

# **Metode Koefisien Energi Untuk Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Pada Jaringan Tanjung Enim - Kramasan**



Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mengikuti sidang sarjana Pada JurusanTeknik Elektro  
Fakultas Teknik

Universitas Sriwijaya

**OLEH**

**ADITHYA YUZAHERDI**

**03041381320018**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2018**

## LEMBAR PENGESAHAN

### Metode Koefisien Energi Untuk Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Pada Jaringan Tanjung Enim - Kramasan



## SKRIPSI

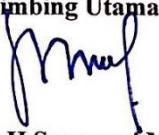
Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada JurusanTeknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

### OLEH:

ADITHYA YUZAHERDI  
03041381320018

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektro  
  
Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D.  
NIP. 197108141999031005

Palembang, Mei 2018

Menyetujui,  
Pembimbing Utama  
  
Dr.Ir.H.Syamsuri,M.M  
NIP. 195803041987031002



FAKULTAS TEKNIK KAMPUS PALEMBANG

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Kampus Inderalaya : Jl. Raya Palembang – Prabumulih KM. 32 Inderalaya Ogan Ilir 30662 Telp. 0711-580062

Kampus Palembang : Jl. Sri Jayanegara Bukit Besar Palembang 30139

Website : <http://elektro.ft.unsri.ac.id> Email : [elektro@ft.unsri.ac.id](mailto:elektro@ft.unsri.ac.id)

BERITA ACARA UJIAN SIDANG SARJANA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNSRI  
PERIODE SEMESTER GENAP 2017/2018, TANGGAL 9 MEI 2018

Nama : Adithya Yuzherdi  
Nim : 03041381320018  
Judul Tugas Akhir : Metode koefisien energi untuk peramalan beban listrik yangka pada jari-jauh rancang enim-kramat dan  
Pembimbing Utama : Dr. Ir. H. Syamsuri, M.M  
Pembimbing Pembantu :

No	Perbaikan	Dosen	Tanda Tangan
1.	- Satuan	Ir. Rodyanto Thasib, M.Sc	
2.	- Satuan - Penulisan	Ir. Antonius Handoko, M.S	
3.			
4.			
5.			

Pembimbing Utama

Dr. Ir. H. Syamsuri, M.M  
NIP 195802041987031002

## ABSTRAK

### **Metode Koefisien Energi Untuk Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Pada Jaringan Tanjung Enim - Kramasan**

(Adithya Yuzaherdi, 03041381320018, 2018, 41 halaman)

---

Pada saat ini, Kebutuhan energi termasuk energi listrik mempunyai kedudukan yang penting dalam pembangunan nasional pada umumnya dan sebagai salah satu penderong kegiatan ekonomi pada khususnya dalam rangka mewujudkan masyarakat adil dan makmur. Oleh karena itu penyediaan tenaga listrik harus menjadi prioritas utama dalam pembangunan infrastruktur nasional. Dalam prinsip pembangunan juga harus memperhatikan efektifitas dan efisiensi. Kebutuhan akan tenaga listrik di suatu wilayah meningkat dari waktu ke waktu sejalan dengan meningkatnya kegiatan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat di wilayah tersebut. Dinamika konsumsi energi listrik juga dapat digunakan sebagai indikator kemajuan wilayah tersebut. Dalam proses perkembangannya dapat diketahui kemana kencendrungan wilayah tersebut bergerak. Semakin tinggi kebutuhan energi listrik maka harus diimbangi dengan pembangunan sistem kelistrikan yang lebih baik dari segi kualitas yang menunjang untuk masa yang akan datang. Untuk terwujudnya itu semua maka harus menjaga sisi kualitas dan kuantitas dalam perencanaan sistem kelistrikan yang lebih baik. Dalam perencanaan sistem Kelistrikan, Baik perencanaan operasi maupun percencanaan sistem pengembangan tenaga listrik, salah satu hal yang penting adalah peramalan (*forecasting*) untuk mengetahui kebutuhan tenaga listrik dalam kurun waktu tertentu. Peramalan adalah suatu kegiatan/usaha untuk memprediksi kondisi di masa yang akan datang. Di bidang tenaga listrik, peramalan biasanya berupa peramalan beban (*load forecasting*) meliputi peramalan beban puncak (MW) dan peramalan kebutuhan energi listrik (*demand forecasting*) (MWh). Peramalan berdasarkan rentang waktu dapat dikatagorikan menjadi tiga : jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang. Dalam melakukan peramalan, telah berkembang berbagai macam metode peramalan diantaranya metode berdasar deret waktu (*moving average, exponential, trend*) dan juga metode causal (regresi, ARMA,ARIMA/Bob-Jenkins dan ekonometri).

**Kata Kunci:** Peramalan beban, Koefisien Energi,Peramalan beban jangka pendek

**ABSTRACT**

**METODE KOEFISIEN ENERGI UNTUK PERMALAN BEBAN LISTRIK  
JANGKA PENDEK PADA JARINGAN TANJUNG ENIM KRAMSAN**  
(Adithya Yuzaherdi, 03041381320018, 2018, 41 halaman)

Now days, The Energy needs including electrical energy has a very important role in national development in general and as one of economic driver. Espacially in achieving equitable and prosperous society there for the provition of electrical energy must be the main priority in national infrastrucuter development. The principal of development has to concern about the effectivnes efisien the demand of electrical energy in an area is incrising from time to time accordens with economical activitya and the welfare of society in the area the dinamics of elctrical energy consumtution can be use as the indicator of advancement in the area. The growt procces can be known from attendance of that particular area as the elctrical energy is increasing the development electrical system must be better in quality to support be energy demand in the future. To full feal all of this the quality and the quantity must presreved for the better planning of electrical system, eaither operational planning or the planning of electrical power development system the most important anlysis is electrical demand forecasting to acknolaged the electrical power demand in spesific time. Forecasting is the activity to predict the future condition in electrical power filed forecasting usually as load forecasting which is the forecasting peak load MW and demand forecasting MWH. The forecasting based on time span can be catagories as three metods short term,medium term and long term the forecasting as been developing into many types offorecasting metods such as moving avarege exponantial trend and causal metods (regresi, ARMA,ARIMA/Bob-Jenkins dan ekonometri).

**Keywords:** Forecasting,Energy koefisien, Short term forecasting

Palembang, Mei 2018

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T., M.Eng., Ph.D. Dr.Ir.H.Syamsuri,M.M

NIP. 197108141999031005

Menyetujui,

Pembimbing Utama

NIP. 195803041987031002

MOTTO

USAHA TIDAK  
MENGKHIANATI  
HASIL

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT serta salam dan shalawat agar tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat. Berkat rahmat dan ridho Allah SWT, penulis dapat membuat Seminar Hasil skripsi ini yang berjudul “Metode Koefisien Energi untuk Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Pada Jaringan Tanjung Enim - Kramasan”.

Pembuatan Seminar Hasil skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Ir.H.Syamsuri,M.M. selaku Pembimbing Utama tugas akhir
2. Bapak Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T.,M.Eng.,Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
3. Bapak Dr. Iwan Pahendra A.S S.T., M.T. selaku Sekretaris Ketua Jurusan Teknik Elektro
4. Bapak Irmawan, S.SI. M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Segenap Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan
6. Orang tua, kakak-kakak dan keluarga yang telah memberikan dukungan sepenuhnya selama pembuatan usulan proposal skripsi
7. Teman-teman angkatan 2013 yang selalu memberikan dukungan

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Seminar Hasil skripsi ini masih belum bbbbbbsempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga uraian ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Palembang, Mei 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR REVISI SIDANG TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penulisan.....	3
1.3. Rumusan Masalah .....	3
1.4. Manfaat Penulisan.....	4
1.5. Batasan Masalah .....	4
1.6. Metode Penulisan.....	4
1.7. Sistematika Penulisan .....	5

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Proteksi Listrik.....	6
2.1.1. Fungsi Sistem Proteksi.....	6
2.1.2. Peralatan-peralatan Sistem Proteksi.....	6
2.2. Kabel Listrik .....	7
2.2.1. Kabel Udara .....	8
2.2.2. Kabel Bawah Tanah.....	11
2.3. Transformator .....	12
2.3.1. Prinsip Kerja .....	12
2.3.2. Jenis Transformator.....	13
2.4. Drop Tegangan.....	14
2.5. Beban Listrik.....	15
2.6. Peramalan di Bidang Tenaga Listrik.....	18
2.7. Jenis dan Akibat Kesalahan .....	21
2.7.1 Jenis Kesalahan Peramalan .....	21
2.7.1.1 Kesalahan Tak Terduga.....	21
2.7.1.2 Kesalahan Sistematis.....	22
2.7.2 Akibat Kesalahan Peramalan .....	22
2.8. Analisa data dan Regresi .....	23
2.8.1 Analisa Data Berkala.....	23
2.8.1.1 Arti dan Pentingnya Analisa Data Berkala .....	23
2.8.1.2 Klasifikasi Variasi Data Berkala.....	23
2.9. Perhitungan beban dengan metode koefisien .....	24



2.9.1 Peramalan beban harian.....	24
-----------------------------------	----

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	25
3.1.1. Lokasi.....	25
3.1.2. Waktu Penelitian.....	25
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	26
3.2.1. Studi Literatur .....	26
3.2.2. Pengumpulan Data.....	26
3.3. Pengolahan Data .....	27
3.4. Diagram Alir .....	28

### **BAB IV ANALISA DATA**

4.1. Pengolahan Data .....	29
4.2. Perhitungan Energi Harian Tahun 2017 .....	30
4.3. Contoh Perhitungan Energi Harian Tahun 2017.....	31
4.4. Analisa Nilai Deviasi .....	40

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	41
5.2. Saran .....	41

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**



---

---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
<b>Gambar 2.1.</b> Skema transformator step-up .....	13
<b>Gambar 2.2.</b> Skema transformator step-down .....	13
<b>Gambar 2.2.</b> Skema transformator Autotransformator .....	14
<b>Gambar 2.4.</b> Grafik beban resistif .....	17
<b>Gambar 2.5.</b> Grafik beban induktif.....	17
<b>Gambar 2.6.</b> Grafik beban kapasitif .....	18

**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
<b>Tabel 3.1.</b> Waktu Penelitian .....	28
<b>Tabel 4.1.</b> Perhitungan Data .....	33
<b>Tabel 4.2</b> Perhitungan Koefisien Energi.....	36



---

---

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
<b>Lampiran 1</b> .....	42
<b>Lampiran 2</b> .....	44
<b>Lampiran 3</b> .....	46



---

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Pada saat ini, Kebutuhan energi termasuk energi listrik mempunyai kedudukan yang penting dalam pembangunan nasional pada umumnya dan sebagai salah satu pendorong kegiatan ekonomi pada khususnya dalam rangka mewujudkan masyarakat adil dan makmur. Oleh karena itu penyediaan tenaga listrik harus menjadi prioritas utama dalam pembangunan infrastruktur nasional. Dalam prinsip pembangunan juga harus memperhatikan efektifitas dan efisiensi. Kebutuhan akan tenaga listrik di suatu wilayah meningkat dari waktu ke waktu sejalan dengan meningkatnya kegiatan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat di wilayah tersebut. Dinamika konsumsi energi listrik juga dapat digunakan sebagai indikator kemajuan wilayah tersebut. Dalam proses perkembangannya dapat diketahui kemana kencendrungan wilayah tersebut bergerak. Semakin tinggi kebutuhan energi listrik maka harus diimbangi dengan pembangunan sistem kelistrikan yang lebih baik dari segi kualitas yang menunjang untuk masa yang akan datang. Untuk terwujudnya itu semua maka harus menjaga sisi kualitas dan kuantitas dalam perencanaan sistem kelistrikan yang lebih baik.

Dalam perencanaan sistem Kelistrikan, Baik perencanaan operasi maupun percencanaan sistem pengembangan tenaga listrik, salah satu hal yang penting adalah peramalan (*forecasting*) untuk mengetahui kebutuhan tenaga listrik dalam kurun waktu tertentu. Peramalan adalah suatu kegiatan/usaha untuk memprediksi kondisi di masa yang akan datang. Di bidang tenaga listrik, peramalan biasanya berupa peramalan beban (*load forecasting*) meliputi peramalan beban puncak (MW) dan peramalan kebutuhan energi listrik (*demand forecasting*) (MWh). Peramalan berdasarkan rentang waktu dapat dikategorikan menjadi tiga : jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang. Dalam melakukan peramalan,



telah berkembang berbagai macam metode peramalan diantaranya metode berdasar deret waktu (*moving average, exponential,trend*) dan juga metode kausal (regresi, ARMA,ARIMA/Bob-Jenkins dan ekonometri).

Pada skripsi ini, metode koefesien yang akan digunakan untuk meramalkan beban tenaga listrik. Peramalan dilakukan untuk menghitung beban per hari. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang ada pada system ketenagalistrikan Tanjung Enim-Keramasan.

Oleh karena itu, Peramalan beban listrik sangat perlu dihitung karena akan menentukan kemampuan transfomator yang ada, berdasarkan penelitian Kafari Arya Hamidie , FT UI , 2011 , dengan judul penelitian Metode koefisien energi untuk peramalan beban listrik jangka pendek pada jaringan Jawa-Madura-Bali. Syafii dan Edyan noveri , FT UNAND , 2012 , dengan judul penelitian Peramalan (Forecasting) Kurva Beban Harian Listrik Jangka Pendek Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan buku-buku mengenai permalan beban. Maka dari itu Penulis ingin mengangkat judul tugas akhir yakni Metode Koefisen Energi Untuk Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Pada Jaringan Tanjung Enim – Keramasan.

## **1.2. Tujuan Penulisan**

Tujuan pembuatan skripsi ini adalah melakukan peramalan beban listrik jaringan pendek dengan metode koefisien energi dan membandingkan hasil perhitungan dengan nilai beban sebenarnya.

## **1.3. Pembatasan Masalah**

Dalam skripsi ini, akan dilakukan pembatasan-pembatasan sebagai berikut :



- 
- 
- Perhitungan menggunakan data historis dari tahun 2012 hingga tahun 2017
  - Hasil perhitungan akan digunakan untuk meramalkan beban per hari pada tahun 2017, lalu dibandingkan dengan nilai beban aktual pada tahun 2017

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini akan dibahas peramalan beban listrik menggunakan metode koefisien energi. Peramalan dilakukan untuk meramalkan beban per minggu dan per hari dalam satu tahun. Dengan menggunakan koefisien energi, diharapkan nilai beban per minngu dan per hari yang di dapat, mendekati nilai beban yang sebenarnya.

#### **1.5. Manfaat Penulisan**

Manfaat yang dapat diambil dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Manfaat untuk penulis adalah dapat mempelajari, memahami dan membandingkan beban yang di hitung menggunakan metode koefisien dengan beban historis pada jaringan wilayah tanjung enim - keramasan
2. Manfaat untuk jaringan tanjung enim - keramasan, dengan adanya penulisan ini diharapkan menjadi masukkan yang bermanfaat untuk mengeratui perbandingan beban yang di hasilkan dari metode koefisien.

#### **1.6. Metode Penulisan**

Adapun langkah-langkah yang diambil dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur



---

---

Studi literatur dilakukan untuk membangun dasar-dasar teori yang diperlukan dalam penulisan skripsi, yang berhubungan dengan metode peramalan beban listrik menggunakan koefisien energi.

## 2. Bimbingan

Bimbingan dilakukan penulis untuk konsultasi langsung mengenai permasalahan yang bersangkutan dengan skripsi dengan pembimbing.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Sistematika pembahasan dalam tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, manfaat penulisan, pembatasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi penjelasan secara teori dari bahasan yang diambil dari skripsi ini, yaitu metode peramalan beban dengan koefisien energi.

## **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisikan data – data beban dari tahun 2013 hingga 2016.



---

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan penjabaran dari analisa data yang terdapat di bab 3.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran yang dirangkum dari keseluruhan proses skripsi dari penulis.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Digilib Mercubuan . Teori Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek  
[http://digilib.mercubuanan.ac.id/manager/n!@file\\_skripsi/Isi2260494339185.pdf](http://digilib.mercubuanan.ac.id/manager/n!@file_skripsi/Isi2260494339185.pdf), ( Online ) 11 October 2017 di Palembang
  
  
  
- [2] Wariornux. Transmisi Tenaga Listrik , <http://www.warriornux.com/transmisi-tenaga-listrik/> ( Online ) 11 October 2017 di Palembang
  
  
  
- [3] Hamidie, Kafahri Arya,. 2011. Skripsi : *Metode Koefisien Energi untuk Peramalan Beban Listrik Jangka Pendek Pada Jaringan Jawa-Madura-Bali.* Jakarta : Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
  
  
  
- [4] Syafii dan Edyan Noveri. 2012. Skripsi : *Peramalan (forecasting) Kurva Beban harian Listrik Jangka Pendek menggunakan metode Autogressive Integrated Moving Average (ARIMA).* Padang : Jurusan Teknik Elektro FT Universitas Andalas
  
  
  
- [5] Suswanto, Dedi. Analisa Peramalan Beban dan Kebutuhan Energi.  
<https://daman48.files.wordpress.com/2010/11/materi-12-peramalan-kebutuhan-energi.pdf185.pdf>, ( Online ) 2 Januari 2018 di Palembang



## Bab I Pendahuluan

---

---

- [6] Sal Buang, Ade . Metode Perkiraan Beban Listrik di Masa akan datang Dalam Kebutuhan Operasi Sistem Tenaga Listrik Di dalam Perancangan . <https://adesalinfo.wordpress.com/2017/09/27/metode-perkiraan-beban-listrik-di-masa-akan-datang-dalam-operasi-sistem-tenaga-listrik/>, ( Online ) 15 Januari 2018 di Palembang
- [7] PT PLN UPB Kramasan S2JB . Data Beban Transmisi pada Jaringan Kramasan - Bukit Asam , 2 Februari 2018
- [8] Hefendi,Hansie . Pemodelan Jaringan Saraf Tiruan pada Jaringan Jangka Pendek. <https://hansinetwork.wordpress.com/2017/05/27/pemodelan-jaringan-syaraf-tiruan-untuk-peramalan-beban-jangka-pendek/>,(Online)24 Januari 2018 di Palembang
- [9]Azwar,Chairil.Peramalanbeban.<https://www.scribd.com/presentation/207919300> /PERAMALAN-BEBAN , 2 Februari 2018