

**HALAMAN JUDUL**

**ANALISIS PEMBEBANAN TRANSFORMATOR BERDASARKAN  
PERTUMBUHAN BEBAN DI GARDU INDUK 150 KV MRICA  
BANJARNEGARA**

**TUGAS AKHIR**

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

**Disusun Oleh:**

**Naufal Zikry Fadhilah**

**NIM: 20140120213**

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

**2018**

## PERSEMBAHAN

Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT, Taburan cinta dan kasih sayang-MU telah memberikan kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia dan kemudahan yang telah Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat di selesaikan. Kupersembahkan karya yang sederhana ini kepada orang-orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Karunia, serta Hidayah-Nya.
2. Nabi Muhammad SAW sebagai tauladan, panutan bagi umat manusia.
3. Kedua orang tua, yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusuk selain do'a yang terucap dari orang tua.
4. Adikku tercinta serta semua keluarga, yang telah memberikan dukungan, semangat dan do'a kepada saya dalam setiap kegiatan selama kuliah.
5. Sahabat- sahabatku,( Bagus, Doeng, Arip, Manarul, Dita, Novia, Ajai, Adi, Dendra, Aziz, Iqbal) terimakasih sudah menjadi bagian dari sepenggal cerita hidup yang telah memberikan canda dan tawa selama di kota pelajar ini serta dukungan, motivasi dan semangat sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan ini.
6. Seluruh teman-teman Teknik elektro, Khususnya kelas E angkatan 2014 yang telah banyak memberikan bantuan serta dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Terimakasih kepada seseorang yang telah memberikan pelajaran hidup yang sangat berarti selama di jogja yang secara tidak langsung dapat memotivasi saya supaya lebih baik dan lebih maju lagi. Amin!
8. Teman-teman KKN 114 UMY 2017 (Dika, Nuri, Wawan, Fatun, Irma, Sabar, Andri, Adhi, Dian) yang telah mau menjadi teman secepat selama sebulan yang telah memberikan banyak cerita baik suka maupun duka.
9. Semua pihak yang turut memberikan do'a, dukungan dan bantuan dalam pengerjaan tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu saya ucapkan terimakasih banyak.

Yogyakarta, 9 Mei 2018

Penulis

## KATA PENGANTAR



*Assalamualaikum Wr. Wb*

Alhamdulillah, Dengan mengucap puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, yang telah memberikan Rahmat Hidayah dan Karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul:

**“ANALISIS PEMBEBANAN TRANSFORMATOR BERDASARKAN PERTUMBUHAN BEBAN DI GARDU INDUK 150KV MRICA BANJARNEGARA”**

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan serta dukungan dari segala pihak. Oleh karena itu pada kesempatan yang berbahagia ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budianto, M.P., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jazaul 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 Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan sebagai Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu dalam penulisan tugas akhir ini.

4. Bapak M. Yusvin Mustar, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dalam membantu penulisan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta , atas segala ilmu dan pengetahuan yang diberikan selama di bangku perkuliahan.
6. Seluruh Staf Tata Usaha dan Staf Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Pihak-pihak lain yang tidak bisa penulis sebut satu persatu, yang telah banyak memberi motivasi, do'a serta dukungan yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penyusunan penulis dalam menulis tugas akhir ini masih sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun guna memperbaiki dan pengembangan penelitian selanjutnya. Sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

***Wassalamualaikum Wr.Wb***

Yogyakarta, 9 Mei 2018

Penulis

## MOTTO

*“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang bersabar”*

-OS. Al-Baqarah: 153-

*“Aja kuminter mundak keblinger, Aja cidra mundak cilaka”*

-Pitutor Jawa-

*“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah”*

-HR.Ahmad-

*"Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah."*

-Lessing-

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Batasan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

1.6 Sistematis Penulisan ..... **Error! Bookmark not defined.**

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI ..Error! Bookmark not defined.**

2.1 Tinjauan Pustaka ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.2 Dasar Teori..... **Error! Bookmark not defined.**

2.2.1 Sistem Tenaga Listrik..... **Error! Bookmark not defined.**

2.2.2 Gardu Induk ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.2.3 Jenis-Jenis Gardu Induk ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.2.4 Peralatan Gardu Induk..... **Error! Bookmark not defined.**

2.2.5 Transformator ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.3 Peramalan ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.3.1 Jenis-Jenis Prakiraan/Peramalan ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.3.2 Metode Peramalan..... **Error! Bookmark not defined.**

2.3.3 Model Peramalan Beban ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.3.4 Faktor Penting Untuk Peramalan ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.4 Kebutuhan Beban ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.4.1 Karakteristik Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

2.4.2 Faktor Beban..... **Error! Bookmark not defined.**

2.4.3 Beban Rata-Rata ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.5 Kemampuan Transformator ..... **Error! Bookmark not defined.**



2.5.1 Pembebanan Transformator.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.2 Peramalan Pembebanan Transformator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Lokasi penelitian tugas akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Alur Penulisan tugas akhir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1 Studi Pendahuluan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.3 Studi Literatur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.4 Pengumpulan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.5 Pengolahan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.6 Hasil .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.7 Penyusunan Tugas Akhir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Data Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Analisi Data Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Data Transformator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2 Presentase Beban Transformator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3 Batas Optimal Beban Transformator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.4 Data Penduduk dan PDRB Kabupaten Banjarnegara	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.3 Peramalan Beban Trafo .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1 Peramalan Beban Trafo I Gardu Induk Mrica 150kV	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2 Peramalan Beban Trafo II Gardu Induk Mrica 150kV	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Kesimpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 komponen utama penyaluran tenaga listrik	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.2 Transformator daya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 Neutral Grounding Resistance.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2 4 Pemutus Tenaga (PMT) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.5 Pemisah (PMS).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.6 Panel hubung .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.7 Baterai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2 .8 induksi magnet pada transformator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2 .9 Inti besi transformator.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2 .10 Kumparam Transformator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2 .11 Minyak Transformator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2 .12 Tangki Transformator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2.13 Bushing Transformator .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2 .14 Transformator 3 fasa .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<u>Gambar 3 .1 flow chart tahap penelitian</u> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.1 Grafik pertumbuhan beban pada trafo I..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.2 grafik pertumbuhan beban pada trafo II..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data beban puncak trafo I 60 MVA .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.2 Data beban puncak trafo II 60 MVA.....	46
Tabel 4.3 Data Jumlah Penduduk dan PDRB Kab. Banjarnegara	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.4 Perhitungan Perkiraan Jumlah Penduduk dan PDRB	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.5 Beban dan Faktor yang Mempengaruhi Trafo I	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.6 Persamaan Regresi Trafo I Gardu Induk Mrica 150kV	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.7 Hasil prakiraan beban pada trafo I .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.8 Beban yang mempengaruhi trafo II.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.9 Persamaan Regresi Trafo II Gardu Induk Mrica 150kV	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.10 Hasil prakiraan beban pada trafo II .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>