

**PERKIRAAN BEBAN JARINGAN DISTRIBUSI DI WONOGIRI TAHUN
2014-2018 MENGGUNAKAN METODE REGRESI DENGAN
PERBANDINGAN ANTARA APLIKASI MATLAB
DAN MICROSOFT EXCEL**



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata 1
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta**

Diajukan oleh:

SUMARTANTO

D 400 100 045

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul "PERKIRAAN BEBAN JARINGAN DISTRIBUSI DI WONOGIRI TAHUN 2014-2018 MENGGUNAKAN METODE REGRESI DENGAN PERBANDINGAN ANTARA APLIKASI MATLAB DAN MICROSOFT EXCEL" ini diajukan oleh:

Nama : SUMARTANTO

NIM : D 400 100 045

Guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana jenjang pendidikan Strata-Satu (S1) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, telah diperiksa dan disetujui pada:

Hari : SENIN

Tanggal : 14 JULI 2014

Pembimbing I



(Umar, ST, MT)

Pembimbing II



(Agus Supardi, ST, MT)





LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul "PERKIRAAN BEBAN JARINGAN DISTRIBUSI DI WONOGIRI TAHUN 2014-2018 MENGGUNAKAN METODE REGRESI DENGAN PERBANDINGAN ANTARA APLIKASI MATLAB DAN MICROSOFT EXCEL" ini telah diajukan dan dipertahankan di hadapan dewan penguji Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada:

Hari : SENIN

Tanggal : 14 JULI 2019

Dewan Penguji Tugas Akhir:

- | | | | | |
|----|-----------------------|---|---|---|
| 1. | Umar, ST,MT | (|  |) |
| 2. | Agus Supardi, ST,MT | (|  |) |
| 3. | Aris Budiman, ST,MT | (|  |) |
| 4. | Hasyim Asy'ari, ST,MT | (|  |) |

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMS



(Dr. Sri Sunarjono, MT, Ph.D)

Ketua Jurusan Teknik Elektro UMS



(Umar, ST, MT)

ABSTRAKSI

Pertumbuhan penduduk dapat mempengaruhi permintaan kebutuhan energi listrik dalam masyarakat, apalagi jaman semakin maju dengan bermunculnya teknologi canggih yang mendukung kinerja masyarakat dalam beraktivitas. Disamping itu semakin berkembangnya suatu daerah juga semakin menambah penggunaan energi listrik tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan energi listrik seluruh pelanggan, dapat dilakukan peramalan kebutuhan energi listrik yang akan datang dengan bantuan data sebelumnya agar dalam penyediaan energi listrik untuk pelanggan lebih efisien sebelum benar-benar terjadi.

Data yang perlu diketahui dalam peramalan kebutuhan energi listrik di PT. PLN (PERSERO) Unit Pelayanan dan Jaringan Wonogiri adalah jumlah pelanggan, daya terpasang, energi terjual dan data kependudukan daerah Wonogiri. Dalam peramalan, metode yang digunakan adalah metode gabungan yaitu peramalan dengan menggabungkan antara metode analitis, kecenderungan dan ekonometri dengan menggunakan pendekatan sektoral rumah tangga, bisnis, umum, dan industri dengan analisa regresi dengan bantuan Program MATLAB dan Program Excel.

Hasil peramalan di daerah Unit Pelayanan dan Jaringan Wonogiri dari data yang diperoleh mulai tahun 2009 sampai 2013 dapat diketahui bahwa pada tahun 2014 sampai tahun 2018 tiap tahunnya mengalami kenaikan permintaan. Hasil peramalan pada tahun 2018 menggunakan program MATLAB jumlah pelanggan ± 132.368 , daya tersambung $\pm 106.124.421$ VA, energi terjual $\pm 13.611.724$ KWh, menggunakan program Excel jumlah pelanggan ± 132.368 , daya tersambung $\pm 106.200.741$ VA, energi terjual $\pm 13.611.760$ KWh.

Kata kunci: *peramalan, analisa regresi, metode gabungan*

KONTRIBUSI

Tugas akhir ini berjudul “Perkiraan Beban Jaringan Distribusi Di Wonogiri Tahun 2014-2018 Menggunakan Metode Regresi Dengan Perbandingan Antara Aplikasi Matlab Dan Microsoft Excel”.berikut daftar kerja yang ada dalam tugas akhir ini :

1. Data perusahaan energi listrik meliputi jumlah pelanggan, daya tersambung (VA), energi terjual (KWh) dari PT. PLN (PERSERO) Unit Pelayanan dan Jaringan Wilayah Wonogiri. Data yang diambil mulai dari tahun 2009-2013.
2. Pertama kali mendapat ide ini dari saran teman-teman dan atas pengarahan dari dosen Teknik Elektro UMS Bapak Umar, ST, MT, dan dari beberapa referensi judul tugas akhir mahasiswa terdahulu, skripsi ini belum pernah di ajukan oleh orang lain.
3. Untuk perkiraan beban jaringan distribusi pada penelitian ini menggunakan bantuan Program MATLAB dan Microsoft Excel.

Surakarta, 14 juni 2014

Mahasiswa



Sumartanto

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum W. W.

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang tidak pernah berhenti memberikan rahmat dan karunia kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas dan kewajiban dalam membuat Tugas Akhir dengan judul “PERKIRAAN BEBAN JARINGAN DISTRIBUSI DI WONOGIRI TAHUN 2014-2018 MENGGUNAKAN METODE REGRESI DENGAN PERBANDINGAN ANTARA APLIKASI MATLAB DAN MICROSOFT EXCEL” sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi strata-satu yang sesuai dengan jurusan yang penulis tempuh yaitu Teknik Elektro/ Arus Kuat Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan berjalan dengan lancar tanpa bantuan dan bimbingan beberapa pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir.Sri Sunarjono, MT, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Umar, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Umar, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Agus Supardi, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Bapak Tindyo Prasetyo, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Akademik.

6. Bapak Dan Ibu Dosen Serta Staf Pengajar Dan Karyawan Pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Segenap Staf Dan Karyawan PT. (PERSERO) PLN APJ SURAKARTA dan PT. (PERSERO) PLN UPJ WONOGIRI.

Penulis juga ingin mengucapkan kepada beberapa pihak yang telah membantu dan memberi dukungan hingga terselesainya Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak dan Ibu tercinta yang telah mendoakan dan memberikan kasih sayang, perhatian, dukungan moral dan material.
2. Mas Narso, Mbak Nanik, Mas Suroto, Mbak Arik, Mas Larno, Mbak Ish, Mbak Nie, Mas Dal, Budi (Bodrex's). Terima kasih untuk bantuan, dukungan, dan sharingnya.
3. Manyun yang telah menemani dan memberi semangat saat mengerjakan Tugas Akhir ini, Terima kasih banyak.
4. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2010 maupun Rekan-rekan Teknik Elektro semua angkatan yang tidak dapat penulis sebut satu per satu.
5. Anak-anak Klenting Mungil dan kos Dewi Muning. Trim's.


Penulis telah menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini sebaik-baiknya, namun penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna dari hasil karya manusia. Mohon maaf dalam penulisan ini bila masih banyak kekurangan dan kesalahan sehubungan dengan keterbatasan penulis. Dengan segala kerendahan

hati semoga hasil ini bermanfaat kepada semua pihak, dan penulis pada khususnya.

Akhir kata Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bermanfaat dan bersifat membangun.

Wassalamuataikum Wr. Wb.

Surakarta, 14 Juli 2014



Penulis

MOTTO

“Barang siapa di uji lalu bersabar, diberi lalu bersyukur, didzalimi lalu memaafkan & berbuat dzalim lalu istigfar, maka keselamatan ada pada dirinya & merekalah yang mendapatkan hidayah.” (H.R. Al Baihaqi)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (QS. Al Insyirah:6)

“Tidak ada usaha maka tidak akan ada hasil.”

“Boleh jadi kalian membenci sesuatu padahal ia baik bagi kalian. Boleh jadi kalian menyukai sesuatu padahal ia buruk bagi kalian. Allah mengetahui sedang kalian tidak mengetahui”

(QS. Al-Baqorah 216)

“Menedukasi pikiran tanpa menedukasi hati sama dengan tidak menedukasi apa – apa” (Aristoteles)

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT yang telah member rahmat dan hidayahNya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Dan sebuah karya ini tidak akan berhasil tanpa adanya semangat, dorongan, dan bantuan dari orang terdekat.

Karya ini penulis persembahkan untuk :

- *Ibuku tercinta yang tak kurang-kurangnya member semangat dan doanya.*
- *Ayahanda yang tak lelahnya dalam menyediakan kebutuhan moril dan material.*
- *Kakak-kakakku dan adikku, terima kasih atas perhatian dan dukungannya selama ini.*
- *Manyun, terima kasih atas semangatnya selama ini dan menemani berjuang sampai sekarang..*
- *Sahabat-sahabatku klenting mungil fc yang selalu ada buatku.*
- *Sahabat teknuk elektro '10; kutem, Hilda emon, arek, fajar, josy, agung, feri, babe, novix, genter, teguh, arif ketip, (pokok'e keluarga besar poyoye n pietowkiek).*
- *Semua keluarga besar teknik elektro*
- *Almamaterku*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i	
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii	
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii	
ABSTRAKSI	iv	
KONTRIBUSI	v	
KATA PENGANTAR	vi	
HALAMAN MOTTO	ix	
HALAMAN PERSEMBAHAN	x	
DAFTAR ISI.....	xi	
DAFTAR GAMBAR	xv	
DAFTAR TABEL.....	xvii	
BAB I	PENDAHULUAN	
1.1	Latar Belakang Masalah..... 1	
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Batasan Masalah.....	3
1.4	Tujuan.....	4
1.5	Manfaat.....	5
1.6	Sistematika Penulisan.....	5
BAB II	TINJAUAN PUSTAKA	
2.1	Telaah Penelitian	7
2.2	Landasan Teori	8

2.2.1	Sistem Distribusi	8
2.2.2	Keandalan Sistem Distribusi	8
2.2.3	Pembagian Jaringan Distribusi	10
2.2.4	Beban dalam Sistem Tenaga Listrik	12
2.2.5	Pengamanan.....	13
2.2.6	Peramalan Kebutuhan Energi Listrik	15
2.2.6.1	Tujuan Peramalan	15
2.2.6.2	Jangka Waktu Peramalan Kebutuhan Energi Listrik.....	16
2.2.6.3	Metode Peramalan Kebutuhan Energi listrik.....	17
2.2.6.4	Model Pendekatan Peramalan	20
2.2.7	Peramalan Kebutuhan Energi Listrik dengan Metode gabungan	21
2.2.7.1	Parameter yang Diramalkan.....	22
2.2.7.2	Tahapan Peramalan	23
2.2.7.3	Penetapan Asumsi Variabel yang Peramalan....	23
2.2.7.3.1	Pertumbuhan Penduduk	24
2.2.7.3.2	Jumlah Penghuni Tiap Rumah Tangga	24
2.2.7.3.3	Pertumbuhan PDRB.....	25
2.2.7.3.4	Elastisitas	27
2.2.7.3.5	Daya Tersambung Per Pelanggan Baru.....	29
2.2.7.3.6	Konsumsi Energi Per Pelanggan Rumah Tangga Baru	29
2.2.7.4	Peramalan Beban	30
2.2.8	Matematika Sebagai Alat Bantu Penghitungan Peramalan Beban	39
2.2.8.1	Analisis Regresi	40

	2.2.8.2	Elastisitas	47
BAB III		METODE PENELITIAN	
	3.1	Waktu dan Tempat	49
	3.2	Peralatan Penelitian.....	49
	3.3	Alur Penelitian	50
	3.3.1	Persiapan yang Dilakukan.....	50
	3.3.2	Prosedur Memperkirakan Beban Listrik	50
	3.3.3	Perhitungan Perkiraan Beban Listrik	51
	3.4	Flowchart	52
BAB IV		PEMBAHASAN MASALAH	
	4.1	Hasil Penelitian	53
	4.1.1	Komposisi Energi Terjual Per Sektor.....	54
	4.1.2	Komposisi Daya Tersambung Per Sektor	54
	4.1.3	Komposisi Jumlah Pelanggan Per Sektor.....	55
	4.1.4	Konsumsi Energi Terjual Total	56
	4.1.5	Pertumbuhan Penduduk.....	56
	4.1.6	Jumlah penghuni Rumah Tangga	57
	4.1.7	Pertumbuhan PDRB	58
	4.1.7.1	Pertumbuhan PDRB Total	58
	4.1.7.2	Pertumbuhan PDRB Sektor	59
	4.1.8	Elastisitas	60
	4.1.9	Daya Tersambung Per Pelanggan Baru.....	65
	4.1.10	Konsumsi Energi Per Pelanggan Rumah Tangga Baru.....	66

4.2	Analisa Hasil Peramalan.....	67
4.2.1	Perhitungan Peramalan.....	67
4.2.2	Peramalan Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan MATLAB	70
4.2.2.1	Jumlah Pelanggan	71
4.2.2.2	Daya Tersambung	74
4.2.2.3	Energi Terjual	77
4.2.2.4	Total Perhitungan.....	80
4.2.2.5	Perbandingan Antara Perhitungan Menggunakan Matlab dengan Ms. Excel.....	83
BAB V	PENUTUP	
5.1	Kesimpulan	86
5.2	Saran.....	87
	DAFTAR PUSTAKA	88
	LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kurva Linier	41
Gambar 2.2	Kurva non Linier	42
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	52
Gambar 4.1	Komposisi Energi Terjual (KWh) per Sektor Tahun 2013	54
Gambar 4.2	Komposisi Daya Tersambung (VA)per Sektor Tahun 2013	55
Gambar 4.3	Komposisi Jumlah Pelanggan per Sektor Tahun 2013	55
Gambar 4.4	Pertumbuhan Konsumsi Energi Total (KWh) Tahun 2009-2013 ..	56
Gambar 4.5	Jumlah Pelanggan Rumah Tangga UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	72
Gambar 4.6	Jumlah Pelanggan Bisnis UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	72
Gambar 4.7	Jumlah Pelanggan Umum UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	73
Gambar 4.8	Jumlah Pelanggan Industri UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	73
Gambar 4.9	Daya Tersambung Rumah Tangga UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	75
Gambar 4.10	Daya Tersambung Bisnis UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	75
Gambar 4.11	Daya Tersambung Umum UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	76

Gambar 4.12 Daya Tersambung Industri UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	76
Gambar 4.13 Energi Terjual Rumah Tangga UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	78
Gambar 4.14 Energi Terjual Bisnis UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	79
Gambar 4.15 Energi Terjual Umum UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	79
Gambar 4.16 Energi Terjual Industri UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	79
Gambar 4.17 Perhitungan Total UPJ Wonogiri Tahun 2014-2018 dengan MATLAB	81
Gambar 4.18 Grafik Jumlah Pelanggan Per Tahun	82
Gambar 4.19 Grafik Daya Tersambung Per Tahun	82
Gambar 4.20 Grafik Energi Terjual Per Tahun	83

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Pengusahaan Energi Listrik Per Sektor UPJ Wonogiri Tahun 2009-2013	53
Tabel 4.2	Jumlah Penduduk Tahun 2009-2013	56
Tabel 4.3	Jumlah Penghuni Rumah Tangga	57
Tabel 4.4	PDRB Total	58
Tabel 4.5	Pertumbuhan PDRB Total	59
Tabel 4.6	PDRB Lapangan Usaha Terhadap PDRB Total 2009 -2013	59
Tabel 4.7	Pertumbuhan PDRB Sektor 2004-2013	60
Tabel 4.8	PDRB Total dengan Jumlah Pelanggan Per Sektor 2009-2013	61
Tabel 4.9	PDRB Total dan Konsumsi Energi Per Sektor 2009-2013	63
Tabel 4.10	Daya Tersambung per Pelanggan Baru	66
Tabel 4.11	Konsumsi Energi per Pelanggan Rumah tangga Baru	66
Tabel 4.12	Hasil Peramalan Kebutuhan Energy Listrik Di Wonogiri Tahun 2014-2019 Menggunakan MATLAB dan Excel	59