

**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR BEBAN DI GARDU INDUK  
BORANG SEBAGAI DASAR PENENTUAN KARAKTERISTIK  
BEBAN LISTRIK**



**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Program Strata-1 Pada  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

**AMRI MALULU**

13 2016 074

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2020**

**SKRIPSI**  
**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR BEBAN DI GARDU INDUK BORANG**  
**SEBAGAI DASAR PENENTUAN KARAKTERISTIK BEBAN LISTRIK**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan

14 Agustus 2020

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :  
AMRI MALULU  
(132016074)

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

Pembimbing 1

Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng  
NIDN.0230066901

Penguji

Sofiqah, S.T., M.T  
NIDN.0209047302

Pembimbing 2

Bengawan Alfaresi, S.T., M.T  
NIDN.0205118504

Penguji 2

Yosi Apriani, S.T., M.T  
NIDN.0213048201

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T  
NIDN.0227077004

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Elektro

Taufik Barlian, S.T., M.Eng  
NIDN.0218017202

### **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Palembang, 14 Agustus 2020

Yang Membuat Pernyataan



Amri Malulu

## **MOTTO**

“Walaupun layar robek dan kemudi patah  
lebih baik tenggelam dari pada putar haluan”

“Kebersihan adalah cerminan dari usaha yang bersungguh-sungguh”

“Kunci keberhasilan adalah ikhtiar dan tawakal”

(H.R. Tarmidzi)

“Hai orang-orang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu,  
sesungguhnya allah bersamaan orang-orang sabar” (Al-Baqarah: 153)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“ANALISIS FAKTOR-FAKTOR BEBAN DI GARDU INDUK BORANG SEBAGAI DASAR PENENTUAN KARAKTERISTIK BEBAN LISTRIK”** yang disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-bearnya kepada :

1. Ibu Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng selaku pembimbing I
2. Bapak Bengawan Alfaresi, S.T., M.T selaku pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengoreksi, serta memberikan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama penyelesaian skripsi ini.

Disamping itu penulis menyampaikan rasa terima kasih atas kesempatan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Abid Djazuli,SE, MM Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Taufik Barlian, ST. M. Eng Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kedua saudaraku Oka Taraga dan Muhammad Syahrial.

7. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis Ayahanda Aka Gani dan Ibunda Rosmalah dewi yang selalu mendoakan, memberikan motivasi kepada penulis serta pengorbanannya baik secara moril serta materi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, serta tak lupa pula penulis mengucapkan rasa terima kasih, serta teman-teman semua yang ada memberikan dukungan dan doanya.
8. Seluruh teman Angkatan 2016 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
9. Teman seperjuangan Skripsi Andika Pratama, Deni Saputra, Wirangga, Aldo Aji S, Wardiman, Dian Tara.
10. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Maret 2020  
Penulis

Amri Malulu

## ABSTRAK

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat penting dan sebagai sumber daya ekonomis yang paling utama yang dibutukan dalam berbagai kegiatan. Faktor utama yang paling penting dalam perencanaan sistem tenaga listrik adalah karakteristik beban. Hal ini diperlukan agar sistem tegangan dan pengaruh dari pembebanan dapat dianalisa dengan baik. Dari data yang diperoleh dari PT. PLN (Persero) sector Gardu Induk Borang maka diperoleh beberapa jenis golongan yang akan dihitung untuk penelitian ini hanya akan menghitung faktor beban (*load factor*) Faktor Beban Bulanan (0,01), Faktor Beban Tahunan (0,09). Faktor beban harian rat-rata (76,23). Dan Faktor kebutuhan, Faktor kebutuhan Saat Beban Puncak (75%) dan Faktor kebutuhan Tahunan (75%). Dari data yang sudah dihitung di simpulkan bila faktor beban masih kecil maka konsumsi listrik belum bisa di pakai secara maksimal dan sebaliknya bila semakin besar faktor beban maka pemakain lebih baik dan maksimal.

**Kata Kunci :** Karakteristik beban, Faktor beban, Faktor beban harian rata-rata, Faktor kebutuhan.

## ABSTRACT

Electrical energy is one of the most important needs of the community and is the most important economic resource needed in various activities. The main factor that is most important in the planning of an electric power system is the load characteristics. This is necessary so that the system voltage and the effects of the loading can be analyzed properly. From the data obtained from PT. PLN (Persero) sector substation Borang, then obtained several types of groups that will be calculated for this study will only calculate the load factor (load factor) Monthly Load Factor (0.01), Annual Load Factor (0.09). Average daily load factor ( 76.23). And the Need Factors, Requirement Factors at Peak Load (75%) and Annual Requirement Factors (75%). From the calculated data, it is concluded that if the load factor is still small, electricity consumption cannot be used optimally and vice versa if the load factor is greater, the usage is better and maximally.

Keywords: load characteristics, load factors, average daily load factors, needs factors

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>MOTO</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii

<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan penelitian.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Penulisan .....	2
1.5 Kesimpulan dan Saran.....	3
<b>BAB 2 TINJAUN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Profil Beban ( <i>Load Profile</i> ) .....	4
2.1.1. Pengertian Profil Beban .....	4
2.2. Klasifikasi Beban .....	4
2.3. Karakteristik Umum Beban Listrik .....	5
2.3.1. Faktor Beban (load factor) .....	5
2.3.3. Faktor Beban harian rata – rata .....	6
2.3.4. Faktor Kebutuhan (DF = demand factor).....	7
2.4. Beban Puncak .....	9

2.5. Kurva Beban .....	9
2.6. Imputation .....	12
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	13
3.1.1. Waktu Penelitian .....	13
3.1.2. Tempat Penelitian.....	13
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Diagram Alir .....	14
3.4. Metode Penelitian.....	15
3.4.1. Proses Penyusunan data .....	15
3.4.2. Pengelompokan data .....	15
3.4.3. Analisis faktor-faktor beban.....	15
3.4.4. Analisa .....	15
<b>BAB 4 PEMBAHASAN DAN ANALISA .....</b>	<b>16</b>
4.1. Data Set .....	16
4.2.. Karakteristik Faktor Beban Tahunan .....	16
4.3. Faktor Beban .....	17
4.3.1. Faktor Beban Bulanan.....	17
4.3.2. Faktor Beban Tahunan .....	17
4.6. Faktor Beban Harian Rata-Rata .....	17
4.7. Analisis.....	18
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>20</b>
5.1. Kesimpulan.....	20
5.2. Saran.....	20

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1 Diagram Alir .....	14
Gambar 2 Grafik Beban Tahun 2017 .....	16

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Faktor Beban Bulanan dan Tahunan.....	27
Tabel 2. Faktor Kebutuhan Tahunan dan Saat Beban Puncak .....	28

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Energi listrik adalah salah satu keperluan manusia yang amat penting dan menjadi sumber daya ekonomis yang paling utama yang dibutukan dalam berbagai kegiatan. Dengan seiring waktunya keperluan listrik bakal terus meningkat seiring dengan adanya peningkatan dan perkembangan baik dari jumlah penduduk, jumlah investasi, perkembangan teknologi termasuk didalamnya perkembangan dunia pendidikan. Konsumen ada 4 macam antara lain konsumen rumah tangga, industri, fasilitas umum, komersil. Didalam penggunaan energi listrik, kebutuhan setiap konsumen itu berbeda-beda, misalnya di perumahan dan industri, bila di perumahan cendrung penggunaan listriknya yang banyak pada malam hari, kalo di industri sebagian penggunaan listriknya di siang hari, akan tetapi di industri juga ada yang menggunakan listrik 24 jam. (Wahid, 2014)

Karakteristik beban adalah faktor utama yang paling penting dalam perencanaan sistem tenaga listrik hal ini diperlukan agar sistem tegangan dapat dianalisis dengan baik. Selain itu karakteristik sangat penting untuk menentukan kapasitas pembebanan dan cadangan tersedia dari suatu gardu dan dapat memastikan kapasitas transformator secara tepat dan ekonomis. Adapun faktor yang mempengaruhi karakteristik beban itu diantaranya adalah faktor beban (*load factor*), faktor beban harian rata-rata dan faktor kebutuhan (*demand factor*), Yang dimana tiap-tiap dari faktor ini saling mempengaruhi untuk menentukan karakteristik beban. (Bahtiar, 2012)

Pada penelitian ini yang hendak dibahas yaitu faktor beban (*load factor*) yang berperan penting dalam pembentukan setiap unit, ada faktor beban harian rata-rata,

faktor kebutuhan (*demand factor*) untuk menghitung jumlah beban listrik yang di perlukan pelanggan/konsumen dan membuat grafik bulanan selama 12 bulan.

### **1.2. Tujuan penelitian**

1. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik beban.
2. Dapat menganalisa pengaruh faktor-faktor beban terhadap suplai energi listrik yang ada di PT PLN (Persero) gardu induk Borang.

### **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah cuma membahas faktor-faktor beban dan menganalisis karakteristik beban selama satu tahun menggunakan data di PT PLN (Persero) gardu induk Borang.

### **1.4 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan ini terdiri lima bab, Sistematika penulisan ini sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang menguraikan kajian tematis yang berkaitan erat dengan topik bahasan penelitian, tinjauan penelitian terkini sesuai dengan segmentasi kajian yang diberikan dan perkembangan terakhir kajian yang ada.

#### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai sistematika penelitian, data penelitian, pengumpulan data dan analisis data yang digunakan.

#### **BAB 4 PEMBAHASAN DAN ANALISA**

Pada bab ini berisi tentang data dan pembahasan tentang karakteristik beban di PT PLN (Persero) gardu induk Borang.

**BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini membahas kesimpulan dan saran berdarkan penelitian yang telah dilakukannya.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahtiar, S. M. (2012). Peramalan Beban dengan Menggunakan Metode Time Series Untuk Kebutuhan Tenaga Listrik di Gardu Induk Sungai Raya. *Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, 1-3.
- Hendrawati, T. (2015). KAJIAN METODE IMPUTASI DALAM MENANGANI MISING DATA. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UMS* (pp. 638-639). Padjadjaran: ISBN ; 978.602.361.002.0.
- Ilir Keka, M. M. (2013, Jani). Load profiale analyses using R language. *Proceeding of the ITI 2013th Internasional Conference on Information Technology Interface* (pp. 245-250). Inggris: IEEE.
- Mukarromah, S. M. (2015). Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster). *Perbandingan Imputasi Missing Data Menggunakan Metode Mean Dan Metode Algoritma K-Means*, 305-312.
- SUSWANTO, D. (2009). *SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK* (Pertama ed.). PADANG: Academia.
- Wahid, A. (2014). Analisis Kapasitas dan Kebutuhan Daya Listrik untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. *Teknik Eletro Iniversitas Tanjungpura*, 1-2.