

TUGAS AKHIR

PERAMALAN ENERGI LISTRIK UP 3 SIDOARJO
TAHUN 2019-2029 MENGGUNAKAN METODE
TIME SERIES : QUADRATIC



Disusun Oleh :

PINAYUNGAN GUSTI

NBI : 1451502308

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2019

TUGAS AKHIR

PERAMALAN ENERGI LISTRIK UP3 SIDOARJO TAHUN 2019 – 2029
MENGUNAKAN METODE *TIME SERIES* : *QUADRATIC*



Disusun Oleh :

Pinayungan Gusti
NBI. 1451502308

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2019

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA : Pinayungan Gusti
NBI : 1451502308
PROGRAM STUDI : Teknik Elektro
FAKULTAS : Teknik
JUDUL :

**“PERAMALAN ENERGI LISTRIK UP3 SIDOARJO TAHUN 2019 –
2029 MENGGUNAKAN METODE *TIME SERIES* : *QUADRATIC*”**

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



Ir. Gatut Budiono, M.Sc.
NPP. 20450.89.0181

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajiyo, M.T.
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Dipl. Ing. Holy Lydia Wiharto, M.T.
NPP. 20450.95.0422

LEMBAR PERNYATAAN KASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : Pinayungan Gusti

NBI : 1451502308

Menyatakan bahwa isi dari sebagian maupun keseluruhan dari Tugas Akhir saya yang berjudul :

“PERAMALAN ENERGI LISTRIK UP3 SIDOARJO TAHUN 2019 – 2029 MENGGUNAKAN METODE *TIME SERIES* : *QUADRATIC*”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 01 Januari 2019

Yang Menyatakan,



Pinayungan Gusti
NBI. 1451502308



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : PINAYUNGAN GUSTI
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Nonekklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**"PERAMALAN ENERGI LISTRIK UP3 SIDOARJO TAHUN 2019 – 2029
MENGUNAKAN METODE *TIME SERIES : QUADRATIC*"**

Dengan **Hak Bebas Royalti Nonekklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 10 Januari 2019

Yang Menyatakan,



(PINAYUNGAN GUSTI)

ABSTRAK

Penggunaan energi listrik di Indonesia masih tergolong boros, menurut data “Konsumsi Listrik Indonesia per Kapita (2014 – 2018)” Kementerian ESDM tahun 2017, kebutuhan energi listrik mengalami peningkatan 5% - 6% tiap tahunnya. Demi memenuhi kebutuhan energi listrik untuk masa yang akan datang memerlukan suatu perencanaan dan juga peramalan yang baik. Tujuan dari peramalan tersebut adalah untuk mengetahui peningkatan jumlah konsumen, jumlah daya yang tersambung dan dan besarnya energi yang diperlukan. Dalam semua perhitungan peramalan yang telah dilakukan sebelumnya, nilai yang dihasilkan tidak mungkin tepat dengan nilai aktual, karena terdapat kesalahan – kesalahan atau *error* yang dihasilkan. Dengan menggunakan metode *Time Series* dengan persamaan *Quadratic* dilakukan perhitungan terhadap data pada tahun 2014 - 2018 untuk mengetahui hasil peramalan. Kemudian hasil peramalan dimasa lampau dilakukan analisa terhadap nilai *error* yang terdapat pada hasil tersebut menggunakan persamaan *MAPE (Mean Absolute Percentage Error)*. Nilai *error* yang dihasilkan setelah melakukan perhitungan pada setiap data dengan rata – rata sebesar kurang dari 1%. Dengan hasil *error* tersebut dapat dinyatakan bahwa peramalan menggunakan metode *Time Series* dengan persamaan *Quadratic* dapat dikatakan baik. Kemudian dilakukan peramalan menggunakan metode *Time Series* dengan persamaan *Quadratic* untuk tahun 2019 – 2029 terhadap data energi terjual, data daya tersambung dan data jumlah pelanggan. Setelah melakukan perhitungan peramalan, hasil perhitungan menunjukkan peningkatan pada setiap data yang diperhitungkan. Adapun besaran peningkatan pada masing – masing data. Dimana data energi terjual meningkat dengan rata – rata penigkatan sebesar 6,8%. Sedangkan pada daya tersambung meningkat dengan rata – rata peningkatan sebesar 4,5%. Pada jumlah pelanggan meningkat dengan rata – rata sebesar 7,5%.

Kata kunci : Peramalan, *Time Series*, *Quadratic*, UP3 Sidoarjo, Energi Listrik.

ABSTRACT

The use of electrical energy in Indonesia is still relatively wasteful, according to the data "electricity consumption Indonesia Per Capita (2014 – 2018)" Ministry of Energy and Mineral RESOURCES in 2017, electricity demand increased 5%-6% annually. To meet the needs of electrical energy for the future requires a plan and also good forecasting. The goal of the forecasting is to know the increase in the number of consumers, the amount of connected power and the size of energy needed. In all the forecasting calculations that have been done before, the resulting value is unlikely to be precise with the actual value, because there was errors resulted. Using the Time Series method with Quadratic equations is calculated on the data in the year 2014 to 2018 to know forecasting results. Then the forecasting results in the past are analyzed for the value of the errors found in the results using the equation MAPE (Mean Absolute Percentage Error). The error value generated after calculating each data with an average of less than 1%. With the result the error can be noted that forecasting using the Time Series method with Quadratic equations can be used well. Then forecasting using the Time Series method with Quadratic equations for the years 2019 – 2029 against sold energy data, connected power data and subscriber count data. After the forecasting calculations, the calculation results showing an increase in any calculated data. As for the increase in each of the data. Where energy data is sold increases with an average increase of 6.8%. While the connected power increases with an average increase of 4.5%. And on the number of subscribers increased by an average of 7.5%.

Keywords: Forecasting, Time Series, Quadratic, UP3 Sidoarjo, Electrical Energy.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**PERAMALAN ENERGI LISTRIK KEC. SIDOARJO TAHUN 2019 – 2029 MENGGUNAKAN METODE *TIME SERIES : QUADRATIC***” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan dan rintangan yang penulis hadapi, namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Sajiyo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dipl. Ing. Holy Lydia Wiharto, M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Ir. Gatut Budiono, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama proses penyusunan skripsi.
4. Niken Adriaty Basyarach, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama proses penyusunan skripsi.
5. Ir. Balok Hariadi, M.T. selaku Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam perkuliahan.
6. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Seluruh Staf PLN UP3 Sidoarjo yang telah membantu dan memberikan data yang diperlukan untuk penelitian.
8. Serta pihak – pihak lain yang tidak mungkin untuk disebutkan satu per satu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang setimpal kepada semuanya.

Harapan penulis agar skripsi yang telah disusun ini dapat memberikan sumbangsih untuk menambah pengetahuan para pembaca dan akhir kata, dalam rangka perbaikan selanjutnya, penulis akan terbuka terhadap saran dan masukan dari semua pihak karena penulis menyadari skripsi yang telah disusun ini memiliki banyak kekurangan.

Surabaya, 01 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Pengertian Peramalan.....	5
2.1.2 Manfaat Peramalan	6
2.1.3 Analisa Time Series	6
2.1.4 Proyeksi Tren.....	9
2.1.5 Pengujian Metode	12
2.2 Studi Literatur	13
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Peralatan dan Bahan Penelitian	23
3.1.1 Bahan Penelitian	23
3.1.2 Alat Penelitian	23
3.2 Diagram Alir	24
3.2.1 Pengumpulan Data	25
3.2.2 Perhitungan.....	25
3.2.3 Analisa	27
BAB IV HASIL DAN ANALISA	29
4.1 Data Penelitian	29
4.2 Perhitungan Koefisien Metode <i>Quadratic</i>	29
4.2.1 Perhitungan Koefisiensi Data Energi Terjual (GWh)	29
4.2.2 Perhitungan Koefisiensi Daya Tersambung (MVA)	30
4.2.3 Perhitungan Koefisiensi Jumlah Pelanggan	30
4.3 Ketetapan Metode.....	31

4.3.1	Perhitungan <i>Error</i> Energi Terjual	31
4.3.2	Perhitungan <i>Error</i> Daya Tersambung	31
4.3.3	Perhitungan <i>Error</i> Jumlah Pelanggan	32
4.4	Hasil Peramalan.....	32
4.4.1	Hasil Peramalan Energi Terjual pada Tahun 2019 – 2029	32
4.4.2	Hasil Peramalan Daya Tersambung pada Tahun 2019 - 2029....	34
4.4.3	Hasil Peramalan Jumlah Pelanggan pada Tahun 2019 – 2029 ...	34
BAB V PENUTUP		37
5.1	Kesimpulan	37
5.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN		41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Menentukan nilai a, b dan c Data Energi Terjual	25
Tabel 3.2 Menentukan nilai a, b dan c Daya Tersambung	26
Tabel 3.3 Menentukan nilai a, b dan c Jumlah Pelanggan	26
Tabel 4.1 Rekapitulasi Data Jumlah Pelanggan, Data Energi Terjual, dan Data Daya Tersambung	29
Tabel 4.2 <i>MAPE</i> pada Data Energi Terjual	31
Tabel 4.3 <i>MAPE</i> pada Data Daya Tersambung	31
Tabel 4.4 <i>MAPE</i> pada Data Jumlah Pelanggan	32
Tabel 4.5 Hasil Peramalan pada Data Energi Terjual	33
Tabel 4.6 Hasil Peramalan pada Data Daya Tersambung	34
Tabel 4.7 Hasil Peramalan Data Jumlah Pelanggan.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Grafik Peramalan Energi Terjual Tahun 2019 – 2029	33
Gambar 4.2 Grafik Peramalan Daya Tersambung Tahun 2019 – 2029	34
Gambar 4.3 Grafik Peramalan Jumlah Pelanggan Tahun 2019 – 2029	35