

**SKRIPSI**

**ANALISIS PROFIL BEBAN PUNCAK PENYULANG PANDU GARDU  
INDUK TALANG KELAPA 150 kV / 20 kV**



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

**OLEH :**

ALDO AJI SAPUTRA

13 2016 057

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

**SKRIPSI**  
**ANALISIS PROFIL BEBAN PUNCAK PENYULANG PANDU GARDU**  
**INDUK TALANG KELAPA 150 kV / 20 kV**



Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
Telah dipertahankan di depan dewan  
14 Agustus 2020

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :  
**ALDO AJI SAPUTRA**  
(132016057)

**SUSUNAN DEWAN PENGUJI**

Pembimbing 1

Rika Noverianty, ST., MT  
NIDN.0214117504

Penguji 1

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

Pembimbing 2

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

Penguji 2

Sofjah, S.T., M.T  
NIDN.0209047302

Penguji 3

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 di ajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu 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 didalam daftar pustaka.

Palembang, 24 Agustus 2020



## **MOTTO**

“Apabila hari yang kulalui tidak disertai dengan penambahan ilmu untuk mendekatkan diriku kepada Allah,matahari yang terbit di hari itu tidak membawa keberkahan bagiku.”

(Qs Thaha 113-114)

“Ubah lah pola pikir mu hari ini jangan bertaruh pada keberuntungan dan masa depan mu tetapi mulai lah bertindak sekarang juga tanpa bermalas- malasan”

(Aldo As)

## KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “ANALISIS PROFIL BEBAN PUNCAK PENYULANG PANDU GARDU INDUK TALANG KELAPA 150 kV / 20 kV” yang disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Palembang.

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

1. Ibu Rika Noverianty, ST., MT selaku pmbimbing I
2. Ibu Erliza Yuniarti, S.T., M.Eng selaku pembimbing II

Yang telah bersusah payah dan meluangkan banyak waktunya dalam mengkoreksi, 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 Muhammdiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, ST. M. Eng Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Palembang
4. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Palembang

5. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Palembang
6. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis Bapak M. Rasyid dan Ibu Yurma Lisa 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.
7. 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

Aldo Aji Saputra

## **ABSTRAK**

Kebutuhan masyarakat terhadap energi listrik tidak dapat diperkirakan, karena dalam keseharian energi listrik selalu di gunakan saat beraktivitas sehari-hari maupun bekerja. Maka dari itu, untuk mengetahui daya beban yang dipakai oleh konsumen perumahan sektor industri maupun perkantoran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil beban dan beban puncak beban terendah kemudian digunakan untuk menentukan karakteristik beban. Sebagai perbandingan data beban pada setiap musim sebagai acuan kapasitas energi listrik pada gardu induk di daerah tersebut

**Kata kunci : Beban puncak , karakteristik Beban , beban rata-rata**

## **ABSTRACT**

The people's need for electrical energy cannot be estimated, because in everyday life electrical energy is always used during daily activities and work. Therefore, to see the load power used by residential consumers in the industrial and office sectors. This study aims to see the load profile and the lowest load load and then use it to determine the load characteristics. As a comparison of the data load in each season as a reference for the capacity of electrical energy at the substations in the area

**Keywords: Peak load, characteristics Load, average load**

## DAFTAR ISI

	hal
<b>MOTTO</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTARTABEL</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Tujuan penelitian	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
<b>BAB 2</b>	<b>4</b>
<b>LANDASAN TEORI</b>	<b>4</b>
2.1 Profil Beban	4
2.2 Beban Listrik	4
2.3 Karakteristik Beban	5
2.3.1 Kebutuhan (Demand)	5
2.3.2 Kebutuhan Maksimum	5
2.3.3 Beban Terpasang	6
2.3.4 Beban Rata-Rata	6
2.3.5 Faktor Beban	6
2.3.6 Faktor Kebutuhan	7
2.3.7 Faktor beban harian rata-rata	8
2.4 Klasifikasi Beban	9
2.4.1 Beban rumah tangga	9
2.4.2 Beban komersial	10
2.4.3 Beban industri	10
2.4.4 Beban fasilitas umum	10
2.5 Kurva Beban dan Beban Puncak	11

2.5.1 kurva beban	11
2.5.2 Beban Puncak	12
2.6 <i>Implutatio</i> n	14
<b>BAB 3</b>	<b>16</b>
<b>METODE PENELITIAN</b>	<b>16</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.1.1 Waktu Penelitian	16
3.1.2 Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Diagram Alir	17
3.4 Metode Penelitian	18
3.4.1 sumber data	18
3.4.2 Penyusunan data set	18
3.4.3 Pengelompokan data	18
3.4.4 Pengolahan data	19
3.4.5 Analisis data	19
<b>BAB 4</b>	<b>20</b>
<b>ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	<b>20</b>
4.1 Data Set	20
4.2 <i>Implutatio</i> n	20
4.3 karakteristik beban	21
4.3.1 karakteristik beban tahunan	21
4.3.2 karakteristik beban musiman	22
4.4 Beban rata rata	23
4.5 Faktor Beban	24
4.5.1 Harian	24
4.5.2 Bulanan	25
4.5.3 Musiman	27
4.5.4 Tahunan	28
4.6 Faktor kebutuhan	29
4.6.1 Harian	29
4.6.2 Bulanan	30
4.6.3 Musiman	32
4.6.4 Tahunan	33

4.7 Faktor beban harian rata-rata	34
<b>BAB 5</b>	<b>35</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>35</b>
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

	hal
Gambar 1 kurva beban puncak harian	8
Gambar 2 Kurva Beban Puncak Bulanan	9
Gambar 3 (a) Kurva Beban Harian 24 jam (b) Kurva Beban tahunan	12
Gambar 4 Grafik Beban Puncak Saat Hari Kerja	13
Gambar 5 Grafik Beban Puncak Saat Hari Libur	14
Gambar 6 Diagram Alir	17
Gambar 7 Grafik Beban Tahunan	21
Gambar 8 Grafik Musim Hujan	22
Gambar 9 Grafik Beban Musim Kemarau	23

## DAFTAR TABEL

	hal
Tabel 1 Faktor Beban Puncak Harian	24
Tabel 2 Faktor Beban Harian Saat Beban Puncak	25
Tabel 3 Faktor Beban Puncak Bulanan	26
Tabel 4 Faktor Beban Bulanan Saat Beban Puncak	26
Tabel 5 Faktor Kebutuhan Harian	29
Tabel 6 Faktor Kebutuhan Harian Beban Puncak	30
Tabel 7 Faktor Kebutuhan Bulanan	31
Tabel 8 Faktor Kebutuhan Bulanan Beban Puncak	32

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan energi listrik selalu bertambah dari waktu ke waktu seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk yang diikuti dengan berkembang berkembangnya pada setiap sektor. Untuk menjamin pasokan suplai energi listrik dari pembangkit sampai ke konsumen diperlukan peralatan sistem penyalur yang baik. Salah satu komponen penyalur tersebut adalah gardu induk. Gardu induk berfungsi untuk menerima daya listrik dari suatu jaringan atau pembangkit dan merubah tegangan ketegangan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Peralatan gardu distribusi yang dapat merubah tegangan adalah transformator. Besarnya kapasitas transformator menunjukkan kemampuan gardu induk tersebut dalam melayani perkembangan beban yang terbtambah. (Ardianto, 2013)

Untuk memenuhinya dibutuhkan perencanaan yang baik agar dapat mengetahui besarnya kapasitas pada gardu induk tersebut, pada dasarnya proses penyaluran tenaga listrik dari sistem transmisi 150 kV ke konsumen baik konsumen 20 kV ataupun konsumen 380/220 Volt. salah satu sistem dalam tenaga listrik yang mempunyai peran penting karena berhubungan langsung dengan konsumen, terutama tegangan menengah dan tegangan rendah. Jadi sistem ini selain berfungsi menerima daya listrik dari sumber daya (trafo distribusi), juga akan mengirimkan serta mendistribusikan daya tersebut ke konsumen. Maka kualitas listrik selayaknya harus sangat diperhatikan (Badan Standardisasi Nasional, 2000). Untuk itu perlu adanya perhitungan beban puncak pada setiap gedung sehingga bisa di ketahui solusi apa yang harus di lakukan untuk mendapatkan sistem penyaluran listrik yang efisien. (Bahtiar)

Untuk mengetahui kelayakan energi listrik dari suatu gardu induk, dalam hal kapasitas transformator, diperlukan pengukuran terhadap tranformator yang digunakan untuk melayani beban yang nantinya dari hasil pengukuran akan menghasilkan kurva beban harian, yang mana dari kurva yang dihasilkan dari

pengukuran dapat menghasilkan data karakteristik beban yang dilayani suatu gardu induk dalam hal ini gardu induk, kemudian nantinya data yang dihasilkan dapat dianalisa dengan baik, dan dari analisa tersebut dapat digunakan untuk menentukan kondisi pembebanan pada saat ini maupun untuk perencanaan pembangunan kedepannya. (Aminullah, Februari 2015)

Jaringan listrik yang memiliki jumlah muatan yang besar, bahkan jika kita hanya mempertimbangkan busbus dengan gardu, beberapa sektor membutuhkan strategi bisnis baru untuk memberikan nilai menambahkan layanan kemasyarakat. Karena itu perlu informasi tentang permintaan listrik. Karakteristik permintaan adalah yang paling penting bagi menganalisis informasi. Kesulitan-kesulitan ini dihilangkan jika untuk distribusi jaringan kurva beban digunakan untuk setiap bus, dalam jenis karakteristik (musim dingin dan musim panas, bekerja hari dan akhir pekan). Model untuk penentuan listrik berbeda, tergantung paa jringan daerah tersebut. Variasi waktu beban listrik mencerminkan grafik beban harian, musiman dan tahunan,menunjukkan konsumsi energi sebenarnya. Data profil dapat dikumpulkan melalui sistem pembacaan di gardu induk atau diperumahan bisa melalui sistem manual atau otomatis. Permintaan listrik pada interval 1 jam dikelompokkan dalam pola yang sama dan dikembangkan menggunakan data profil beban. Sebagai hasil dari klasifikasi, kurva representatif untuk data yang dihasilkan sama sebagai ketidakseimbangan beban dengan melakukan peyeimbangan agar profil beban selalu berada pada batas-batas yang diperbolehkan. (Bobric elena c, 2009)

## **1.2. Tujuan penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini antara lain :

1. Menentukan karakteristik beban di gardu induk
2. Menganalisis profil beban di gardu induk untuk pemenuhan energi listrik di gardu induk pada beban puncak

## **1.3. Batasan Masalah**

Pembahasan penelitian skripsi ini dibatasi pada masalah sebagai berikut:

1. Karakteristik dengan interval musiman di gardu induk

2. Tidak melakukan peramalan beban di gardu induk

## **1.4 Sistematika Penulisan**

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan, dan pembatasan masalah.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan tentang teori pendukung yang digunakan untuk pembahasan dan cara kerja dari alat dan bahan pendukung, serta karakteristik dari komponen-komponen pendukung.

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

menjelaskan tentang metode yang digunakan, alat dan bahan yang digunakan, serta diagram yang menjelaskan tahap – tahap melakukan penelitian dari awal sampai dengan selesai.

### **BAB 4 PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang data dan pembahasan tentang karakteristik beban di PT PLN (Persero) Gardu Induk Bungaran berdasarkan karakteristik beban.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini membahas kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminullah, F. E.. Evaluasi Kurva Beban Harian Energi Listrik Terhadap Kapasitas Transformator untuk keperluan pengembangan jaringan distribusi fakultas teknik universitas riau. *Jom FTEKNIK Volume 2 No. 1* (Februari 2015).
- Ardianto, F.. Studi Penentuan Pengantian Tranformator Gardu Induk Dengan Memprediksi Beban Konsumen . *ISSN 2088-0804* , 518-529 (2013).
- Bahtiar, S. m. (n.d.). peramalan beban dengan menggunakan metode time series untuk kebutuhan energi listrik di gardu induk sungai raya.
- Bobric elena c, C. g.. clustering tec hniques in load profile analysis for distribustion stations. *advances in electrical and computer engineering* , 63-66 (2009).
- Gonen, T.. *electric power distrbution system engineering*. new york, usa: McGraw hill (1985).
- Junaidi, &. T.. *Analisis Pengaruh Jenis Beban Listrik Terhadap Kinerja Pemutus Daya LIstrik Di Gedung cyber Jakarta* , 108-117 (2015).
- Mukarromah, S. M.. Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster). *Perbandingan Imputasi Missing Data Menggunakan Metode Mean Dan Metode Algoritma K-means* , 305-312(2015).
- Nurzarina.. *Analisis perkiraan beban puncak energi listrik*. Makassar (2018).