

**ANALISIS PERAMALAN BEBAN TRANSFORMATOR TENAGA  
DENGAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA  
DI GARDU INDUK BANDAR SRIBHAWONO LAMPUNG TIMUR**

**TUGAS AKHIR**

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

**Pada Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh :**

**MUHAMMAD HASAN BASRI PALEBA**

**20130120059**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**

## HALAMAN PERNYATAAN

**Yang bertanda tangan dibawah ini:**

**Nama : Muhammad Hasan Basri Paleba**

**NIM : 20130120059**

**Program Studi : Teknik Elektro**

**Fakultas : Teknik**

**Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir “Analisis Peramalan Beban Transformator Tenaga Dengan Metode Regresi Linear Berganda Di Gardu Induk Bandar Sribhawono Lampung Timur” ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta 9 Mei 2017

M. Hasan Basri Paleba  
20130120059

**MOTTO**

***“Dalam Hidup, Kita Tidak Selalu Bisa Melakukan Hal-Hal Besar, Tapi Kita Bisa  
Melakukan Hal-Hal Kecil Dengan Cinta Yang Besar.”***

***(Muhammad Hasan Basri Paleba)***

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dalam saya mengerjakan skripsi ini, saya sangat berusaha keras untuk dapat menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya, dan dapat wisuda cepat, tentu saja dalam pengerjaannya tidak luput dukungan dan bantuan dari para pihak, untuk itu skripsi ini saya persembahkan kepada:

- Yang pertama yang pasti Allah Subhana wa Ta'ala yang telah memberikan kelancaran dan kemudahan kepada saya, sehingga saya dapat mengerjakan skripsi ini dengan lancar.
- untuk Bapak, Ibu serta adik-adik saya tercinta yang telah memberikan dukungan dan doa yang tak henti-hentinya mereka lakukan tiap harinya.
- Untuk teman-teman seperjuangan saya di Jurusan Teknik Elektro UMY angkatan 2013 yang selalu memberikan dukungan dan motivasi, serta telah berjuang hingga akhir bersama-sama.
- Untuk orang teristimewa yang selalu jauh namun tetap dihati Sinorita Winahyu yang selalu memberikan semangat dan kejutan tak terduga yang selalu menghiburku, dan aku terus berharap kita akan berjodoh amin ya robbal alamin

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, karunia serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyusun Proposal Penelitian yang berjudul "*Analisis Peramalan Beban Transformator tenaga dengan Metode Regresi Linear Berganda di Gardu Induk Bandar Sribhawono Lampung Timur*".

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program strata-1 di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.

Selama penyusunan skripsi ini penulis telah mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Jazaul Ikhsan, S.T.,M.T.,Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Ir. Agus Jamal, M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Dr.Ramadoni Syahputra, S.T., M.T dan Anna Nur Nazilah Chamim, S.T., M.Eng, Atas bimbingan, saran dan motivasi yang telah di berikan
4. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro UMY yang Telah memberikan ilmunya kepada penulis

5. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan yang telah banyak memberi motivasi dan do'a sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan wawasan dan ilmu pengetahuan para pembaca. Penulis juga menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 9 Mei 2017

M. Hasan Basri Paleba  
20130120059

## INTISARI

1. Prediksi jumlah penduduk dan PDRB 8 tahun mendatang selalu meningkat menggunakan perhitungan peramalan/prediksi, dengan asumsi kenaikan jumlah penduduk 1,1% dan PDRB 6% menurut BPS ( Badan Pusat Statistik) Lampung Timur, jumlah penduduk ditahun 2016 sebesar 697 ribu jiwa, jika dihitung menggunakan perhitungan peramalan dengan presentase kenaikan 1,1% tiap tahunnya, maka jumlah penduduk 8 tahun mendatang pada tahun 2024 menjadi 761 ribu jiwa. Begitu juga perhitungan peramalan PDRB dengan presentase kenaikan 6% tiap tahunnya, ditahun 2016 sebesar 34,5 juta, maka prediksi 8 tahun mendatang pada tahun 2024 menjadi 55 juta. Kemudian beban pada trafo I mengalami kenaikan 1,8% tiap tahunnya dengan rata-rata beban per tahun 22,8 MVA dan beban pada trafo II mengalami kenaikan 1,5% tiap tahunnya dengan rata-rata beban per tahun 28,1 MVA. Pertumbuhan penduduk dan PDRB tiap tahunnya menjadi faktor kenaikan Beban Trafo di GI Bandar Sribhawono Lampung Timur.
2. Prediksi kebutuhan beban 8 tahun mendatang untuk GI Bandar Sribhawono Lampung Timur Trafo I 20 MVA pada tahun 2013 mencapai batas optimal beban trafo sebesar 13,2 MVA (66%), kemudian mencapai batas standar optimal trafo pada tahun 2014 sebesar 15,8 MVA (79%) dan pada tahun 2015 sudah mencapai beban tinggi sebesar 16,9 MVA (85) dan pada tahun 2017 kondisi trafo sudah tidak mampu lagi melayani beban yang tinggi sebesar 20,1 MVA (101%). Sementara ketersediaan kapasitas trafo yang terpasang sebesar 20 MVA, sehingga perlu penggantian trafo dengan kapasitas daya lebih besar atau menambah trafo baru di GI Bandar Sribhawono Lampung Timur.
3. Prediksi kebutuhan beban 8 tahun mendatang untuk GI Bandar Sribhawono Lampung Timur Trafo II 30 MVA pada tahun 2016 sudah mencapai beban berat sebesar 24.8 MVA (83%) dan pada tahun 2021 kondisi trafo sudah tidak mampu lagi melayani beban yang tinggi sebesar 31,4 MVA (105%). Sementara ketersediaan kapasitas trafo yang terpasang sebesar 30 MVA, sehingga perlu penggantian trafo dengan kapasitas daya lebih besar atau menambah trafo baru di GI Bandar Sribhawono Lampung Timur.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
INTISARI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Peneliatian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4



<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori.....	7
2.2.1 Penyaluran tenaga listrik.....	7
2.2.2 Gardu Induk.....	8
2.2.3 Fungsi Gardu Induk.....	9
2.2.4 Jenis Gardu Induk.....	9
2.2.5 Transformator.....	15
2.2.6 Transformator 3 fasa.....	22
2.2.7 Prinsip Kerja Trafo 3 fasa.....	22
2.3 Peramalan.....	23
2.3.1 Jenis-jenis peramalan.....	24
2.3.2 Metode Peramalan.....	25
2.3.3 Model Peramalan Beban.....	29
2.3.4 Faktor Penting untuk Peramalan.....	30
2.4 Kebutuhan Beban.....	30
2.4.1 Karakteristik Beban.....	30
2.4.2 Beban Rata-rata.....	31
2.5 Evaluasi Kemampuan Transformator.....	32
2.5.1 Pembebanan Transformator.....	33

2.5.2 Peramalan Pembebanan Transformator .....	33
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
3.1 Alat dan Bahan .....	35
3.2 Alur Penelitian .....	35
3.3 Lokasi Kajian.....	36
3.4 Metode Analisa.....	37
<b>BAB IV ANALISIS DATA PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Data penelitian.....	38
4.2 Analisis Data Penelitian .....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>59</b>
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan sistem tenaga listrik.....	7
Gambar 2.2 Gardu induk konvensional.....	14
Gambar 2.3 Gas Insulated Substation .....	14
Gambar 2.4 Transformator Daya.....	16
Gambar 2.5 Transformator Distribusi .....	17
Gambar 2.6 Transformator Tegangan .....	17
Gambar 2.7 Transformator Arus .....	18
Gambar 3.1 Petak Area Lampung Timur .....	36
Gambar 4.1 Grafik Pertumbuhan Beban trafo I 2013-2016.....	40
Gambar 4.2 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo II 2013-2016 .....	42
Gambar 4.3 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo GI Bandar Sribhawono Lampung Timur .....	50
Gambar 4.4 Grafik Pertumbuhan Beban Trafo GI Bandar Sribhawono Lampung Timur .....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Beban Puncak Trafo I 20 MVA.....	39
Tabel 4.2 Spesifikasi Trafo I .....	40
Tabel 4.3 Data Beban PuncakTrafo II 30 MVA.....	41
Tabel 4.4 Spesifikasi Trafo II.....	41
Tabel 4.5 Data Penduduk dan PDRB Lampung Timur .....	43
Tabel 4.6 Perhitungan Prediksi Penduduk dan PDRB 8 Tahun Mendatang .....	44
Tabel 4.7 fakto diketahui yang mempengaruhi trafo 1 20 MVA .....	45
Tabel 4.8 Perhitungan untuk persamaan regresi pada trafo I .....	46
Tabel 4.9 Hasil Peramalan dengan metode regresi linear ganda pada trafo I .....	49
Tabel 4.10 faktor diketahui yang mempengaruhi trafo II 30 MVA .....	52
Tabel 4.11 Perhitungan untuk persamaan regresi pada trafo II.....	53
Tabel 4.12 Hasil Peramalan dengan metode regresi linear ganda pada trafo II .....	56