

**SKRIPSI**

**ANALISIS BEBAN INDUSTRI PADA PENYULANG KIMA DI  
PT.PLN (PERSERO) ULP DAYA UP3 MAKASSAR UTARA**



**DISUSUN OLEH:**

**MUHAMMAD SUKRI ZAENAL**

**105821103620**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2024**

**SKRIPSI**

**ANALISIS BEBAN INDUSTRI PADA PENYULANG KIMA DI  
PT.PLN (PERSERO) ULP DAYA UP3 MAKASSAR UTARA**

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Makassar*

**DISUSUN OLEH:**

**MUHAMMAD SUKRI ZAENAL**

**105821103620**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2024**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **ANALISA BEBAN INDUSTRI PADA PENYULANG KIMA DI PT. PLN (PERSERO) ULP DAYA UP3 MAKASSAR UTARA**

Nama : MUHAMMAD SUKRI ZAENAL  
Stambuk : 105 82 11036 20

Makassar, 30 Agustus 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui

Oleh Dosen Pembimbing :

Pembimbing I

**Dr. Ir. H. Antarissubhi, S.T., M.T.**

Pembimbing II

**Ir. Suryani, S.T., M.T., IPM**

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro

**Ir. Adhiani, S.T., M.T., IPM**

NBM : 1044 202





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**PENGESAHAN**

Skripsi atas nama **Muhammad Sukri Zaenal** dengan nomor induk Mahasiswa 105821103620 dan, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0009SK-Y/20201/091004/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Jumat, 30 Agustus 2024.

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

Makassar, 25 Shafar 1446 H  
 30 Agustus, 2024 M

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, ST., MT., IPU

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., ASEAN, Eng

2. Penguji

a. Ketua : Rizal A. Duyo, S.T., M.T

b. Sekretaris : Dr. Ir. Ridwang, S.Kom., M.T

3. Anggota

1. Andi Faharuddin, S.T., M.T

2. Ir. Abdul Hafid, M.T

3. Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T.

Mengetahui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. H. Antarissubhi, S.T., M.T.

Ir. Suryani, S.T., M.T., IPM

Dekan



Dr. Ir. H. Nuzawaty, S.T., M.T., IPM

NBM : 795 108



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Alhamdulillah puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta inayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “ANALISIS BEBAN INDUSTRI PADA PENYULANG KIMA DI PT.PLN (PERSERO) ULP DAYA UP3 MAKASSAR UTARA.

skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada program Strata-1 di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah dan Ibu tercinta, kami mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, doa dan pengorbanan terutama dalam bentuk materi dalam menyelesaikan kuliah.
2. Bapak **Dr. Ir. H. Abd. Rakhim Nanda, S.T., M.T., IPU** Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu **Dr. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T., IPM.** Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Ibu **Ir. Adriani ST., MT., IPM,** Selaku Ketua Prodi Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

5. Bapak **Dr. Ir. H. Antarissubhi, S.T., M.T** Selaku Pembimbing I dan Ibu **Ir. Suryani, S.T., M.T., IPM** Selaku Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing kami.
6. Bapak/Ibu Dosen serta staf Fakultas Teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani kami selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
7. Saudara-saudari ku serta rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik terkhususnya angkatan 2020 dan selembara Fakultas Teknik yang dengan keakraban dan persaudaraan banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi perbaikan skripsi ini. Akhirnya penulis harap semoga dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca umumnya.

***Billahi fisabililhaq fastabigul khaerat,***

***Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.***

Makassar, Agustus 2024

Penulis

# Analisis Beban Industri Pada Penyulang Kima di PT. PLN (Persero) ULP Daya UP3 Makassar Utara

Suryani<sup>1</sup>, Muhammad Sukri Zaenal<sup>2</sup>, Abdul Hafid<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

e-mail: [Suryani\\_basri@unismuh.ac.id](mailto:Suryani_basri@unismuh.ac.id) [sukrigalesong@gmail.co](mailto:sukrigalesong@gmail.co) [abdul.hafid@unismuh.ac.id](mailto:abdul.hafid@unismuh.ac.id)

## ABSTRAK

Abstract- energi listrik adalah hal yang sangat dibutuhkan pada kehidupan masyarakat, kebutuhan akan energi listrik semakin meningkat. Permintaan akan energi listrik terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Pertumbuhan permintaan energi listrik dipengaruhi oleh perkembangan sektor manufaktur dan industri yang terus berkembang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketidakseimbangan energi antara penyulang industri dan penyulang umum terhadap keandalan jaringan 20 kV. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian primer dan sekunder. Hasil yang di dapatkan pada penelitian ini yaitu ketidak seimbangan beban pada trafo penyulang industri 20 kV daya pada saat pembebanan tinggi di siang hari 192.46 A dengan persentase 55,62 % dan beban penyulang umum paling rendah sebesar 68.45 A dengan persentase beban sebesar 179,17 %.

**Kata kunci:** Beban listrik, ketidakseimbangan beban, penyulang.

# Analisis Beban Industri Pada Penyulang Kima di PT. PLN (Persero) ULP Daya UP3 Makassar Utara

Suryani<sup>1</sup>, Muhammad Sukri Zaenal<sup>2</sup>, Abdul Hafid<sup>3</sup>

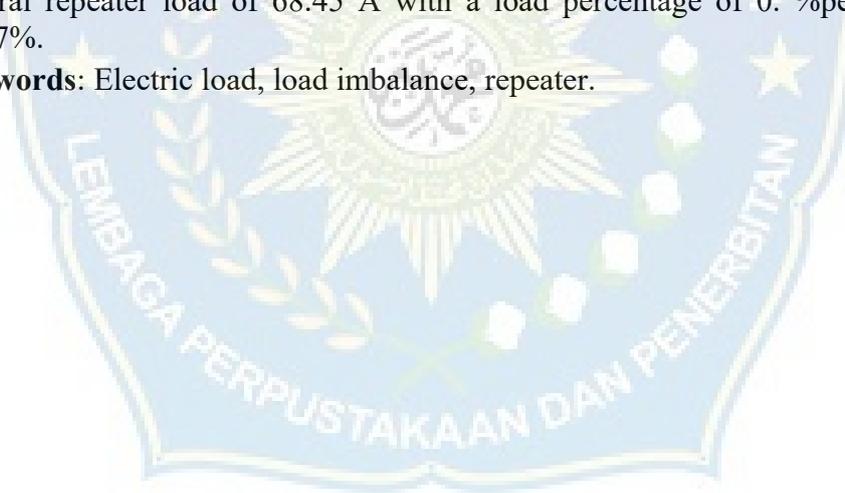
<sup>1</sup>Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

e-mail: [Suryani\\_basri@unismuh.ac.id](mailto:Suryani_basri@unismuh.ac.id) [sukrigalesong@gmail.co](mailto:sukrigalesong@gmail.co) [abdul.hafid@unismuh.ac.id](mailto:abdul.hafid@unismuh.ac.id)

## ABSTRACT

Abstract- Energy Electricity is something that is needed in people's lives, the need for electrical energy is increasing. the need for electrical energy is increasing. demand for electrical energy continues to increase along with economic growth and community welfare. the welfare of society. The growth in demand for electrical energy is influenced by the development of the growing manufacturing and industrial sectors. This study aims to determine the energy imbalance between the industrial and general power lines on the reliability of the 20 kV network. Methods research methods used in this study are primary and secondary research. secondary research. The results obtained in this study are the imbalance of load on the 20 kV power load on the 20 kV industrial repeater transformer power at the time of high loading during the day is 192.46 A with a percentage of the power of the 20 kV network. day 192.46 A with a percentage of 55,62 % and the lowest general repeater load of 68.45 A with a load percentage of 0. %percentage of 19,17%.

**Keywords:** Electric load, load imbalance, repeater.



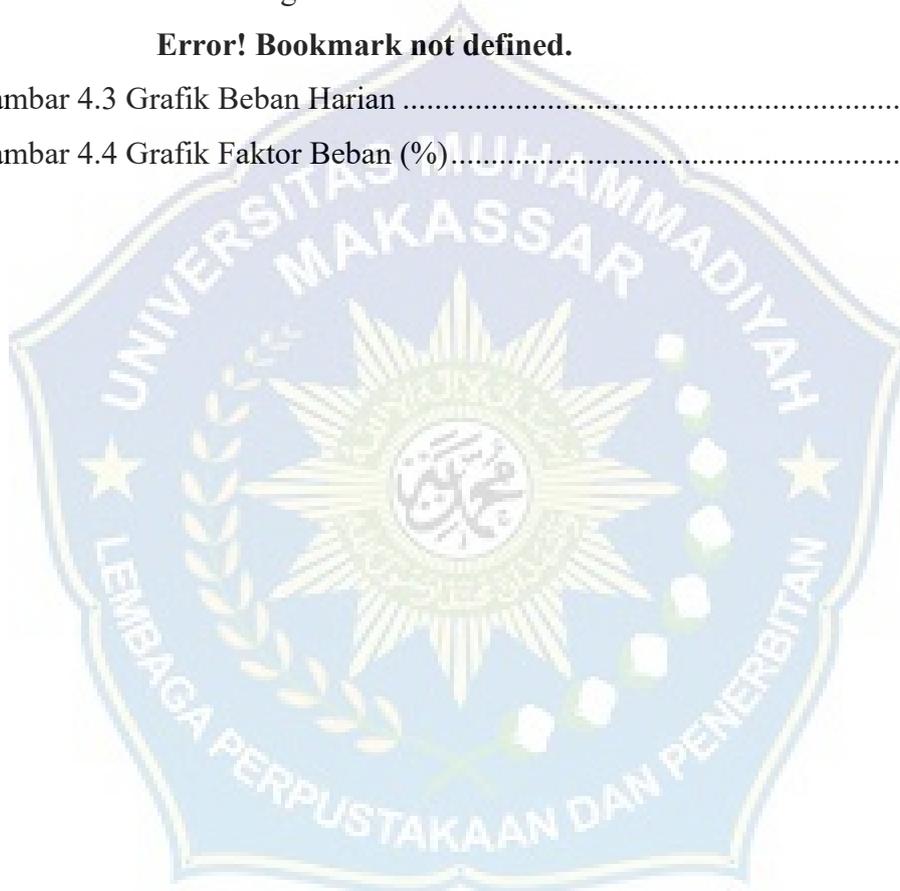
## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
2.3 Perlengkapan Sistem Distribusi.....	10
2.4 Beban Listrik .....	12
2.5 karakteristik Umum Beban Listrik .....	13
2.5.1 Klasifikasi Konsumsi Beban .....	13
2.5.2 Faktor Beban ( <i>Load Factor</i> ).....	15
2.6 KetidakSeimbangan Beban .....	16
2.7 Sistem Distribusi ULP Daya .....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.2 Teknik Pengumpulan Data .....	17

3.4 Jenis Penelitian .....	17
3.5 Teknik Analisis Data .....	18
3.6 Flowchart Penelitian .....	18
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	20
4.1 PT. PLN (Persero) ULP Daya .....	20
4.2 Karakteristik beban .....	20
4.3 Single Line penyulang Kima .....	22
4.4 Data Pembebanan Beban harian .....	23
4.5 Faktor beban .....	24
4.5.1 Analisis faktor beban .....	27
BAB V PENUTUP .....	34
5.1 Kesimpulan .....	34
5.2 Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik.....	5
Gambar 2.2 Diagram Line Sistem Distribusi Tenaga Listrik .....	8
Gambar 2.3 Pengelompokan sistem distribusi tenaga listrik .....	10
Gambar 2.4 Grafik penggunaan beban penyulang industri.....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	18
Gambar 4.1 Daya Penyulang Kima.....	21
Gambar 4.2 Gambar Single Line Kima Baru	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 4.3 Grafik Beban Harian .....	23
Gambar 4.4 Grafik Faktor Beban (%).....	30



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Beban kW penyulang Kima.....	24
Tabel 4.2 Beban Penyulang .....	31



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Di era modern, kebutuhan akan energi listrik telah menjadi kebutuhan utama bagi masyarakat, terutama di Indonesia. Permintaan akan energi listrik terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan populasi dan kemajuan teknologi. Oleh karena itu, peran energi listrik menjadi semakin penting. Dengan munculnya permintaan baru dari masyarakat dan industri, PLN harus memastikan penyediaan energi listrik yang handal dan berkualitas sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 19 tahun 1965 dan Peraturan Pemerintah No. 30 tahun 1970. PLN memiliki tanggung jawab penuh terhadap keandalan dan mutu energi listrik ini, serta perlu terus meningkatkan kinerjanya dalam mendistribusikan energi listrik mulai dari pusat pembangkitan hingga ke konsumen. (Herawan, 2020) (Manopo et al, 2016).

Permintaan akan energi listrik terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Pertumbuhan permintaan energi listrik dipengaruhi oleh perkembangan sektor manufaktur dan industri yang terus berkembang, membuat energi listrik menjadi sangat penting. Penggunaan energi listrik terus berlangsung secara konsisten sesuai dengan kebutuhan konsumen dalam aktivitas industri maupun rumah tangga. Beban listrik memiliki karakteristik yang berbeda sesuai dengan jenis konsumen penggunaannya yaitu perumahan, industri komersial dan sosial. (Agus , Marthinus, & Meita, 2015).

Tanpa listrik infrastruktur masyarakat sekarang tidak akan menyenangkan dan meningkat. Makin bertambahnya konsumsi listrik perkapita di seluruh dunia menunjukkan standar kehidupan manusia. Pemanfaatan secara optimal bentuk energi ini oleh masyarakat dapat dibantu dengan sistem distribusi yang efektif, oleh karena itu dalam penelitian akan mengkaji tentang karakteristik beban industri pada penyulang distribusi.(Senen et al., 2019).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara menganalisa ketidak seimbangan beban penyulang Industri Kima dan beban umum.
2. Bagaimana cara pengaruh beban industri dan beban umum terhadap keandalan jaringan 20 kv.
3. Bagaimana cara menganalisis karakteristik beban industri dan beban umum selama satu bulan pada penyulang Kima.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis ketidak seimbangan beban penyulang kima.
2. Untuk mengetahui pengaruh beban industri terhadap keandalan jaringan 20 kv.
3. Untuk mempelajari karakteristik beban industri pada penyulang Kima.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian yang dilakukan yaitu:

1. Manfaat penelitian bagi mahasiswa
  - a. sebagai sarana dan menyelesaikan suatu permasalahan bidang keahlian dan untuk mempersiapkan diri dan mengkaji lebih dalam masalah dalam dunia kerja
  - b. Sebagai penerapan teori yang di dapat di kuliah dan kehidupan sehari-hari dalam bidang *engineering*

## 2. Manfaat Bagi Perusahaan

Membantu perusahaan untuk menganalisis penggunaan beban penyulang industri 20 KV dan standarisasi dengan perbandingan data Perusahaan dengan menggunakan rumus persamaan untuk penggunaan beban dan menambah wawasan pengetahuan.

### 1.5 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, pembahasan akan dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Data yang digunakan bersumber dari PT.PLN (Persero) ULP Daya UP3 Makassar Utara
2. Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini yang terhubung dengan penyulang gardu distribusi 20 KV Kima kawasan industri dan umum.
3. Berfokus pada respon parameter penyulang beban industri.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan proposal ini menggambarkan secara garis besar isi dan sistematika penulisan proposal yang akan dilakukan sesuai dengan kerangka-kerangka yang telah ditetapkan dengan tahapan-tahapan yang disusun sebagai berikut:

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan rumusan masalah yang akan dibahas dan dikembangkan serta sistematika penulisan.

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan mengenai teori-teori yang berhubungan dengan sistem distribusi tenaga Listrik penggunaan beban (*load*) pada penyulang 20V.

## **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan pada penelitian berupa studi literatur, pemilihan lokasi penelitian dan pengambilan data awal, pemodelan dan simulasi, analisis data dan kesimpulan.

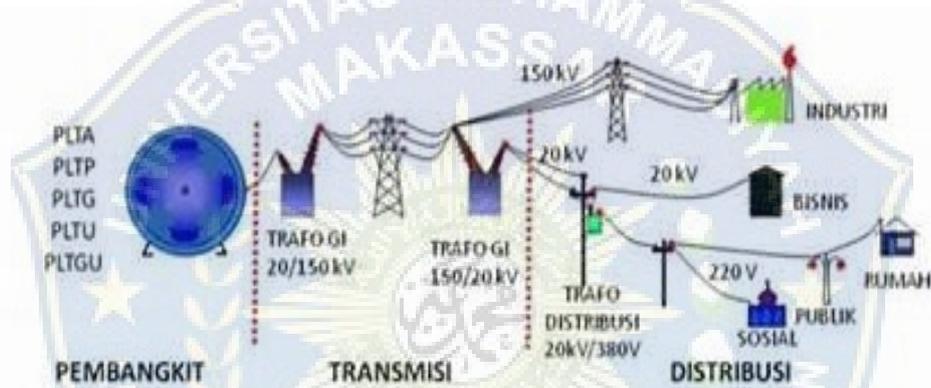


## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sistem Tenaga Listrik

Sistem Tenaga Listrik dikatakan sebagai kumpulan/gabungan yang terdiri dari komponen-komponen atau alat-alat listrik seperti generator, transformator, saluran transmisi, saluran distribusi dan beban yang saling berhubungan dan merupakan satu kesatuan sehingga membentuk suatu sistem.(Dr. Ramadoni Syafutra, 2021).



Gambar 2.1 Sistem Tenaga Listrik

Sistem Tenaga Listrik dikatakan sebagai kumpulan/gabungan yang terdiri dari komponen-komponen atau alat-alat listrik seperti generator, transformator, saluran transmisi, saluran distribusi dan beban yang saling berhubungan dan merupakan satu kesatuan sehingga membentuk suatu sistem (Musdir et al., n.d.2022).

Tenaga Listrik dibangkitkan di Pusat-pusat Tenaga Listrik seperti PLTA, PLTU, PLTG, PLTGU, PLTP dan PLTD kemudian disalurkan melalui saluran transmisi setelah terlebih dahulu dinaikkan tegangannya oleh transformator penaik tegangan (*step up transformer*) yang ada di Pusat Listrik. Setelah energi listrik

disalurkan melalui jaringan transmisi, sampailah energi listrik di Gardu Induk (GI) sebagai pusat beban, di mana tegangannya diturunkan melalui transformator penurun tegangan (step down transformer) menjadi tegangan menengah, yang juga dikenal sebagai tegangan distribusi primer. PLN menggunakan tegangan distribusi primer sebesar 20 KV, 12 KV, dan 6 KV. Saat ini, tren menunjukkan peningkatan penggunaan tegangan distribusi primer PLN pada 20 KV.

Jaringan distribusi primer merupakan sistem tenaga listrik yang berjalan dari Gardu Induk (GI) menggunakan saluran kabel tanah, udara, atau kawat terbuka dengan standar tegangan menengah, yang dikenal sebagai Jaringan Tegangan Menengah (JTM). Saat ini, masing-masing saluran tersebut disebut SKTM untuk kabel tanah, SKUTM untuk kabel udara, dan SUTM untuk kawat terbuka.

Setelah energi listrik melewati jaringan distribusi primer, tegangannya diturunkan menggunakan trafo distribusi (step down transformer) menjadi tegangan rendah, sesuai dengan standar 380/220 Volt atau 220/127 Volt. Namun, standar 220/127 Volt tidak lagi berlaku di lingkungan PLN saat ini. Energi listrik dengan tegangan rendah ini kemudian dialirkan melalui Jaringan Tegangan Rendah (JTR).

Mirip dengan JTM, JTR juga memiliki tiga jenis saluran, yaitu SUTR untuk kawat terbuka, SKUTR untuk kabel udara yang dikenal dengan TIC (Twisted Insulation Cable), dan SKTR untuk kabel tanah. Energi listrik dari jaringan tegangan rendah ini selanjutnya dialirkan ke rumah pelanggan melalui Sambungan Pelayanan atau Sambungan Rumah, yang terbagi menjadi Sambungan Luar Pelayanan dan Sambungan Masuk Pelayanan.

## 2.2 Transformator

Transformator adalah suatu alat listrik yang dapat memindahkan dan mengubah energi listrik dari satu atau lebih rangkaian listrik ke rangkaian listrik lain, melalui suatu gandengan magnet dan berdasarkan prinsip kerja induksi-elektromagnet. Transformator digunakan secara luas, baik dalam bidang tenaga listrik maupun elektronika. Penggunaan transformator dalam sistem tenaga memungkinkan terpilihnya tegangan tinggi dalam pengiriman daya listrik jarak jauh. Prinsip kerja transformator adalah berdasarkan hukum ampere dan hukum fareday. Akibat dari sisi primer terjadi induksi, sisi sekunder menerima garis gaya magnet dari sisi primer yang jumlahnya berubah pula. Maka sisi sekunder juga timbul induksi akibatnya antara ujung terdapat beda tegangan.

### 2.2.1 perhitungan Arus Beban Penuh Transformator

Daya transformator bila ditinjau dari sisi tegangan tinggi (primer) dapat dirumuskan sebagai berikut

$$S = \sqrt{3} \cdot V \cdot I$$

(1)

Dimana:

S = Daya transformator (kVA)

V = Tegangan sisi primer trafo (kV)

I = Arus jala-jala (A)

Arus rata-rata dapat dihitung dengan rumus:

$$I_{rata-rata} = \frac{I_R + I_S + I_T}{3}$$

(2)

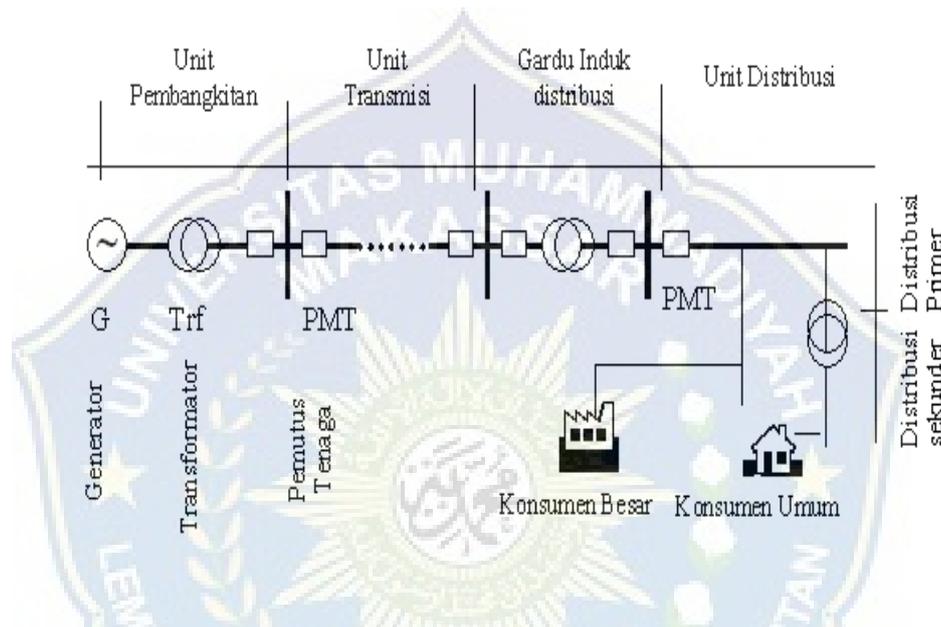
Dimana:

$I_R$  = Arus pada Fasa R

$I_S$  = Arus pada Fasa S

$I_T$  = Arus pada Fasa T

## 2.2 Sistem Distribusi Tenaga Listrik



Gambar 2.2 Diagram Line Sistem Distribusi Tenaga Listrik

Sistem distribusi tenaga listrik merupakan bagian integral dari keseluruhan sistem tenaga listrik, yang dimulai dari PMT incoming di Gardu Induk hingga Alat Penghitung dan Pembatas (APP) di instalasi konsumen. Fungsi sistem ini adalah untuk mengalirkan dan mendistribusikan tenaga listrik dari Gardu Induk ke pelanggan secara langsung atau melalui gardu-gardu distribusi (gardu trafo), dengan memastikan mutu sesuai dengan standar pelayanan yang berlaku. Oleh karena itu, sistem distribusi ini merupakan suatu entitas tersendiri yang terdiri dari komponen peralatan yang saling terkait untuk menjalankan operasinya dengan efektif, guna menyalurkan tenaga listrik.

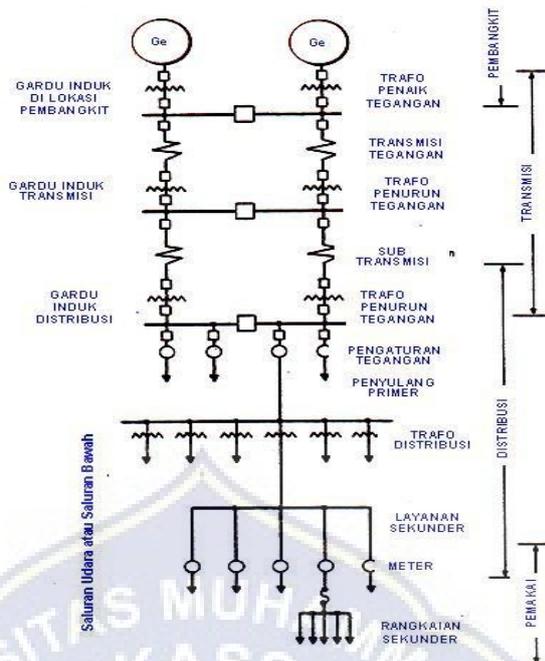
Dilihat dari tegangannya, sistem distribusi saat ini dapat dibedakan menjadi dua jenis. (Kevin, Hans, & Sartje, 2021)

- a. Distribusi Primer, sering disebut Sistem Jaringan Tegangan Menengah (JTM) dengan tegangan operasi nominal 20 kV/ 11,6 kV
- b. Distribusi Sekunder, sering disebut Sistem Jaringan Tegangan Rendah (JTR) dengan tegangan operasi nominal 380 / 220 volt

Dari jaringan transmisi, tegangan diturunkan menggunakan transformator penurun tegangan di gardu induk distribusi. Kemudian, dengan menggunakan sistem tegangan tersebut, tenaga listrik disalurkan melalui saluran distribusi primer. Gardu-gardu distribusi kemudian mengambil tegangan dari saluran distribusi primer ini untuk menurunkan tegangannya menggunakan trafo distribusi menjadi sistem tegangan rendah, yaitu 220/380 Volt. (Suhadi dkk,2021)

Selanjutnya, tenaga listrik disalurkan oleh saluran distribusi sekunder kepada pelanggan konsumen. Dalam sistem penyaluran daya jarak jauh, biasanya menggunakan tegangan se tinggi mungkin dengan memanfaatkan transformator step-up. Namun, penggunaan tegangan yang sangat tinggi ini memiliki beberapa konsekuensi, seperti risiko bahaya bagi lingkungan dan biaya yang tinggi untuk perlengkapan-perengkapannya. Selain itu, tegangan yang tinggi ini mungkin tidak sesuai dengan kebutuhan tegangan di sisi beban. Oleh karena itu, di daerah-daerah pusat beban, tegangan saluran yang tinggi ini kemudian diturunkan menggunakan transformator step-down.

Dari sini dapat disimpulkan bahwa sistem distribusi memainkan peran penting dalam keseluruhan sistem tenaga listrik.



Gambar 2.3 Pengelompokan sistem distribusi tenaga listrik

## 2.3 Perlengkapan Sistem Distribusi

Sebuah jaringan distribusi tenaga listrik yang optimal adalah jaringan yang dilengkapi dengan perlengkapan dan peralatan yang memadai, baik itu untuk konstruksi maupun proteksi. Berikut adalah beberapa komponen yang digunakan dalam jaringan distribusi tenaga listrik dengan tegangan 20 kV:

### a. Transformator Distribusi

Trafo distribusi adalah komponen utama dalam sistem distribusi, berfungsi untuk menurunkan tegangan dari sisi Saluran Tegangan Menengah 20 kV menjadi tegangan yang dapat digunakan oleh konsumen, yaitu 400/380/220V.

### b. Lightning Arrester

Merupakan peralatan proteksi yang berperan sebagai penangkal petir untuk melindungi peralatan listrik dari tegangan berlebih akibat petir.

### c. Pentanahan (Grounding):

Pentanahan pada jaringan distribusi berfungsi untuk mengalirkan arus gangguan ke tanah, baik itu gangguan dari dalam sistem maupun dari luar.

d. Fused Cut Out (FCO):

Merupakan alat pengaman pada Trafo Distribusi dari arus hubung singkat. Proteksi pada FCO ini menggunakan Fuse Link yang disesuaikan dengan arus nominal pada Trafo yang terpasang.

e. Tiang:

Tiang listrik adalah salah satu komponen utama dari konstruksi jaringan distribusi dengan saluran udara.

f. Isolator:

Isolator adalah peralatan listrik yang berfungsi untuk mengisolasi konduktor atau penghantar, serta menahan berat konduktor, mengatur jarak dan sudut antar konduktor, serta menahan perubahan pada kawat penghantar akibat temperatur dan angin.

g. Penghantar:

Penghantar digunakan untuk menghantarkan arus listrik dalam sistem jaringan listrik. Penghantar dapat berupa kabel atau kawat penghantar.

h. Panel Hubung Bagi Tegangan Menengah (MVMDP):

Merupakan panel yang beroperasi pada tegangan menengah, berfungsi untuk menerima suplai daya dari gardu PLN dan mendistribusikannya ke Transformator tegangan menengah.

i. Panel Hubung Bagi Tegangan Rendah (PHB-TR):

Merupakan kombinasi dari satu atau lebih perlengkapan hubung bagi tegangan rendah dengan peralatan kontrol, peralatan ukur, pengaman, dan kendali yang saling terhubung.

## 2.4 Beban Listrik

Beban listrik (*Load*) merupakan total daya aktif dan/atau reaktif yang dikonsumsi oleh suatu peralatan yang terkoneksi ke sistem daya. Pada beban seimbang jumlah daya yang dibangkitkan oleh pembangkit tiga fasa diperoleh dengan menjumlahkan daya tiap-tiap fasa. Pada sistem yang seimbang, daya total sama dengan daya tiga kali fasa dengan perbedaan sudut antara tiap fasa yaitu  $120^\circ$ . (Nanang , Ir Sumpena, & Agus Sugiharto , 2022)

Beban listrik (load) diklasifikasikan menjadi 3, yaitu:

a. Beban Resistif

Beban Resistif ialah beban yang memiliki sifat resistif apabila beban tersebut dialiri arus listrik yang mengalir maka arus nominal pada beban memiliki nilai berupa resistor murni.

b. Beban induktif

Beban Induktif bersifat induktif memiliki sifat yang sama dengan induktor. Arus Listrik yang mengalir melalui beban tersebut akan disimpan dalam bentuk medan magnet sehingga listrik yang mengalir akan terinduksi dan diubah menjadi medan magnet yang tersimpan.

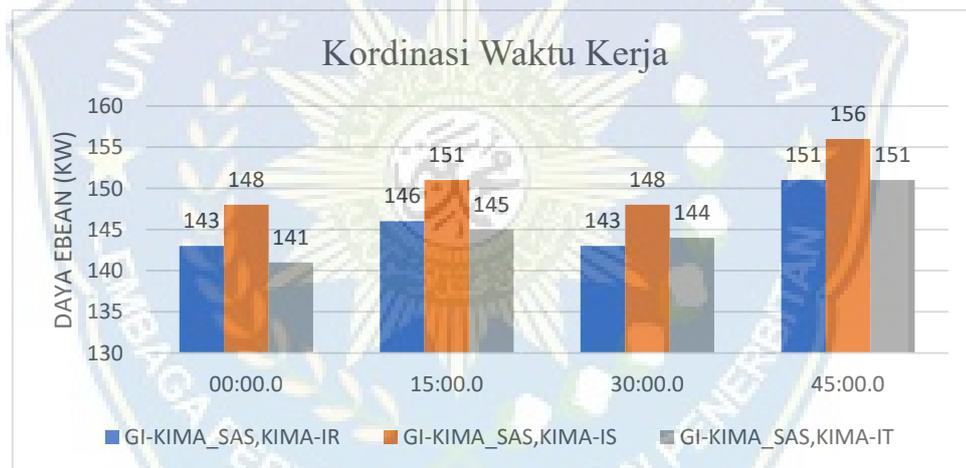
c. Beban kapasitif

Beban Kapasitif merupakan kebalikan dari beban induktif. Jika beban Induktif menghalangi terjadinya perubahan nilai arus listrik, maka beban

kapasitif bersifat menghalangi perubahan tegangan listrik. Sifat ini menunjukkan bahwa kapasitor bersifat seakan-akan menyimpan tegangan listrik sesaat.

## 2.5 karakteristik Umum Beban Listrik

Karakteristik perubahan besaran beban daya yang diterima oleh beban sistem tenaga setiap saat dalam satuan interval tertentu di kenal sebagai kurva beban. Penggambaran kurva daya beban pada penyulang Kima bulan Februari ini dilakukan dengan mencatat besar beban setiap 15 menit. Sumbu beban vertical menyatakan skala satuan beban sedangkan sumbu beban horizontal menyatakan skala waktu dan dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.4 Grafik penggunaan beban penyulang industri

### 2.5.1 Klasifikasi Konsumsi Beban

Secara umum, beban yang dilayani oleh sistem distribusi listrik dibagi menjadi beberapa sektor, yaitu sektor perumahan, industri, komersial, dan usaha. Setiap sektor beban memiliki karakteristik yang berbeda, karena berhubungan dengan pola konsumsi energi yang berbeda pula pada konsumen di setiap sektor

tersebut. Karakteristik beban yang sering disebut sebagai pola pembebanan pada sektor perumahan ditandai dengan fluktuasi konsumsi energi listrik yang sangat besar.

Hal ini disebabkan oleh dominasi konsumsi energi listrik pada sektor perumahan yang terjadi terutama pada malam hari. Sementara itu, pada sektor industri, fluktuasi konsumsi energi sepanjang hari cenderung seragam, sehingga perbandingan antara beban puncak dan beban rata-rata hampir sama. Pada sektor komersial dan usaha, karakteristik beban hampir serupa, tetapi pada sektor komersial, beban puncak cenderung lebih tinggi terjadi pada malam hari. Berdasarkan jenis konsumsi energi listrik, beban listrik dapat dibagi menjadi:

a. Beban Rumah Tangga

Beban listrik rumah tangga umumnya mencakup lampu untuk penerangan dan peralatan rumah tangga seperti kipas angin, pemanas air, lemari es, dan lainnya

b. Beban Komersial

Beban komersial biasanya terdiri dari penerangan untuk reklame, kipas angin, AC, dan peralatan listrik lainnya yang digunakan di restoran, hotel, dan perkantoran. Beban ini biasanya meningkat secara signifikan di siang hari untuk perkantoran dan pertokoan, namun akan menurun di sore hari

c. Beban Industri

Beban industri dibagi menjadi skala kecil dan skala besar. Industri skala kecil cenderung beroperasi pada siang hari, sementara industri skala besar seringkali beroperasi hingga 24 jam.

d. Beban Fasilitas Umum

Beban fasilitas umum cenderung dominan pada siang dan malam hari, mencakup berbagai infrastruktur seperti penerangan jalan, transportasi umum, dan fasilitas publik lainnya

**2.5.2 Faktor Beban (*Load Factor*)**

Faktor beban adalah perbandingan antara beban rata-rata dan beban puncak yang terukur dalam suatu periode tertentu. Faktor beban sering digunakan untuk menentukan faktor beban harian, bulanan, maupun tahunan. Rumus (2.1) digunakan untuk menghitung nilai faktor beban. (Wibowo, 2016).

$$F_{LD} = \frac{\text{Beban rata-rata}}{\text{Beban Puncak}} \dots\dots\dots(1)$$

$$F_{LD} = \frac{\text{Beban rata-rata} \times T}{\text{Beban Puncak} \times T} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

$F_{LD}$  = Faktor Beban

T = waktu

Dimana T adalah waktu dalam beberapa hari, minggu, bulan, atau tahun. Semakin lama periode T, maka nilai faktor yang dihasilkan akan semakin kecil. Hal ini karena permintaan maksimum yang sama terdistribusi dalam periode waktu yang lebih besar dan menghasilkan beban rata-rata yang lebih kecil. Jika T dipilih dalam beberapa hari, minggu, bulan, atau tahun, hal ini akan memengaruhi nilai faktor beban, (Apriyani , Jacob , & Elisabeth T, 2021).

Kapasitas penyaluran

$$P_{3\phi} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cos \theta \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

V= Beban Puncak

I = Arus

$\cos \theta$  = faktor daya beban

Susut daya

$$\Delta P Loss = 3 \times I^2 \times R \times l \dots \dots \dots (4)$$

Dimana:

$\Delta P Loss$  = Daya susut (watt)

I = Arus beban yang mengalir pada jaringan (A)

R = Resistansi jaringan (Ohm/Km)

l = Panjang jaringan (Km)

Daya yang diterima konsumen

daya yang diterima = Daya beban puncak – Total  $\Delta P Loss$

$$\eta = \frac{\text{daya yang diterima}}{\text{daya beban puncak}} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

Dimana:

$\eta$  = Persentase daya yang diterima konsumen

## 2.6 Ketidak Seimbangan Beban

Ketidakseimbangan beban terjadi karena pembagian beban yang tidak merata tiap-tiap fasa mengakibatkan arus beban tidak seimbang pada masing-masing fasa. Analisis ketidakseimbangan beban

$$I_{rata-rata} = \frac{I_R + I_S + I_T}{3} \dots \dots \dots (6)$$

Daya transformator distribusi tiga fasa dirumuskan sebagai berikut

$$S = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan

S = Daya Transformator (kVA)

V = Tegangan primer (kV)

I = Arus sekunder (A)

Dengan demikian untuk menghitung arus beban penuh (*Full Load*) dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$I_{FL} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V} \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan:

$I_{FL}$  = Arus beban penuh (A)

S = Daya transformator (kVA)

V = Tegangan primer transformator (kV)

Sedangkan persentase pembebanan transformator adalah sebagai berikut:

$$\% b = \frac{I_{Ph}}{I_{PL}} \dots \dots \dots (9)$$

Keterangan:

% b = Persentase pembebanan (%)

$I_{Ph}$  = Arus phasa (A)

$I_F$  = Arus beban penuh (A)

## 2.7 Sistem Distribusi ULP Daya

Sistem distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik. Sistem distribusi ini berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar (*Bulk Power Source*) sampai ke konsumen. Sistem distribusi di ULP daya di suplai oleh 7 GI, diantaranya

1. GI Bolagi (150 kV)
2. GI Daya Baru (150 kV)
3. GI Daya ( 70 kv)
4. GI Kima (150 kV)

5. GI Mandai (70 kV)
6. GI Tello
7. GI Tello Lama

Selain ULP Daya memiliki 26 penyulang. Penyulang adalah pengirim daya setelah melewati trafo daya dari gardu induk yang pada akhirnya langsung menyuplai ke konsumen, adapun penyulang yang ada di ULP Daya berjumlah 26 penyulang yaitu: (Penyulang Aluminium, penyulang Bontoa, penyulang BTP, penyulang Effem, penyulang Gombara, penyulang Kapas, penyulang Kima, penyulang Lakkang, penyulang Lapangan Golf, penyulang Mtos, penyulang paccerrakkang, penyulang PokPhand, penyulang Poltek, penyulang Rider, penyulang Royal, penyulang Sanrangan, penyulang Sanmaru, penyulang Salodong, penyulang Tamalanrea, penyulang Tol, penyulang Ujung Pandang, penyulang Unhas, penyulang Pondok Sawah, penyulang Wika, penyulang Worksop

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan, mulai pada tanggal 9 Juni – 9 Juli 2024 yang bertempat di kantor PLN (Persero) ULP Daya.

#### **3.2 Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini akan dilakukan dengan mengambil data dari PT.PLN (Persero) ULP Daya secara langsung. Yang terlebih dahulu melakukan perbandingan pengaruh beban industri dan beban pelanggan umum terhadap keandalan jaringan 20 kV. Data yang diperoleh dengan mengikuti prosedur yang ada di instansi tersebut dengan cara mengirimkan surat izin pengambilan data dari pihak universitas. Seterusnya menunggu balasan dari pihak PLN dan dilakukan pengambilan data sesuai kebutuhan penelitian.

#### **3.4 Jenis Penelitian**

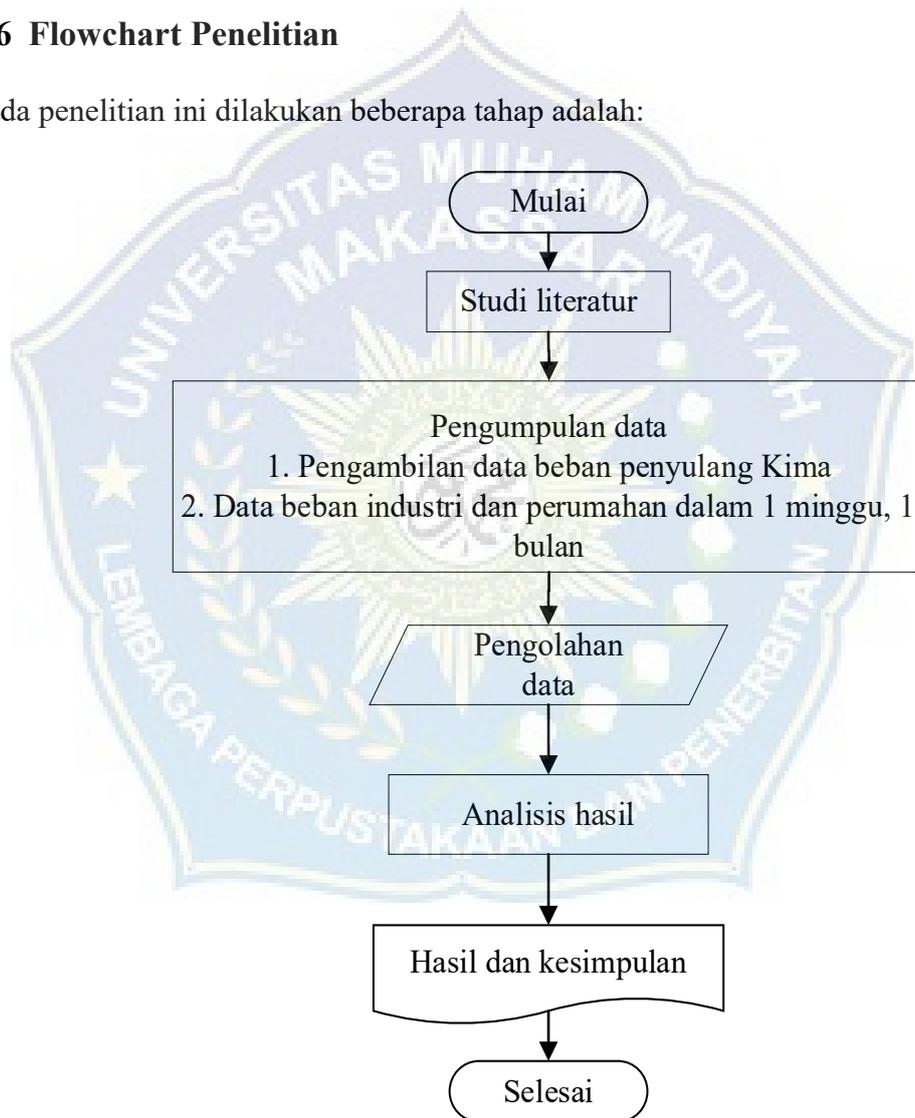
Penelitian tentang analisis “BEBAN INDUSTRI” penulis menggunakan jenis penelitian korelatif dan kuantitatif. Kuantitatif adalah melakukan pengumpulan data berdasarkan real time dan menyelesaikan dalam bentuk matematis. kuantitatif meliputi survei, eksperimen, studi kohort, dan analisis data sekunder. Metode ini cocok digunakan untuk memeriksa sejauh mana variabel-variabel tertentu berkaitan satu sama lain dalam suatu populasi, atau untuk menguji efektivitas intervensi atau kebijakan tertentu.

### 3.5 Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data pada penelitian ini adalah setelah melakukan pengambilan data pada PT.PLN. data yang diperoleh di ubah dalam bentuk matematis dan dianalisis menggunakan persamaan yang telah ada dan, dalam menganalisis data yang diperoleh tidak menggunakan metode apapun karena perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan.

### 3.6 Flowchart Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahap adalah:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan diagram alir tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut:

## 1. Studi literatur

Mengumpulkan bahan teori dasar berkaitan dengan penelitian yang dilakukan oleh penelitian yang sebelumnya dan diambil sebagai sumber seperti buku, jurnal atau artikel yang berhubungan dengan analisis karakteristik penyulang serta komponen sistem lainnya, prinsip kerja dan dapat dijadikan referensi bagi penulis. Data- data seperti spesifikasi trafo, daya penyulang dan data beban pada penyulang. Data yang dikumpulkan kemudian diolah menggunakan microsoft excel untuk mempermudah analisa data.

## 2. Pengumpulan data

Setelah melalui studi literatur dan di dapatkan informasi data yang cukup dilakukan untuk melakukan penelitian selanjutnya.

## 3. Pengolahan data

Tahap ini melibatkan penerapan teknik analisis statistik atau metode analisis lainnya tergantung pada jenis data dan tujuan penelitian. Langkah terakhir adalah menyajikan hasil pengolahan data dalam bentuk excel.

## 4. Analisis hasil dan kesimpulan

Analisis hasil dilakukan dengan menggunakan persamaan untuk beban puncak, ketidak seimbangan beban dengan melakukan perbandingan hasil yang ada.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 PT. PLN (Persero) ULP Daya

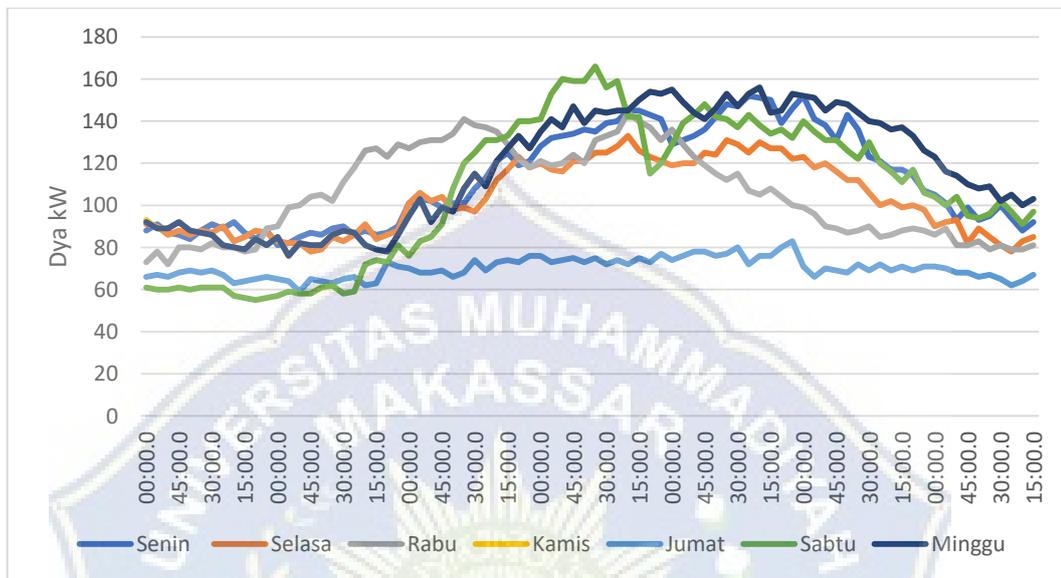
PLN (Persero) merupakan salah satu perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang ketenagalistrikan. Tujuan utama PLN adalah memenuhi atau memenuhi kebutuhan penerangan masyarakat. Karena listrik merupakan kebutuhan untuk kelangsungan hidup manusia. Unit Layanan Pelanggan listrik merupakan salah satu perusahaan milik negara yang memberikan pelayanan secara langsung kepada calon pelanggan dan masyarakat umum dengan memberikan pelayanan dalam penyediaan jasa yang berhubungan dengan penjualan tenaga listrik PLN di kota Makassar

Sistem distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik. Sistem distribusi ini berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar (*Bulk Power Source*) sampai ke konsumen. Sistem distribusi di ULP daya di suplai oleh 7 GI, diantaranya GI Bollangi (150 kV), GI Daya Baru (150 kV), GI Daya (70 kV), GI Kima (150 kV), GI Mandai (70 kV), GI Tello, GI Tello Lama.

#### 4.2 Karakteristik beban

Data beban pada Gambar 2 dikumpulkan melalui sistem pembebanan di gardu induk bisa melalui sistem manual atau otomatis. Permintaan beban pada interval 1 jam dikelompokkan dalam pola yang sama menggunakan data profil beban sebagai hasil dari klasifikasi untuk data yang dihasilkan sebagai ketidakseimbangan beban berada pada batas-batas yang diperoleh.

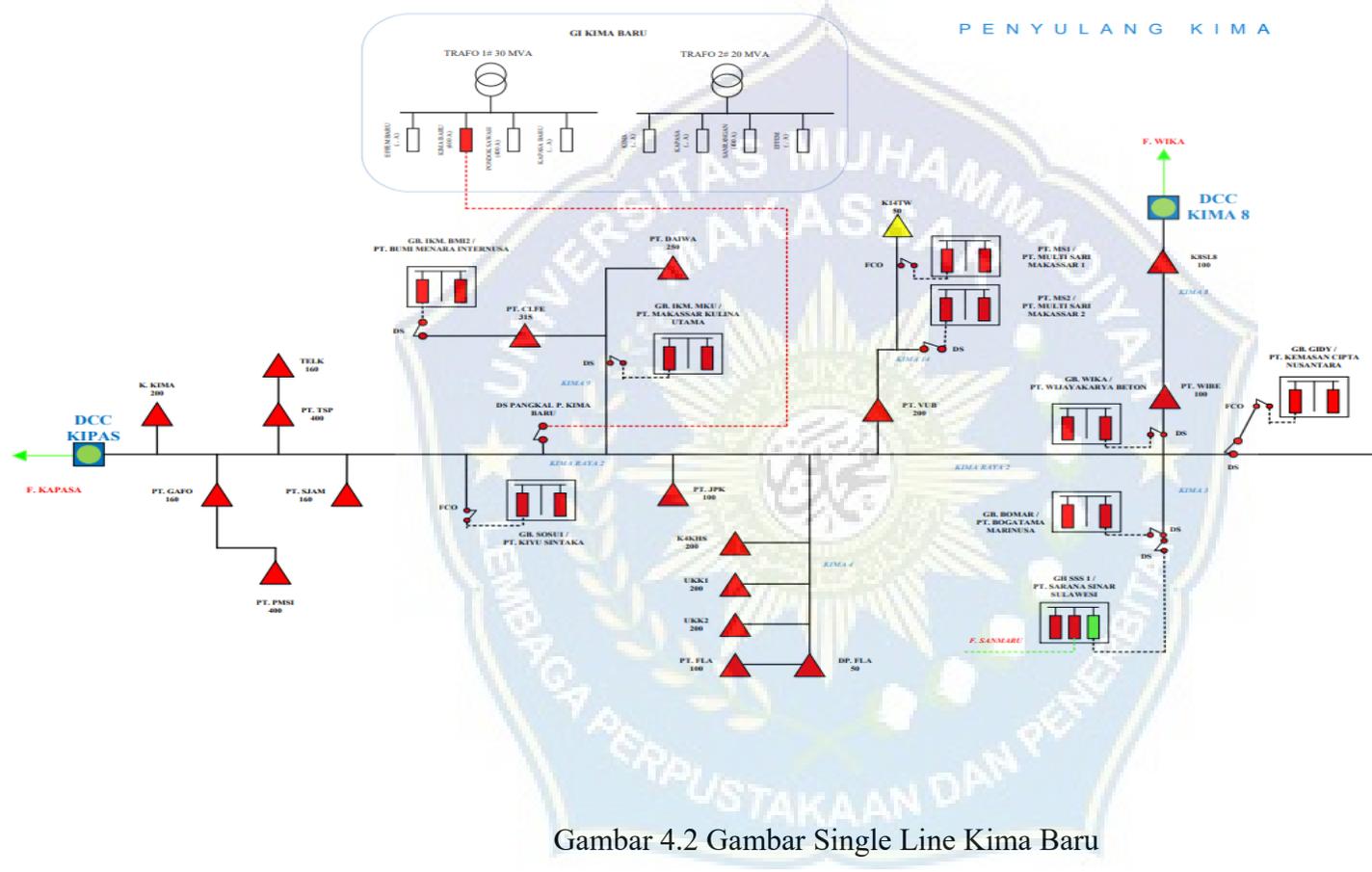
Tenaga listrik yang didistribusikan ke pelanggan (konsumen) digunakan sebagai sumber daya untuk bermacam-macam peralatan yang membutuhkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Peralatan tersebut umumnya biasa berupa lampu penerangan, beban daya, dan sumber daya peralatan listrik.



Gambar 4.1 Daya Penyulang Kima

Pada Gambar 4.1 di atas, menunjukkan karakteristik beban pada penyulang GI-Kima pada hari Senin sampai Minggu pada bulan Desember. Beban di penyulang pada bulan Desember rerata 110 kW dengan penambahan beban 180kW walaupun tidak signifikan

### 4.3 Single Line penyulang Kima

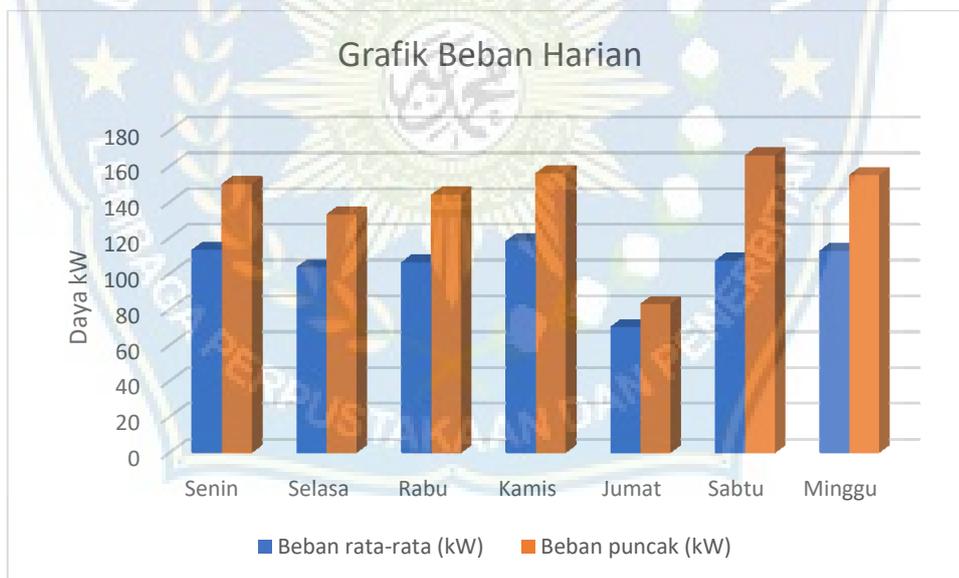


Gambar 4.2 Gambar Single Line Kima Baru

Dari gambar single line dapat kita ketahui bahwa kondisi penyulang Kima, konfigurasi jaringan distribusi 20 kV di kawasan Industri Makassar (KIMA) penerapan konfigurasi loop. Jaringan yang memiliki kelemahan jika terjadi gangguan (*short Circuit*) pada jadingan akan menyebabkan pelanggan akan mengalami pemadaman listrik.

Namun, pelanggan industri sangat tidak diharapkan terjadi pemadaman listrik, meskipun sifatnya hanya sementara (kurang dari 5 menit). Pemadaman listrik pada saat proses produksi sangat mempengaruhi hasil produksi dan mengakibatkan kerusakan bahan baku akibat hilangnya suplai listrik pada saat proses produksi.

#### 4.4 Data Pembebanan Beban harian



Gambar 4.3 Grafik Beban Harian

Dari data di atas, penyulang dengan total beban pelanggan pada industri penyulang Kima adalah total 730.99386 kW dengan beban puncak 160 kW. Data ini dapat menggambarkan bahwa sangat besar peluang PLN dalam meningkatkan

angka penjualan listrik dan peningkatan penyaluran beban dengan meningkatkan keandalan listrik di kawasan Kima meningkat besarnya jumlah pada tahun 2023.

#### 4.5 Faktor beban

Faktor beban adalah acuan perbandingan antara beban rata – rata terhadap beban puncak yang didapatkan dalam periode tertentu. Beban tersebut dinyatakan dalam satuan kW, kVA dan disamakan dalam periode tertentu biasanya dalam bentuk harian, bulanan dan tahunan. Pada beban puncak atau beban rata-rata dalam interval tertentu. (*demand maximum*) yang dipakai ialah beban maksimum 15 menit, 30 menit seperti pada tabel 4.1 dibawah ini.

Faktor beban dapat diketahui melalui kurva bebannya sedangkan besaran faktor beban dimasa akan datang dinyatakan dengan data statistik yang ada berdasarkan jenis beban. Faktor beban harian selama satu minggu dalam periode time pada gambar 2 di hitung dari perbandingan beban rata- rata beban puncaknya. Faktor beban harian selama satu minggu pada gambar 2 di ambil dari data 1-7 Februari 2023 dan faktor beban bulanan selama 1 bulan di hitung dari perbandingan beban rerata beban puncak.

Tabel 4.1 Data beban penyulang Kima

Waktu	BEBAN ENERGI GI KIMA BULAN FEBRUARI						
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
00:00.0	88	91	73	93	66	61	92
15:00.0	91	90	78	89	67	60	89
30:00.0	87	86	72	89	66	60	89
45:00.0	86	88	80	92	68	61	92
00:00.0	84	86	80	88	69	60	88
15:00.0	88	88	79	87	68	61	87
30:00.0	91	87	82	86	69	61	86

45:00.0	89	90	80	81	67	61	81
00:00.0	92	83	80	80	63	57	80
15:00.0	87	85	78	79	64	56	79
30:00.0	84	88	79	84	65	55	84
45:00.0	88	87	89	81	66	56	81
00:00.0	81	83	90	85	65	57	85
15:00.0	82	82	99	76	64	59	76
30:00.0	85	82	100	82	59	58	82
45:00.0	87	78	104	81	65	58	81
00:00.0	86	79	105	81	64	61	81
15:00.0	89	85	102	86	63	62	86
30:00.0	90	83	111	88	65	58	88
45:00.0	86	86	118	87	66	59	87
00:00.0	88	91	126	81	62	72	81
15:00.0	86	84	127	79	63	74	79
30:00.0	87	86	123	78	73	73	78
45:00.0	90	88	129	86	71	81	86
00:00.0	101	101	127	95	70	76	95
15:00.0	103	106	130	103	68	83	103
30:00.0	102	102	131	92	68	85	92
45:00.0	99	104	131	99	69	91	99
00:00.0	101	98	134	97	66	108	97
15:00.0	101	99	141	108	68	120	108
30:00.0	108	97	138	115	74	125	115
45:00.0	113	103	137	109	69	131	109
00:00.0	121	112	135	121	73	131	121
15:00.0	125	117	129	127	74	133	127
30:00.0	119	123	122	133	73	140	133
45:00.0	121	118	118	127	76	140	127
00:00.0	128	120	121	135	76	141	135
15:00.0	132	117	119	141	73	153	141
30:00.0	133	116	120	137	74	160	137
45:00.0	134	121	124	147	75	159	147
00:00.0	136	121	120	139	73	159	139

15:00.0	135	125	131	145	75	166	145
30:00.0	139	125	133	144	72	156	144
45:00.0	140	128	135	145	74	159	145
00:00.0	145	133	144	145	72	142	145
15:00.0	145	126	140	150	75	142	150
30:00.0	143	123	137	154	73	115	154
45:00.0	141	121	131	153	77	120	153
00:00.0	129	119	136	155	74	129	155
15:00.0	131	120	129	149	76	139	149
30:00.0	133	120	123	144	78	143	144
45:00.0	136	125	119	141	78	148	141
00:00.0	142	124	115	146	76	142	146
15:00.0	148	131	112	153	77	141	153
30:00.0	147	129	115	147	80	137	147
45:00.0	152	125	107	153	72	143	153
00:00.0	151	130	105	156	76	138	156
15:00.0	150	127	108	144	76	134	144
30:00.0	139	127	104	145	80	136	145
45:00.0	146	122	100	153	83	132	153
00:00.0	152	123	99	152	71	140	152
15:00.0	141	118	96	151	66	135	151
30:00.0	138	120	90	145	70	131	145
45:00.0	131	116	89	149	69	131	149
00:00.0	143	112	87	148	68	126	148
15:00.0	136	112	88	144	72	122	144
30:00.0	123	106	90	140	69	130	140
45:00.0	121	100	85	139	72	120	139
00:00.0	117	102	86	136	69	116	136
15:00.0	117	99	88	137	71	111	137
30:00.0	114	100	89	133	69	117	133
45:00.0	107	98	88	126	71	106	126
00:00.0	105	90	86	123	71	104	123
15:00.0	101	92	89	116	70	100	116
30:00.0	93	93	81	114	68	104	114

45:00.0	99	82	81	110	68	95	110
00:00.0	93	89	83	108	66	94	108
15:00.0	95	85	79	109	67	96	109
30:00.0	100	81	81	102	65	102	102
45:00.0	94	78	79	105	62	97	105
00:00.0	88	83	79	100	64	91	100
15:00.0	92	85	81	103	67	97	103
rata- rata	113.2469 1	103.506 2	106.246 9	118.061 7	70.1234 6	107.185 2	112.623 5

#### 4.5.1 Analisis faktor beban

Berdasarkan tabel 4.1 beban harian mendapatkan hasil yang berbeda besar, dengan kata lain kebutuhan hampir sama di hari senin- rabu dan tertinggi di hari kamis dengan rata-rata beban 118.0617 kW dan paling rendah di hari jumat dengan total rata-rata 70.12346 kW.

Dari tabel 4.1 Perhitungan faktor beban puncak harian dilakukan dengan cara yang sama sehingga didapatkan faktor beban puncak harian dapat menggunakan. Dimana untuk membuktikan hasil analisis menggunakan persamaan 1 dan 2 sebagai berikut.

a. Senin

Jumlah Energi (kWh)= 113.24691

$$P = \frac{\text{Energi}(kWh)}{t(h)}$$

$$= \frac{113.24691}{24}$$

$$= 4.718 \text{ kW}$$

$$\text{Faktor Beban} = \frac{\text{Beban rata-rata}}{\text{Beban Puncak}}$$

$$Fb = \frac{4.718}{150}$$

$$=2,78 \%$$

b. Selasa

$$\text{Jumlah energi (kWh)} = 103.5062$$

$$P = \frac{\text{Energi (kWh)}}{t (h)}$$

$$= \frac{103.5062}{24}$$

$$= 4.312 \text{ kW}$$

$$\text{Faktor Beban} = \frac{\text{Beban rata-rata}}{\text{Beban Puncak}}$$

$$Fb = \frac{4.312}{133}$$

$$= 3,24 \%$$

c. Rabu

$$\text{Jumlah energi (kWh)} = 106.2469$$

$$P = \frac{\text{Energi (kWh)}}{t (h)}$$

$$= \frac{106.2469}{24}$$

$$= 4.426 \text{ kW}$$

$$\text{Faktor Beban} = \frac{\text{Beban rata-rata}}{\text{Beban Puncak}}$$

$$Fb = \frac{4.426}{144}$$

$$= 3,07 \%$$

d. Kamis

$$\text{Jumlah energi (kWh)} = 118.0617$$

$$P = \frac{\text{Energi (kWh)}}{t (h)}$$

$$= \frac{118.0617}{24}$$

$$= 4.919 \text{ kW}$$

$$\text{Faktor Beban} = \frac{\text{Beban rata-rata}}{\text{Beban Puncak}}$$

$$Fb = \frac{4.919}{156}$$

$$= 3,15 \%$$

e. Jumat

$$\text{Jumlah energi (kWh)} = 70.12346$$

$$P = \frac{\text{Energi (kWh)}}{t \text{ (h)}}$$

$$= \frac{70.12346}{24}$$

$$= 2.921 \text{ kW}$$

$$\text{Faktor Beban} = \frac{\text{Beban rata-rata}}{\text{Beban Puncak}}$$

$$Fb = \frac{2.921}{83}$$

$$= 3,5 \%$$

f. Sabtu

$$\text{Jumlah energi (kWh)} = 107.1852A$$

$$P = \frac{\text{Energi(kWh)}}{t \text{ (h)}}$$

$$= \frac{107.1852}{24}$$

$$= 4.466 \text{ kW}$$

$$\text{Faktor Beban} = \frac{\text{Beban rata-rata}}{\text{Beban Puncak}}$$

$$Fb = \frac{4.466}{166}$$

$$= 2,69 \%$$

g. Minggu

$$\text{Jumlah energi (kWh)} = 112.6235$$

$$P = \frac{\text{Energi}}{t(h)}$$

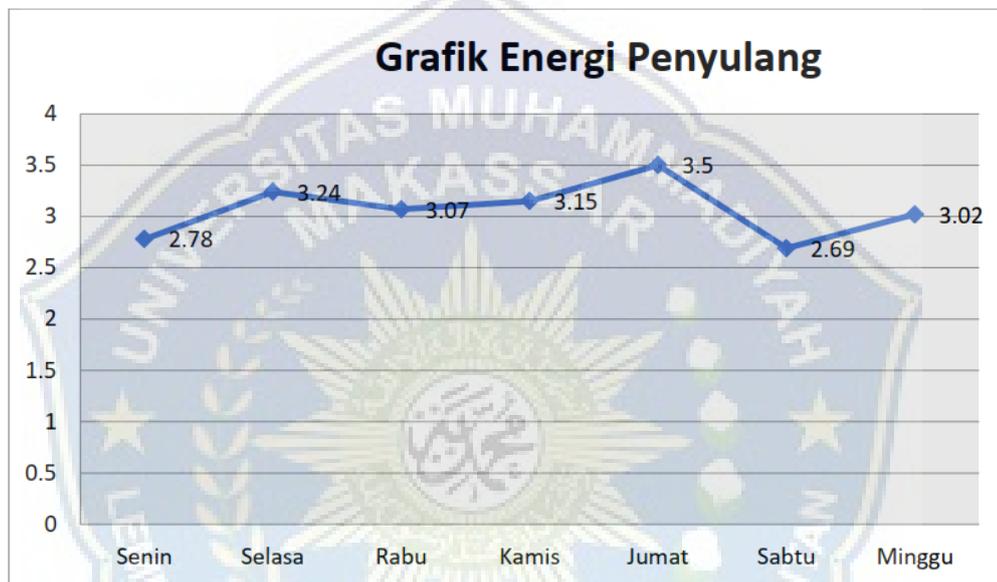
$$= \frac{112.6235}{24}$$

$$= 4.692 \text{ kW}$$

$$\text{Faktor Beban} = \frac{\text{Beban rata-rata}}{\text{Beban Puncak}}$$

$$Fb = \frac{4.692}{155}$$

$$= 3,02 \%$$



Gambar 4.4 Grafik Faktor Beban (%)

Berdasarkan Gambar 5 grafik analisis faktor beban harian, analisis faktor beban yang naik turun dalam konteks listrik. Umumnya mengacu pada pemahaman tentang fluktuasi atau perubahan dalam konsumsi daya listrik dari waktu ke waktu. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan naik turunnya beban listrik dapat bervariasi dari cuaca, perubahan musiman, hingga perubahan dalam pola penggunaan energi oleh konsumen dan industri.

## 5.6 Ketidak seimbangan Beban Penyulang

Tabel 4.2 Beban Penyulang GI Kima Jam 10 :00 Siang

Trafo/Tegangan	Jam 10:00 Siang			
	Feeder	Beban Feeder (Ampere)		
		R	S	T
20 kV	Wika	96.68	103.63	97.93
	Bontoa	67.60	71.60	66.24
	Kapasa	84.09	86.33	84.52
	Kima	191.49	197.12	188.78
	Efferm	139.20	142.03	141.83
	Pdk Sawah	164.51	173.63	165.15

Dari tabel 4.2 dapat dilihat ketidak seimbangan beban yang terjadi pada masing-masing penyulang pada trafo distribusi 20 kV pada ULP Daya UP3 Makassar utara. Dimana pada wilayah Industri kima terlihat bahwa pemakaian listrik lebih banyak dari pada penyulang lainnya.

### 4.6.1 Analisa Beban Puncak

Dalam analisa beban ini perlu diketahui terlebih dahulu arus beban penuh dengan menggunakan persamaan.

$$I_{FLA} = \frac{S}{\sqrt{3} \times V}$$
$$I_{FLA} = \frac{30 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 20 \times 10^3}$$
$$= 346 \text{ A}$$

### 4.6.2 Analisis ketidak seimbangan beban

Dari data diatas dapat kita lihat bahwa beban dalam keadaan tidak seimbang. Besar ketidak seimbangan beban yang terjadi dapat diketahui dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$I_{rata-rata} = \frac{I_R + I_S + I_T}{3}$$

$$\frac{I_{Ph}}{I_F} \times 100\%$$

Penyulang wika

$$I_{rata-rata} = \frac{96.68 + 108.63 + 97.93}{3}$$

$$= 101.18 \text{ A}$$

Persentase beban adalah:

$$\frac{I_{Ph}}{I_F} \times 100$$

$$= \frac{101.18}{346} \times 100\%$$

$$= 29,24 \%$$

Penyulang Bontoa

$$I_{rata-rata} = \frac{67.60 + 71.60 + 66.24}{3}$$

$$= 68,48 \text{ A}$$

Persentase beban adalah:

$$\frac{I_{Ph}}{I_F} \times 100\%$$

$$= \frac{68.48}{346} \times 100\%$$

$$= 19,17 \%$$

Penyulang Kapasa

$$I_{rata-rata} = \frac{84.09 + 86.33 + 84.52}{3}$$

$$= 84.98 \text{ A}$$

Persentase beban adalah:

$$\frac{I_{Ph}}{I_F} \times 100\%$$

$$= \frac{84.98}{346} \times 100\%$$

$$= 24,56 \%$$

Penyulang Kima

$$I_{rata-rata} = \frac{191.49+197.12+188.78}{3}$$

$$= 192 \text{ A}$$

Persentase beban adalah:

$$\frac{I_{Ph}}{I_F} \times 100\%$$

$$= \frac{192}{346} \times 100\%$$

$$= 55,62 \%$$

Penyulang Efferm

$$I_{rata-rata} = \frac{139.2+142.03+141.83}{3}$$

$$= 141.02 \text{ A}$$

Persentase beban

$$\frac{I_{Ph}}{I_F} \times 100\%$$

$$= \frac{141.02}{346} \times 100\%$$

$$= 40,75 \%$$

Penyulang Pondok Sawah

$$I_{rata-rata} = \frac{164.51+173.63+165.15}{3}$$

$$= 167 \text{ A}$$

Persentase beban adalah:

$$\frac{I_{Ph}}{I_F} \times 100\%$$

$$= \frac{167}{346} \times 100\%$$

$$= 48,26 \%$$

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Dari analisa yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa faktor beban harian pada penyulang kima mengalami naik turun pada analisa beban faktor. Hal ini dapat diketahui berdasarkan hasil analisa antara beban puncak rata-rata dan beban puncak pada hal ini merujuk pada Gambar 4.4 dimana faktor beban terjadi karna arus yang mengalir dimasing – masing penyulang berbeda tergantung pada permintaan konsumennya.
2. Ketidakseimbangan beban paling besar pada penyulang Kima beban feeder R, S, T dengan I total sebanyak 577.39 A dengan penyulang umum (Wika 298.24 A, Bontoa 205.44 A, Kapasa 254.94 A, effem 423.06 dan Pdk Sawah 503.29 yang mana semakin besar ketidakseimbangan beban maka akan semakin besar pula persentase ketidakseimbangan tersebut, dimana pada penyulang Industri Kima rata-rata beban yang terjadi pada siang hari sebanyak 192.46 A dengan persentase 55,62 %. Dan ketidak seimbangan beban paling rendah pada penyulang Bontoa 68.48 A dengan persentase sebanyak 19,17 %.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat diberikan untuk perbaikan adalah untuk penelitian lebih lanjut dapat mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mempengaruhi nilai keandalan, Beban karakteristik industri di harapkan mampu menyalurkan daya yang maksimal, beban industri diperlukan

dilakukan monitoring terhadap beban puncak terutama pada jam operasional dan melakukan penyambungan jaringan 3 fasa.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agus , S., Marthinus, P., & Meita, R. (2015). Kajian Perencanaan Kebutuhan dan Pemenuhan Energi Listrik di Kota Manado. *Journal Teknik Elektro dan Komputer*(ISSN:2301-8402).
- Apriyani , S. S., Jacob , J. R., & Elisabeth T, T. M. (2021). *PERAMALAN BEBAN PENYULANG PASSO PT. PLN (PERSERO) AREA AMBON MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA (Vol. 2 )*. ELKO ( Elektrical dan Komputer.
- Fedwina , F. L., Ir. , H. T., & Silimang, S. (n.d.). *PERENCANAAN JARINGAN DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK 20KV DI UNIVERSITAS SAM RATULANGI*. 2021.
- Herawan, M. R. (2020). *Analisis Keandalan Kinerja Penyulang 20 kV Di PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat Area Cirebon Rayon Ciledug*. Bandung .
- Kevin, M. G., Hans, T., & Sartje, S. (2021). Analisis Indek Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan SAIDI dan SAIFI pada PT.PLN (Persero) Area Minasaha Utara . *Journal Teknik Elektro*, 1-9.
- Nanang , S., Ir Sumpena, M., & Agus Sugiharto , S. (2022). Analisis Konsumsi Daya Dan Distribusi Tenaga Listrik. *Journal.universitassuryadarma*, 1-5.
- Wibowo, P. F. (2016). Sistem BCU (Bay Control Unit) Pada Sistem Otomasi Gardu Induk Purbalingga 150 kV.
- PUIL 2000
- DR. Ramadoni S (2021). *Transmisi dan Distribusi Tenaga Listrik*.
- Indra, M. H., Suzantry H, Y., & Priyadi, I. (2022). *Pengujian Tahanan Isolasi Pada Transformator Distribusi 160 kVA Di PT. PLN (PERSERO) UP3 Bengkulu*. 12.
- Manopo, K. G., Tumaliang, H., & Silimang, S. (n.d.). *Analisis Indeks Keandalan Sistem Distribusi Tenaga Listrik Berdasarkan SAIFI dan SAIDI Pada PT. PLN (Persero) Area Minahasa Utara*.
- Musdir, N. A., Arief, A., & Nappu, M. B. Penerapan Distributed Generation Optimal Mempertimbangkan Rekonfigurasi Jaringan. *Jurnal EKSITASI*, 1(2), 2022.

- Senen, A., Ratnasari, T., & Anggaini, D. (2019). Studi Perhitungan Indeks Keandalan Sistem Tenaga Listrik Menggunakan Graphical User Interface Matlab pada PT PLN (Persero) Rayon Kota Pinang. *Energi & Kelistrikan*, *11*(2), 138–148. <https://doi.org/10.33322/energi.v11i2.497>
- Sukri, A. S., Rikumahu, J. J., Mbitu, E. T., Teknik, J., Politeknik, E., & Ambon, N. (2021). Peramalan Beban Penyulang Posso PT PLN (Persero) Area Ambon Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda



## LAMPIRAN

### 1. Surat permintaan data penelitian

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**  
**FAKULTAS TEKNIK**

---

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 468/05/C.4-VI/VII/45/2024 Makassar, 29 Dzulhijjah 1445 H  
Lamp. :- 6 Juli 2024 M  
Hal : **Permintaan Data Dalam Penyelesaian Tugas Akhir**

Kepada yang Terhormat Bapak/Ibu,  
**Pimpinan PT. PLN (Persero) ULP Daya**

Di -  
Tempat

*Assalamu 'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Dengan Rahmat Allah SWT, Sehubungan dengan rencana penelitian tugas akhir, mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar tersebut di bawah ini :

No	NIM	NAMA	JUDUL
1	10582 11036 20	Muhammad Zukri Zaenal	Analisa Beban Industri Pada Penyulang Kima Di PT. PLN (PERSERO) ULP Daya UP3 Makassar Utara

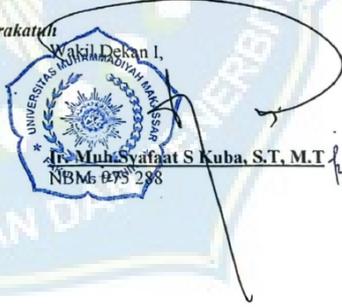
Untuk Keperluan diatas, kiranya dapat diberikan izin untuk Pengambilan Data selama 1 Bulan guna keperluan penelitian. Dengan Data Sebagai Berikut:

1. Data Penyulang GI Kima
2. Data Beban 1 Tahun
3. Data Penyulang Lama

Data di atas diperlukan dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir pada Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Makassar.

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu di haturkan banyak terima kasih.

*Jazakumullah Khaeran Katsiran*  
*Wassalamu 'Alaikum warahmatullah Wabarakatuh*



Wakil Dekan I,  
**Ir. Mub. Syafat S. Kuba, S.T., M.T.**  
NBM: 075 298

*Tembusan: Kepada Yang Terhormat,*

1. Wakil Dekan I Fakultas Teknik
2. Ketua Prodi Teknik Elektro
3. Tata Usaha
4. Arsip

---

Alamat: Jalan Sultan Alauddin Nomor 259, Makassar, Sulawesi Selatan. 90222  
Telepon (0411) 866972, 881 593, Fax. (0411) 865 588  
E-mail: [rektorat@unismuh.ac.id](mailto:rektorat@unismuh.ac.id) / [info@unismuh.ac.id](mailto:info@unismuh.ac.id) | Website: [unismuh.ac.id](http://unismuh.ac.id)



## 2.Surat persetujuan penelitian

---

 **PLN**

**UID SULSELRABAR  
UP3 MAKASSAR UTARA  
ULP DAYA**

Nomor : 0008/00.03/F16110100/2024  
Lampiran :-  
Hal : Surat Balasan Permohonan  
Penelitian Tugas Akhir

Makassar,18 Juli 2024

Kepada

Yth.Wakil Dekan 1 Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Makassar

Berdasarkan surat No.468/05/C.4-VI/VII/45/2024 Tamggal 6 Juli 2024,Perihal rencana penelitian tugas akhir,maka dengan ini kami sampaikan bahwa kami bersedia menerima siswa/siswi peserta penelitian tugas akhir yang tersebut namanya di bawah ini.

Nama : Muhammad Sukri Zaenal  
Nim : 105821103620

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya , Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.



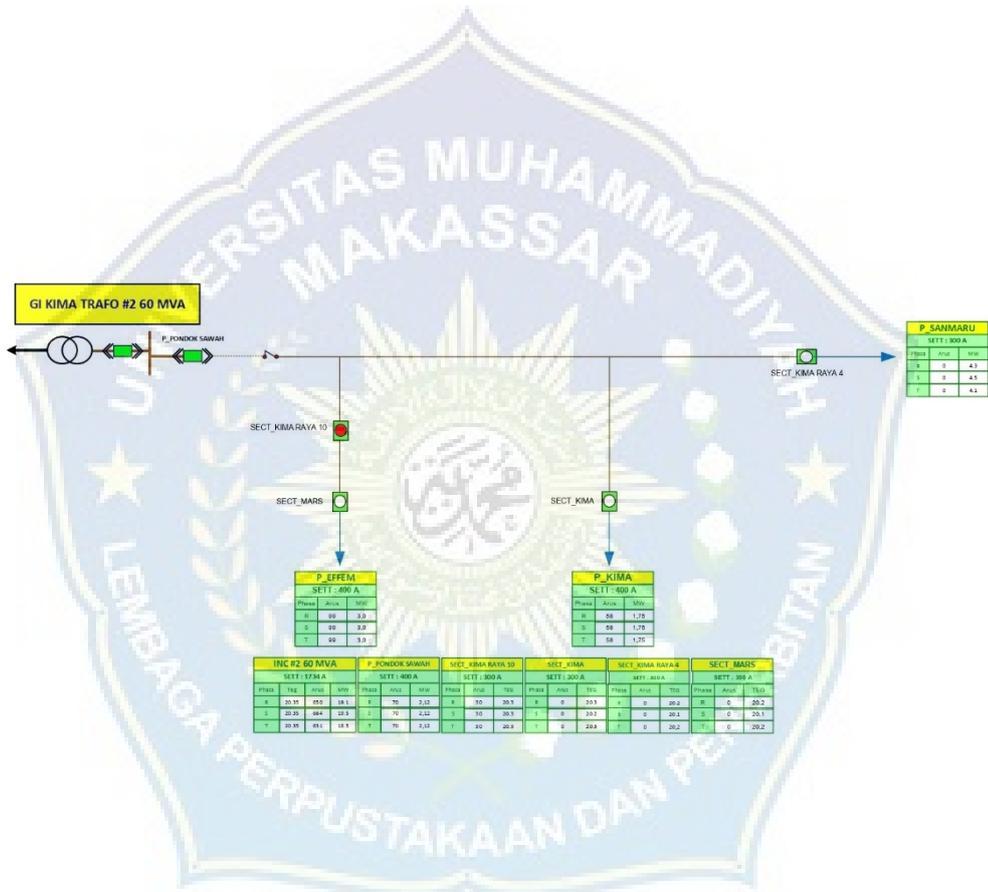
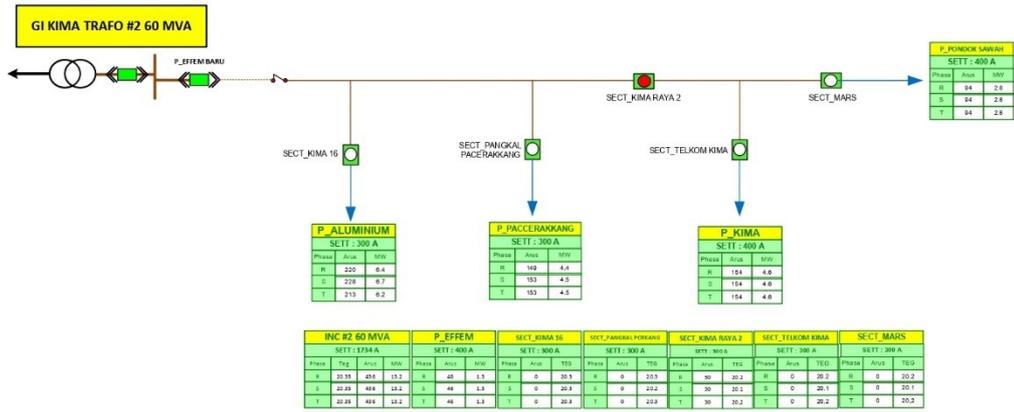
TEKNIK  
ULP DAYA  
  
AGUSTI BUDIARTO

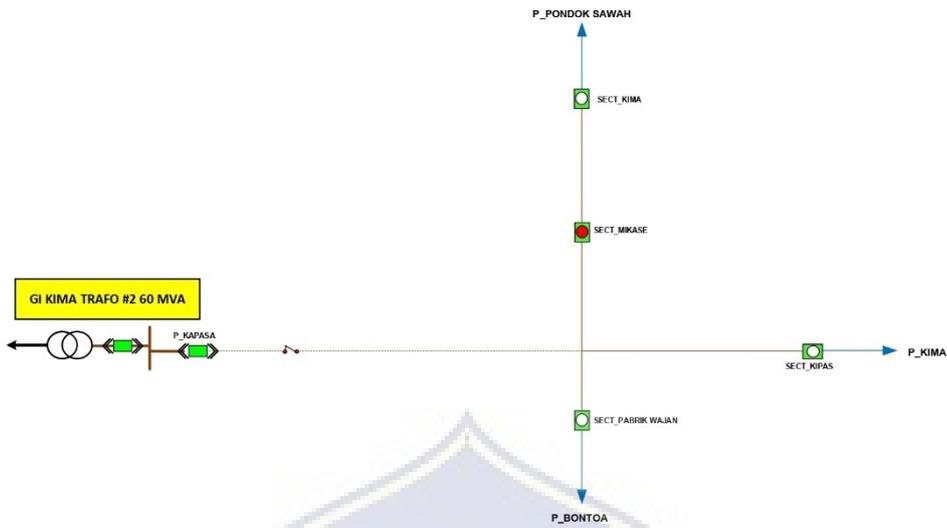
DATA PENYULANG KIMA

**KETERANGAN**

Trafo	=		
Busbar	=		
PMT Remote Close	=		
PMT Remote Open	=		
PMT Manual Close	=		
PMT Manual Open	=		
Nama Penyulang	=	PELAMONIA	
Nama Keypoint	=	PELAMONIA	
Garis Penyulang	=	JUTM ..... Warna bebas ketebalan garis 2	SKTM ..... Warna bebas ketebalan garis 2
Sect Close	=		
Sect Open	=		
Recloser Remote Close	=		
Recloser Remote Open	=		
Recloser Manual Close	=		
Recloser Manual Open	=		
LBS Manual Close	=		
LBS Manual Open	=		
FI	=		
co	=		
GH	=		
3 Way Remote	=		7
3 Way Open	=		
GB	=		

**Keterangan:**  
 P\_GAESONG P\_EXPRESS JENEPONTO  
 P\_LENKESE P\_PABRIK GULA

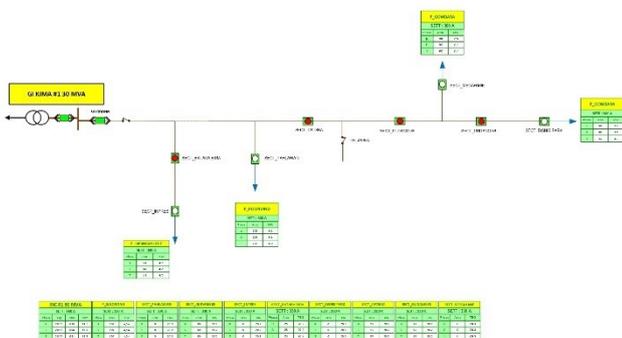


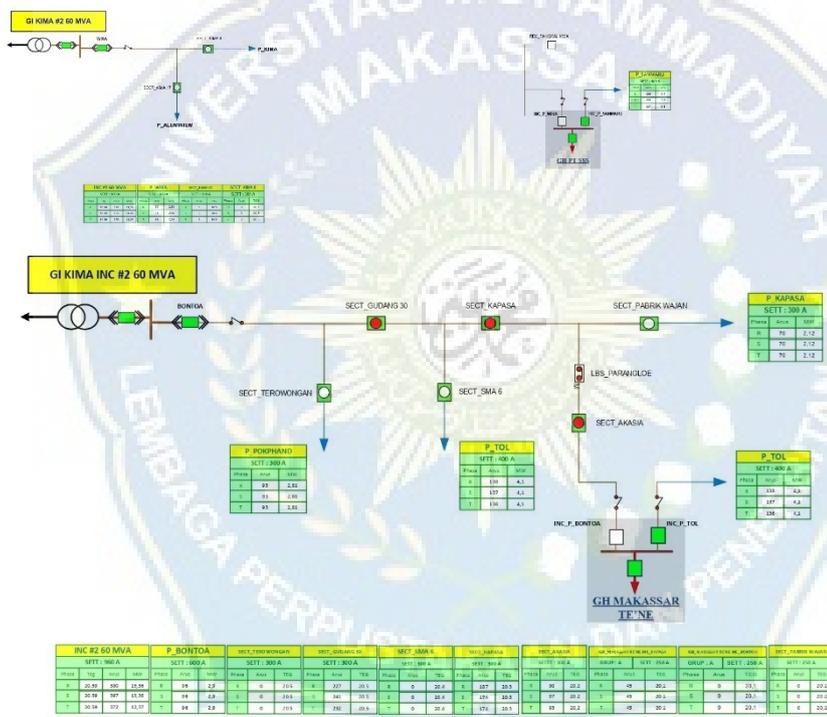
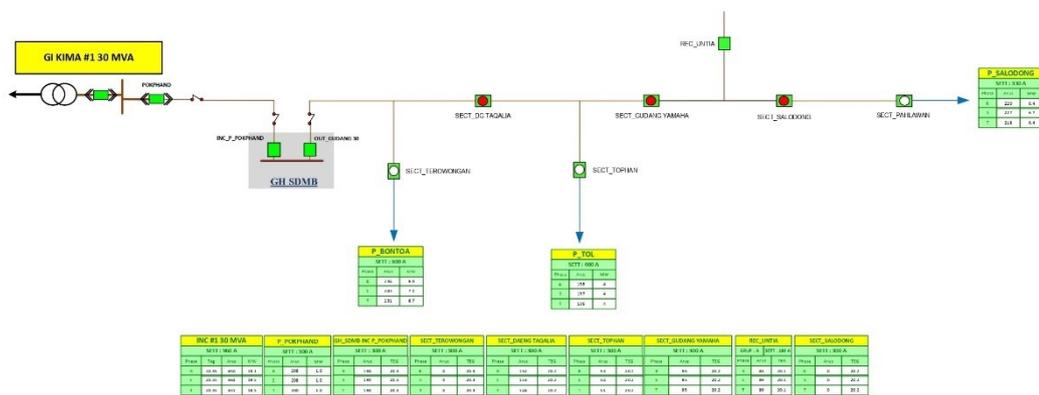


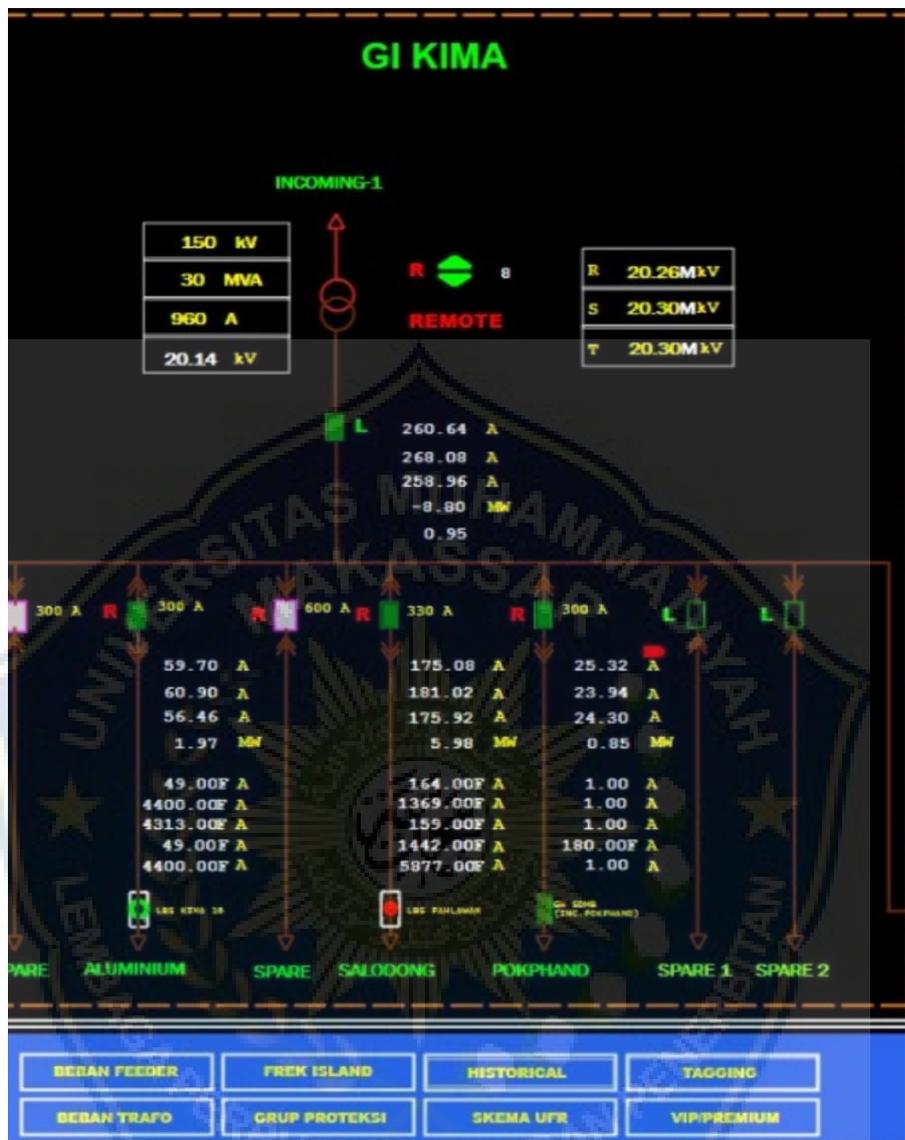
INC #2 60 MVA			P_KAPASA			SECT_MKASE			SECT_KIPAS			SECT_PABRIK WAJAN			SECT_KIMA				
SETT: 3734 A			SETT: 300 A			SETT: 300 A			SETT: 300 A			SETT: 300 A			SETT: 300 A				
Phase	Tag	Amper	MVA	Phase	Tag	Amper	MVA	Phase	Tag	Amper	MVA	Phase	Tag	Amper	MVA	Phase	Tag	Amper	MVA
R	20.38	436	13.2	R	70	232	8	R	28	20.3	0.7	R	0	20.3	0	R	20.3	0	20.3
S	20.39	436	13.2	S	70	232	8	S	28	20.3	0.7	S	0	20.3	0	S	20.3	0	20.3
T	20.38	436	13.2	T	70	232	8	T	28	20.3	0.7	T	0	20.3	0	T	20.3	0	20.3



INC #1 30 MVA			P_ALUMINIUM			SECT_KIMA 17			SECT_KIMA 16						
SETT: 960 A			SETT: 300 A			SETT: 300 A			SETT: 300 A						
Phase	Tag	Amper	MVA	Phase	Tag	Amper	MVA	Phase	Tag	Amper	MVA	Phase	Tag	Amper	MVA
R	20.39	660	19.1	R	30	0.9	0	R	0	20.3	0	R	0	20.3	0
S	20.39	660	19.1	S	30	0.9	0	S	0	20.3	0	S	0	20.3	0
T	20.39	660	19.1	T	30	0.9	0	T	0	20.3	0	T	0	20.3	0









**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR  
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT**

**UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,  
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:**

Nama : Muhammad Sukri Zaenal

Nim : 105821103620

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	25 %	25 %
3	Bab 3	10 %	10 %
4	Bab 4	10 %	10 %
5	Bab 5	4 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 20 Agustus 2024

Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Nursyair, S. Ram, M.I.P  
NBM. 964 591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222  
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588  
Website: www.library.unismuh.ac.id  
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

● Muhammad Sukri Zaenal -  
105821103620 BAB I

*by Tahap Tutup*



Submission date: 19-Aug-2024 04:05PM (UTC+0700)  
Submission ID: 2434335999  
File name: BAB\_I\_-\_2024-08-19T170529.885.docx (105.73K)  
Word count: 594  
Character count: 3879

ORIGINALITY REPORT

**10%** SIMILARITY INDEX      **10%** INTERNET SOURCES      **0%** PUBLICATIONS      **6%** STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	3%
2	repository.unair.ac.id Internet Source	3%
3	eprints.undip.ac.id Internet Source	2%
4	dpmptsp.karimunkab.go.id Internet Source	2%



Exclude quotes  On      Exclude matches  < 2%  
Exclude bibliography  On



Muhammad Sukri Zaenal -  
105821103620 BAB II

*by Tahap Tutup*

Submission date: 19-Aug-2024 04:06PM (UTC+0700)  
Submission ID: 2434336299  
File name: BAB\_II\_-\_2024-08-19T170552.663.docx (180.83K)  
Word count: 2022  
Character count: 12712

Muhammad Sukri Zaenal - 105821103620 BAB II

ORIGINALITY REPORT

**25%**  
SIMILARITY INDEX

**23%**  
INTERNET SOURCES

**5%**  
PUBLICATIONS

**21%**  
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.undip.ac.id Internet Source		4%
2	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper		4%
3	docplayer.info Internet Source		3%
4	Submitted to Bellevue Public School Student Paper		3%
5	repository.unimus.ac.id Internet Source		2%
6	qdoc.tips Internet Source		2%
7	id.123dok.com Internet Source		2%
8	ojs.unm.ac.id Internet Source		2%
9	eprints.polsri.ac.id Internet Source		2%

● Muhammad Sukri Zaenal -  
105821103620 BAB III

by Tahap Tutup

●



Submission date: 19-Aug-2024 04:07PM (UTC+0700)  
Submission ID: 2434336516  
File name: BAB\_III\_-\_2024-08-19T170643.699.docx (132.5K)  
Word count: 363  
Character count: 2395

Muhammad Sukri Zaenal - 105821103620 BAB III

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.upbatam.ac.id  
Internet Source

3%

2

repo.itera.ac.id  
Internet Source

3%

3

es.scribd.com  
Internet Source

2%

4

repository.uhn.ac.id  
Internet Source

2%

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 1%

Exclude bibliography

On



● Muhammad Sukri Zaenal -  
105821103620 BAB IV

by Tahap Tutup

Submission date: 19-Aug-2024 10:05AM (UTC+0700)

Submission ID: 2434153320

File name: SKRIPSI\_OK\_IV.docx (440.24K)

Word count: 2477

Character count: 9720

Muhammad Sukri Zaenal - 105821103620 BAB IV

ORIGINALITY REPORT

<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>3%</b>	<b>4%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repository.ummetro.ac.id</b> Internet Source		<b>6%</b>
<b>2</b>	<b>123dok.com</b> Internet Source		<b>1%</b>
<b>3</b>	Eka Rahma Daniati, Zuraidah Tharo, Siti Anisah. "Analisis Penambahan Trafo Sisip Pada Jaringan 20 Kv Dalam Meningkatkan Mutu Tegangan", INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science, 2024 Publication		<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>eprints.polbeng.ac.id</b> Internet Source		<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repository.uin-suska.ac.id</b> Internet Source		<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>journal.ubb.ac.id</b> Internet Source		<b>1%</b>

Muhammad Sukri Zaenal -  
105821103620 BAB V

by Tahap Tutup

**Submission date:** 19-Aug-2024 10:06AM (UTC+0700)  
**Submission ID:** 2434153664  
**File name:** BAB\_V\_-\_2024-08-19T110409.959.docx (95.51K)  
**Word count:** 200  
**Character count:** 1222

Muhammad Sukri Zaenal - 105821103620 BAB V

ORIGINALITY REPORT

<b>4%</b>	<b>4%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>media.neliti.com</b> Internet Source	<b>LULUS</b>	<b>4%</b>
----------	--	--------------	-----------



Exclude quotes  On Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On

