do'a, selalu mensupport saya dan mendidik saya dengan penuh pengorbanan.

MOTTO

“Bagaimanapun keadaan hidup, hidup harus tetap berjalan, jalani saja kehidupan dengan bahagia sambil menunggu waktu untuk berpulang kepada sang pencipta”

-Bayu Armandha-

“Jika Kamu tidak dapat menahan lelahnya belajar, Maka kamu harus sanggup menahan perihnya Kebodohan.”

-Imam Syafi'i-

“Aku tidak peduli atas keadaan susah dan senangku, karena aku tidak tahu manakah diantara keduanya itu yang baik bagiku.”

- Umar Bin Khattab-

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Dengan Mengucapkan Puji dan Syukur penulis panjatkan akan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul :

“PERHITUNGAN PROYEKSI BEBAN TRANSFORMATOR

DALAM PERENCANAAN KAPASITAS GARDU INDUK TEGINENENG”

Shalawat serta salam kepada panutan terbaik sepanjang sejarah peradaban manusia Nabi agung Muhammad SAW. Berbagai upaya telah penulis lakukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, tetapi karena keterbatasan kemampuan penulis, maka penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya karena masih banyak kekurangan-kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik dalam susunan kata, kalimat maupun sistematik pembahasannya, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan yang cukup positif bagi penulis khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya.

Terwujudnya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak yang sangat besar artinya, dan dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar dan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
2. Kedua orang tua saya yang selalu mendoakan dan mendukung segala kegiatan saya

3. Bapak Jazaul Ikhsan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Bapak DR. Ramadhoni Syahputra, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan sebagai Dosen Pembimbing I yang juga dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing II yang juga dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini
6. Bapak Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji.
7. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Staf Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
10. Bapak Harisa selaku Manajer Gardu Induk Tegineneng.
11. Bapak Bobby selaku Supervisor Gardu Induk Tegineneng.
12. Hasan Basri sebagai kakak yang membimbing dan menasehati.
13. Yoga Yudistira yang telah membantu dalam keadaan tersulit pada skripsi.
14. Catur dan Ibnu sahabat seperjuangan dari awal semester.
15. Ekal, Nalin, Shelma, dan Zahra sahabat yang paling bisa diandalkan
16. BPH KMTE UMY periode 2016/2017 (Merina, Arifah, Ning, Hafidz, Rafiqy, Afif, Febrian, Noor, Acil) yang selalu menemani pada masa yang sangat sulit baik urusan organisasi ataupun urusan akademik.
17. BASE CAMP 2014 A (Bayoe, Abah, Bisri, Ivan, Dilah, Bowo, Dwi, Afif, Prabowo, Ical, Ibnu, Gufron, Khilmi, Ogi) orang-orang yang pagi sampe malem bareng.
18. IMM FT UMY yang telah banyak memberi ilmu akademik dan non akademik.
19. Yang terakhir Faizah Dwi Fitriyani S.E. yang sabar menanti saya untuk wisuda dan selalu memberi semangat setiap harinya.

20. Serta semua pihak yang membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima Kasih yang sebesar-besarnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulisan sangat mengharapkan kritik serta saran yang dapat membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua. Amin ya Robbal Alamin.

Wassalammu 'alaikum Wr. Wb

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	i
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
INTISARI	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematis Penulisan	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik	8
2.2.2 Gardu Induk	9
2.3 Prakiraan Beban.....	16
2.3.1 Metode Prakiraan.....	17
2.3.2 Model Prakiraan.....	21

2.3.3 Faktor Penting Prakiraan	21
2.4 Kebutuhan Beban	22
2.4.1 Karakteristik Beban	22
2.4.2 Beban Rata-rata.....	22
2.4.3 Faktor Beban.....	23
2.5 Evaluasi Kemampuan Trafo	23
2.5.1 Transformator	24
2.5.2 Rugi Tembaga (Pcu)	26
2.5.3 Rugi Inti Besi (Pi)	26
2.5.4 Efisiensi Transformator	27
2.5.5 Pembebanan Transformator	27
2.5.6 <i>Capacity Balance</i> Gardu Induk.....	28
2.6 MATLAB (<i>Matrix Laboratory</i>)	29
BAB III.....	32
METODELOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Alur Penelitian.....	32
3.2 Lokasi Penelitian	33
3.3 Waktu Penelitian	33
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	33
3.5 Metode Analisis.....	34
3.6 Pemodelan MATLAB	34
BAB IV	37
PEMBAHASAN	37
4.1 Data Penelitian.....	37
4.2 Analisa Data Penelitian	37
4.3 Peramalan Beban Trafo dan Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Beban.....	44
4.3.1 Peramalan Beban Trafo 1 di GI Tegineneng	44
4.3.2 Prakiraan Beban Trafo IV di GI Tegineneng.....	53
BAB V.....	61
KESIMPULAN DAN SARAN	61

5.1 KESIMPULAN	61
5.2 SARAN.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus aliran tenaga listrik.....	8
Gambar 2.1 Transformator Daya	12
Gambar 2.2 <i>Neutral Grounding Resistance</i>	12
Gambar 2.3 (a) <i>Air Circuit Breaker</i> ,(b) <i>Oil Circuit Breaker</i> ,(c) <i>Gas Circuit Breaker</i>	13
Gambar 2.4 <i>Disconnecting Switch</i>	14
Gambar 2.5 <i>Lightning Arrester</i>	14
Gambar 2.6 <i>Current Transformer</i>	15
Gambar 2.7 <i>Potential Transformer</i>	15
Gambar 2.8 (a) Tipe inti ,(b) Tipe cangkang	25
Gambar 3.1 Menginput data Konstanta pada MATLAB.....	35
Gambar 3.2 Menginput data Tahun, Beban, x1, dan x2 pada MATLAB.....	35
Gambar 3.3 Rumus memproyeksikan beban pada MATLAB.....	35
Gambar 3.4 Menampilkan grafik pada MATLAB	36
Gambar 4.1 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo II Tahun 2014-2017	39
Gambar 4.2 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo IV Tahun 2014-2017	41
Gambar 4.3 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo II GI Tegineneng menggunakan software excel.....	50
Gambar 4.4 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo II GI Tegineneng menggunakan software MATLAB	51
Gambar 4.5 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo IV GI Tegineneng menggunakan sodtware excel	58
Gambar 4.6 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo IV GI Tegineneng menggunakan sodtware MATLAB.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Beban Puncak Trafo II 30 MVA.....	38
Tabel 4.2 Spesifikasi Trafo II	39
Tabel 4.3 Data Beban Puncak Trafo IV 60 MVA	40
Tabel 4.4 Spesifikasi Trafo IV.....	41
Tabel 4.5 Data Penduduk dan PDRB Pesawaran	42
Tabel 4.6 Perhitungan Proyeksi Penduduk dan PDRB hingga tahun 2025 ...	43
Tabel 4.7 Data faktor yang mempengaruhi trafo II 30 MVA.....	44
Tabel 4.8 Perhitungan untuk persamaan regresi pada trafo II	46
Tabel 4.9 Hasil Peramalan dengan metode Regresi Linear Ganda pada trafo II	49
Tabel 4.10 Data faktor yang mempengaruhi trafo IV 60 MVA	53
.....	54
Tabel 4.11 Perhitungan untuk persamaan regresi pada trafo IV.....	54
Tabel 4.12 Hasil Peramalan dengan metode Regresi Linear Ganda pada trafo IV	57