

**ANALISIS KEMAMPUAN TRANSFORMATOR BERDASARKAN
PERTUMBUHAN BEBAN DI GARDU INDUK 150 KV PURBALINGGA**

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 PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Rahmat Basuki**
NIM : **20130120104**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Fakultas : **Teknik**
Universitas : **Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul **“ANALISIS KEMAMPUAN TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERTUMBUHAN BEBAN DI GARDU INDUK 150 KV PURBALINGGA”** 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, 03 Juni 2017

Yang menyatakan,

Rahmat Basuki

HALAMAN MOTTO

Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bagianmu (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.

(Q.S Al Qashash : 77)

Pelajarilah ilmu karena mempelajari ilmu adalah sebagian dari taqwa kepada Allah. Menuntutnya sebagian dari ibadah, mendiskusikannya bagaikan bertasbih, mendalaminya sebagai berjihad, mengajarkannya kepada orang lain yang tidak mengetahui merupakan sodakoh dan memberikannya kepada orang yang patut menerimanya merupakan pendekatan kepada Allah.

(H.R Sa'ad bin Mu'adz)

Man Jadda Wajada, Man Shobaru Zhafira; Man Saara Ala Darbi Washalla

(Trilogi Negeri 5 Menara)

Never give up, you never know how close you may be to achieving your dreams

(Anonim)

Materi bukan batas. Ikhlas dalam menuntut ilmu, maka Allah akan membukakan jalan.

(Bapak, Sanmunarso)

Selimut usaha dengan do'a, percayalah nak, segala apa yang Allah berikan adalah yang terbaik untuk kita jalani.

(Ibu, Saminah)

Berniat dalam ikhlas, berusaha dalam setiap langkah, berdoa dalam sujud, bersyukur atas segala hela nafas, selalu sertakan Allah dalam setiap detak.

(Rahmat Basuki)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr wb.

Puji syukur kepada Allah subhanahu wata'ala, atas segala nikmat hidup dan kesempatan mengenggam ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“ANALISIS KEMAMPUAN TRANSFORMATOR BERDASARKAN BERTUMBUHAN BEBAN DI GARDU INDUK 150 KV PURBALINGGA”**. 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, Saminah dan Sanmunarso, 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. Untuk kakakku, Rumini, Waginem, Martinem, dan Akhmad Tohirun, yang selalu perhatian dan memberikan dukungan kepada adik kecilnya.
4. Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang selalu ada meluangkan banyak waktunya dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Muhamad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang selalu ada meluangkan banyak waktunya dalam penulisan tugas akhir ini.
6. Kepada bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberi masukan dalam penulisan tugas akhir ini.

7. Untuk keponakanku dirumah, yang selalu memberikan canda tawa ketika kakak pulang ke kampung halaman. Semoga bisa menjadi pribadi yang selalu membanggakan.
8. Untuk saudara-saudaraku yang dipertemukan dalam ranah perantauan, Ali, Samsuri, Dheny, Gunawan, Verdy, Aziz, Rofik, Novi, Niya, Siva, dan Suci, 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.
9. Tim KKN 054 dan warga dusun bendo, trimurti, srandakan, bantul yang sudah memberikan banyak pengalaman KKN untuk terjun langsung ke masyarakat.
10. Untuk sahabat Pelipur Suwung. Monik, Susan, dan Nana. Terimakasih telah menemani, memberikan semangat, dan do'a hingga penulisan tugas akhir ini selesai.
11. Seluruh mahasiswa dan mahasiswi elektro kelas C yang telah menemani perjuangan perkuliahan saya dari awal hingga akhir.
12. Seluruh mahasiswa teknik elektro UMY yang telah banyak membantu dalam perkuliahan saya.
13. 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.

Wassalamualaikum wr wb.

Yogyakarta, Juni 2017

Yang menyatakan,

Rahmat Basuki



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan Tugas Akhir	ii
Halaman Pernyataan	iii
Halaman Pengesahan Tugas Akhir	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel.....	x
Kata Pengantar	xi
Motto	xiv
Abstrak.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
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
BAB III METODE PENELITIAN	40
3.1 Langkah-langkah Penulisan Tugas Akhir.....	40
3.2 Profil Objek Penelitian.....	43
3.2.1 Gardu Induk 150 KV Purbalingga	43
3.2.2 Tinjauan Khusus.....	44
3.3 Alat dan Bahan Penulisan Tugas Akhir.....	45
3.4 Waktu Penelitian	45
3.5 Lokasi Penelitian Tugas Akhir.....	46
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	46
3.7 Analisis Data.....	47
BAB IV PEMBAHASAN.....	48
4.1 Data Penelitian.....	48
4.2 Analisa Data Penelitian.....	48
4.2.1 Data Transformator I GI 150 KV Purbalingga.....	49
4.2.2 Data Transformator II GI 150 KV Purbalingga	51
4.3 Peramalan Beban Trafo.....	57
4.3.1 Peramalan Beban Trafo I.....	57
4.3.2 Peramalan Beban Trafo II	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	73

5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	77



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi Trafo I.....	50
Tabel 4.2 Data Beban Trafo I.....	50
Tabel 4.3 Spesifikasi Trafo II.....	52
Tabel 4.4 Data Beban Trafo II	52
Tabel 4.5 Jumlah Penduduk dan PDRB Kab. Purbalingga.....	54
Tabel 4.6 Prediksi Jumlah Penduduk dan PDRB Kab. Purbalingga.....	56
Tabel 4.7 Beban dan Faktor yang Mempengaruhi Trafo I.....	57
Tabel 4.8 Data Perhitungan untuk Persamaan Regresi pada Trafo I	58
Tabel 4.9 Hasil Peramalan dengan Metode Regresi pada Trafo I.....	63
Tabel 4.10 Beban dan Faktor yang Mempengaruhi Trafo II	65
Tabel 4.11 Data Perhitungan untuk Persamaan Regresi pada Trafo II.....	66
Tabel 4.12 Hasil Peramalan dengan Metode Regresi pada Trafo II	71

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 <i>FlowChart</i> Penyusunan Tugas Akhir.....	40
Gambar 4.1 Spesifikasi Transformator I.....	49
Gambar 4.2 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo I.....	51
Gambar 4.3 Spesifikasi Trafo II.....	51
Gambar 4.4 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo II	53
Gambar 4.5 Grafik Peramalan Pertumbuhan Beban Trafo I.....	64
Gambar 4.6 Grafik Peramalan Pertumbuhan Beban trafo II.....	72