

SKRIPSI

**ANALISIS UNTUK MENDAPATKAN NILAI FAKTOR DAYA
TERHADAP DAMPAK PERUBAHAN BESARAN SISTEM
KELISTRIKAN**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2023**

**ANALISIS UNTUK MENDAPATKAN NILAI FAKTOR DAYA
TERHADAP DAMPAK PERUBAHAN BESARAN SISTEM
KELISTRIKAN**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik

Disusun oleh:

FAJAR NURSETYO

DEDY LESMANA

105821111716

105821107616

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2023**



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 : **ANALISIS UNTUK MENDAPATKAN NILAI FAKTOR DAYA TERHADAP DAMPAK PERUBAHAN BESARAN SISTEM KELISTRIKAN**

Nama : 1. FAJAR NURSETYO
2. DEDY LESMANA

Stambuk : 1. 105821111716
2. 105821107616

Makassar, 27 Agustus 2023

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Pembimbing II

Rizal Ahdiyati Duyo, S.T., M.T

Dr. Eng. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Elektro



Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

NBM : 1044 202



FAKULTAS TEKNIK



Kampus Merdeka INDONESIA JAYA

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website : <https://teknik.unismuh.ac.id>, Email : teknik@unismuh.co.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

PENGESAHAN

Skripsi atas nama FAJAR NURSETYO dengan nomor induk Mahasiswa 105821111716 dan DEDY LESMANA dengan nomor induk Mahasiswa 105821107616, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 0009/SK-Y/20201/091004/2023, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Sabtu, 26 Agustus 2023.

Panitia Ujian :

- 1. Pengawas Umum
 - a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag
 - b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Prof. Dr. Eng. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T., ASEAN., Eng
- 2. Penguji
 - a. Ketua : Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc
 - b. Sekretaris : Anugrah, S.T., M.M
- 3. Anggota
 - 1. Umar Katu, S.T., M.T
 - 2. Dr. Ir. Hj. Hafsa Nirwana, M.T
 - 3. Ir. Adriani, S.T., M.T., IPM

Makassar, 11 Syahr 1445 H
27 Agustus 2023 M

(Handwritten signatures of the examiners)

Pembimbing I

Pembimbing II

(Handwritten signature of Pembimbing I)

(Handwritten signature of Pembimbing II)

Rizal Ahdiyati Duyo, S.T., M.T

Dr. Eng. Ir. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng

Dekan



Dr. H. H. Nuzuliyah, S.T., M.T., IPM

NBM / 795 108

ABSTRAK

ANALISIS UNTUK MENDAPATKAN NILAI FAKTOR DAYA TERHADAP DAMPAK PERUBAHAN BESARAN SISTEM KELISTRIKAN

FAJAR NURSETYO – DEDY LESMANA

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Unismuh Makassar

E-mail: Fajar09051996@gmail.com – dedylesmana015@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh faktor daya terhadap dampak perubahan besaran sistem kelistrikan pada gedung Balai Diklat Industri Makassar. Instalasi menggunakan beban lampu tenaga listrik adalah pemasangan komponen-komponen tenaga mekanis seimbang yaitu faktor daya dan kimia. Instalasi listrik digunakan lebih banyak, yang baik adalah instalasi yang akrab dengan lingkungan sekitarnya. Instalasi yang buruk dapat berdampak terhadap beban yang tidak seimbang di Balai Diklat Industri Makassar yang sudah ada sejak tahun 1987. Kebutuhan Akan Energi listrik terus berkembang, pelatihan yang terus ada di gedung Balai Diklat Industri Makassar. Perbaikan penambahan kapasitor dan urutan fasa, pergantian beban lampu TL ke beban baru yang mempengaruhi ketidak seimbangan beban yang ada pada gedung Balai Diklat Industri Makassar, lampu hemat energy, dan mempengaruhi sesuai pada hasil pengukuran. Sebelumnya didapatkan hasil yang buruk misalnya urutan fasa yang dilakukan perbaikan ada beberapa kelistrikan tidak berurut, nilai faktor daya yang rendah, yang terjadi akibat sistem yang buruk maka dilakukan perbaikan dampak buruk akibat ketidak seimbangan beban dapat dikurangi dan mempengaruhi ketidak seimbangan beban juga mempengaruhi pembayaran biaya listrik pada gedung pembayaran biaya listrik yang mahal.

Kata Kunci: Faktor Daya, Sistem Kelistrikan, Biaya Listrik

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini, dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka penyelesaian program studi pada Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir adalah : “Analisis Untuk Mendapatkan Nilai Faktor Daya Terhadap Dampak Perubahan Besaran Sistem Kelistrikan”

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, hal ini disebabkan penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu ditinjau dari segi teknis penulis maupun dari perhitungan-perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Skripsi ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segalan ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu DR. Ir. Hj. Nurnawaty, S.T., M.T. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Ibu Adriani, ST, MT., sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Bapak. DR. Ir. Hafsah Nirwana, M.T selaku Pembimbing I dan Bapak Rizal A Duyo, ST., MT, selaku Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing kami.
4. Bapak dan ibu dosen serta staf pegawai pada fakultas teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, doa dan pengorbanan terutam dalam bentuk materi dalam menyelesaikan kuliah.
6. Saudara-saudaraku serta rekan-rekan mahasiswa fakultas teknik terkhusus angkatan 2016 yang dengan keakraban dan persaudaraan banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga semua pihak tersebut di atas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan skripsi yang sederhana ini dapat bernabfaat bagi penulis, rekan-rekan, masyarakat serta bangsa dan Negara. Amin.

Makassar, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Batasan Masalah.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Pengertian Daya	5
1. Daya Aktif.....	6
2. Daya Reaktif.....	6
3. Daya Semu	6
B. Segitiga Daya.....	7

C. Sifat Beban Listrik.....	8
1. Beban Resitif.....	8
2. Beban Induktif.....	8
1. Beban Kapasitif.....	9
D. Ketidak Seimbangan Beban	10
1. Pengertian Tentang Beban Tidak Seimbang	10
E. Arus Netral.....	12
1. Arus Netral Karena Beban Tidak Seimbang.....	12
F. Penerangan Lanpu.....	14
1. Incandescen/buham	14
2. Fluorescent	15
3. Onpact Fluorescen Lanps (CIFL – energi lampu hemat).....	17
G. Faktor Gaya.....	18
2. Faktor terbelakang Daya T (Laging).....	18
2. Faktor Melalui Daya (Leading).....	18
3. Faktor Daya Keuntungan Perbaikan	20
H. Estimasi Perhitungan Besar Biaya yang akan dikeluarkan perbulan	22
1. Mencari estimasi perhitungan biaya perbulan:.....	22
2. Mencari biaya daya estimasi perhitungan aktif (KW):	22
3. Biaya daya mencari estimasi perhitungan reaktif (KVar):.....	22

4. Mencari Kwh:.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
A. Tempat dan Waktu penelitian	23
B. Metode penelitian	23
C. Flowchart.....	24
D. Teknik Pengumpulan Data	25
E. Metode Analisis Data	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Hasil	27
B. Pembahasan	37
BAB V PENUTUP.....	40
A. Kesimpulan	40
B. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil sebelum perbaikan pengukuran pada uruatan R, S, dan T...	27
Tabel 4. 2 Hasil sesudah perbaikan hasil pengukuran uruatan R, S, dan T	27
Tabel 4. 3 Gedung Pendidikan standar pencahayaan lampu pada perkantoran	28
Tabel 4. 4 Hasil pengukuran sebelum dan sesudah perbaikan pada lux pencahayaan ruangan lantai 1	28
Tabel 4. 5 Hasil sesudah perbaikan pengukuran lux pencahayaan ruangan sebelum dan sesudah	29
Tabel 4. 6 Hasil pengukuran Daya Aktif (Kw) dan Daya Reaktif (KVar) sebelum perbaikan	30
Tabel 4. 7 Hasil daya pengukuran Aktif (Kw) dan Daya Reaktif (KVar) sesudah perbaikan tanpa kapasitor	30
Tabel 4. 8 Hasil daya pengukuran Aktif (Kw) dan Daya Reaktif (KVar) sesudah perbaikan dengan menggunakan kapasitor	31
Tabel 4. 9 Hasil pengukuran faktor daya sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arah arus aliran listrik.....	5
Gambar 2. 2 Penjumlahan daya aktif, reaktif trigonometri dan semu.....	7
Gambar 2. 3 segitiga daya.....	7
Gambar 2. 4 Arus pada beban resistif dan tegangan.....	8
Gambar 2. 5 Arus, pada beban induktif. regangan dan GGL insduksi-diri.....	9
Gambar 2. 6 GGL induksi-diri pada Arus, tegangan dan beban kapasitif.....	9
Gambar 2. 7 Keadaan Seimbang Vektor Diagram Arus.....	10
Gambar 2. 8 Vektor Tidak Seimbang Diagram Arus Keadaan.....	11
Gambar 2. 9 Daya Model Fasa fasor Tunggal Diagram Tegangan Saluran.....	13
Gambar 2. 10 Candescent jenis lampu.....	15
Gambar 2. 11 Jenis Lampu Fluorecent.....	16
Gambar 2. 12 Lampu Compac Fluorecen.....	17
Gambar 2. 13 Harus tinggal dari sebesar tegangan sudut ϕ	18
Gambar 2. 14 Arus Mendahului Tegangan Sebesar Sudut.....	19
Gambar 2. 15 Reaktif kompensasi daya.....	22

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan kualitas daya listrik didefinisikan sebagai semua masalah yang berhubungan dengan daya listrik yang berupa penyimpangan tegangan, arus dan frekuensi yang menyebabkan kerusakan pada peralatan listrik. Salah satu dari macam-macam kualitas daya diantaranya adalah faktor daya. Faktor daya merupakan indikator baik buruknya kualitas daya listrik. Faktor daya sendiri besarnya dipengaruhi oleh jenis beban yang dipakai. Beban memiliki sifat resistif, induktif dan kapasitif (Esys & Lesmana, 2018).

Nilai faktor daya dibatasi dari 0 hingga 1, semakin besar nilai faktor daya yaitu mendekati 1 (daya aktif besar) maka sistem kelistrikan tersebut akan semakin bagus. Sebaliknya semakin rendah faktor daya yaitu mendekati 0 (daya reaktif besar) maka semakin sedikit daya yang bisa dimanfaatkan dari sejumlah daya tampak yang sama. Ketika suatu sistem listrik memiliki faktor daya yang rendah maka berdampak pada menurunnya mutu listrik, membesarnya penggunaan daya listrik juga besarnya biaya yang harus dikeluarkan (Wibowo dkk., 2018).

Standar nilai minimum untuk faktor daya berdasarkan peraturan SPLN 70-1 (1985) bahwa faktor daya tidak boleh kurang dari 85%. Apabila faktor daya kurang dari 0.85, PLN akan memperhitungkan kelebihan pemakaian Kilo Volt Ampere Reaktif Hours (kVARh) disamping pemakaian kWh yang sudah ada (Wicaksono dkk., 2021). Faktor daya yang rendah akan menyebabkan rugi-rugi pada sistem tenaga listrik semakin besar, semakin rendah faktor daya maka drop tegangan semakin besar, sehingga nilai tegangan pada penerima akan lebih rendah

dibandingkan dengan tegangan pada pemancar dan selisihnya akan lebih besar dari nilai tegangan. dari pihak pengirim. Dalam kondisi tanpa beban, tidak ada arus yang mengalir. Apabila faktor daya rendah maka akan terjadi drop tegangan dan rugi-rugi tegangan yang cukup besar di sepanjang penghantar, sehingga mengakibatkan rendahnya nilai efisiensi sistem atau peralatan.

Instalasi menggunakan beban lampu tenaga listrik adalah pemasangan komponen-komponen tenaga mekanis seimbang yaitu faktor daya dan kimia. Instalasi listrik digunakan lebih banyak, yang baik adalah instalasi yang akrab dengan lingkungan sekitarnya. Instalasi yang buruk dapat berdampak terhadap beban yang tidak seimbang di Balai Diklat Industri Makassar yang sudah ada sejak tahun 1987. Kebutuhan Akan Energi listrik terus berkembang sejalan dengan pelatihan yang terus ada di gedung Balai Diklat Industri Makassar.

Beberapa sistem kelistrikan gedung yang buruk di Balai Diklat Industri Makassar akan menyebabkan kualitas daya listrik menurun oleh karena itu perlu sistem yang aman bagi manusia maka dilakukan perbaikan sejalan dengan berkembangnya beban diantaranya peralatan yang hemat energi listrik untuk menjadi perbaikan pada urutan fasa. Apabila perbaikan telah dilakukan maka selanjutnya untuk melayani perubahan energy listrik perlu dilakukan **“ANALISIS UNTUK MENDAPATKAN NILAI FAKTOR DAYA TERHADAP DAMPAK PERUBAHAN SISTEM KELISTRIKAN”**.

B. Rumusan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan yang dapat dilakukan, maka agar tidak terjadi pengembangan dan perluasan makna penulis membatasi pembahasan masalah pada:

1. Bagaimana beban tidak seimbang pada sistem dan cara mengatasi terjadinya masalah tenaga listrik di gedung Balai Diklat Industri Makassar?
2. Apakah dengan mengurangi dampak buruk melakukan perbaikan beban dapat sistem kelistrikan di gedung Balai Diklat Industri Makassar?
3. Apakah dengan biaya listrik yang ada melakukan perbaikan dapat mengurangi pembayaran pada gedung Balai Diklat Industri Makassar?
4. Bagaimana faktor daya yang buruk dan Cara mengatasi permasalahan yang ada pada gedung Balai Diklat Industri Makassar?

C. Tujuan Penelitian

Dengan penulisan tugas akhir ini, kami mempunyai tujuan yang ingin dicapai yaitu adalah:

1. Untuk beban tidak seimbang cara mengatasi beban tidak seimbang yang ada pada Balai Diklat Industri Makassar.
2. Untuk memperbaiki sistem kelistrikan di gedung serta mengurangi dampak buruk ketidakseimbangan beban pada Balai Diklat Industri Makassar.
3. Untuk biaya pemakaian energi listrik cara mengurangi pemakaian yang pada gedung Balai Diklat Industri Makassar.
4. Untuk daya listrik yang ada memperbaiki faktor pada gedung Balai Diklat Industri Makassar.

D. Batasan Masalah

Di dalam penyusunan proposal ini terdapat beberapa hal yang dijadikan sebagai batasan masalah, yaitu:

1. Bagaimana ketidak seimbang beban dan cara mencegah/mengatasinya.
2. Penggantian ke lampu hemat energi menggunakan lampu low watt sebagai salah satu cara perbaikan beban.
3. Bagaimana cara mengurangi pembayaran listrik pada gedung Balai Diklat Industri Makassar.
4. Bagaimana faktor daya tenaga listrik dan cara mencegah/mengatasi.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan Gambaran mengenai analisis pengaruh ketidak seimbangan beban listrik serta informasi kepada pembaca tentang dampak ketidak seimbangan beban di gedung Balai Diklat Industri Makassar.
2. Mengurangi sistem kelistrikan di gedung mengurangi dampak buruk yang terjadi pada Balai Diklat Industri Makassar.
3. Mengurangi pemakaian listrik pada Gedung dapat mengurangi biaya pemakaian energi listrik pada Balai Diklat Industri Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Daya

Daya merupakan jumlah energi listrik tiap satuan waktu yang memiliki satuan Watt (Hardiranto, 2017). Daya merupakan jumlah energi yang dikeluarkan untuk melakukan usaha. Daya adalah ukuran dispansi energi dalam sebuah alat. Karena tegangan dan arus dapat berubah sesuai fungsi dari waktu, nilai sesaat dan nilai rata-rata dapat digunakan untuk menggambarkan dispansi (Dani & Hasanuddin, 2018). Dalam P, Tegangan dinyatakan sistem untuk melakukan kerja atau usaha. Daya merupakan perkalian dari Tegangan (volt) dan arus (ampere). Daya dinyatakan dalam V dan Arus dinyatakan dalam I, sehingga besarnya daya tenaga listrik, daya digunakan dinyatakan:

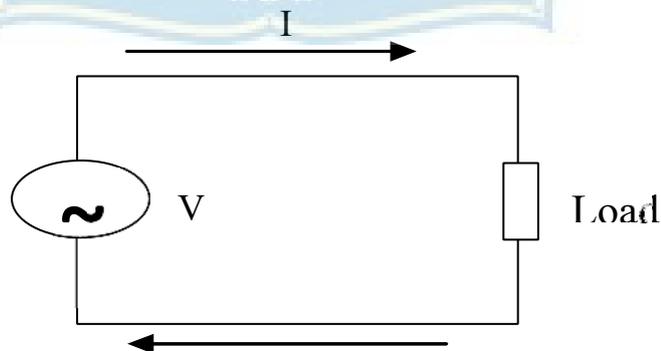
$$P = V \times I \quad \dots (2.1)$$

Ketrangan:

P: Daya (watt)

V: Tegangan (Volt)

I: Arus (Ampere)



Gambar 2. 1 Arah arus aliran listrik

1. Daya Aktif

Daya aktif (Active Power) adalah daya yang terpakai untuk melakukan energi sebenarnya. Satuan daya aktif adalah Watt. Adapun persamaan dalam daya aktif sebagai berikut:

$$\text{Untuk satu phasa} \quad P = V \cdot I \cdot \cos \varphi \quad \dots\dots (2.2)$$

$$\text{Untuk tiga phasa} \quad P = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi \quad \dots\dots (2.3)$$

Daya ini digunakan secara umum oleh konsumen dan dikonversikan dalam bentuk kerja.

2. Daya Reaktif

Daya reaktif adalah jumlah daya yang diperlukan untuk pembentukan Medan magnet. Dari pembentukan Medan magnet maka Akan terbentuk fluks Medan magnet. Contoh daya yang menimbulkan daya reaktif adalah transformator, motor, dan lain – lain.

Satuan daya reaktif adalah Var.

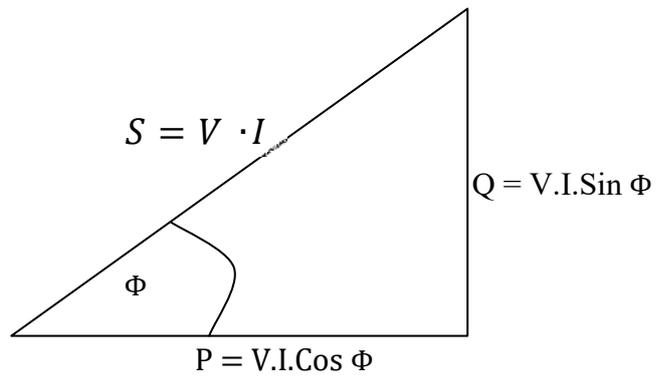
$$\text{Untuk satu phasa} \quad Q = V \cdot I \cdot \sin \varphi \quad \dots\dots (2.4)$$

$$\text{Untuk Tiga phasa} \quad Q = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \sin \varphi \quad \dots\dots (2.5)$$

3. Daya Semu

Daya antara tegangan dan arus Semu (Apparent Power) adalah daya yang dihasilkan oleh perkalian dalam suatu jaringan. Satuan daya semu adalah VA.

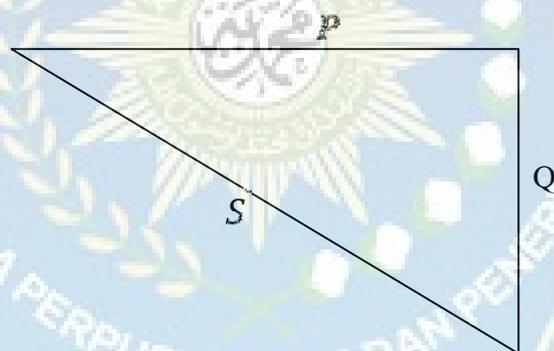
$$dS = \sqrt{dP^2 + dQ^2} \quad \dots (2.6)$$



Gambar 2. 2 Penjumlahan daya aktif, reaktif trigonometri dan semu

B. Segitiga Daya

Segitiga daya merupakan segitiga yang menggambarkan hubungan matematika antara tipe - tipe daya yang berbeda antara daya semu, daya aktif dan daya reaktif berdasarkan prinsip trigonometri.



Gambar 2. 3 segitiga daya

Dimana berlaku hubungan:

$$S = V \cdot I \quad \dots\dots (2.7)$$

$$P = S \cdot \text{Cos } \varphi \quad \dots\dots (2.8)$$

$$Q = S \cdot \text{Sin } \quad \dots\dots (2.9)$$

C. Sifat Beban Listrik

Dalam suatu rangkaian akan induktor tersebut akan short circuit. Reaktansi mengakibatkan beban listrik selalu dijumpai suatu sumber dan beban. Bila sumber beban hanya bersipat rangkaian. Bila sumber resistif murni, karena Reaktansi induktif (XL) akan menjadi nol yang berarti bahwa kapasitif (XC) akan menjadi tak berhingga yang berarti bahwa kapasitif tersebut akan open circuit. Jadi sumber DC beban induktif dan beban pekuensi sumber DC adalah nol kapasitif tidak akan berpengaruh pada listrik AC maka beban dibedakan menjadi 3 sebagai listrik DC, maka sifat berikut:

1. Beban Resitif

Beban resistif yang merupakan suatu resistor murni. Beban ini hanya menyerap daya aktif dan tidak menyerap daya reaktif sama sekali. Tegangan dan arus se-fasa. Secara matematis dinyatakan:



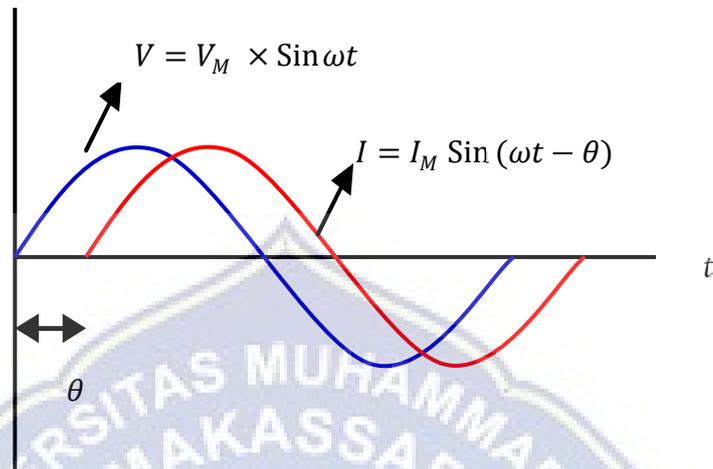
Gambar 2. 4 Arus pada beban resistif dan tegangan

$$dR = dV / I \quad \dots\dots\dots (2.10)$$

2. Beban Induktif

Beban faktor daya antara 0 – 1 “lagging”. transformator. Beban ini mempunyai induktif, adalah beban yang mengandung sebuah inti biasanya inti besi, contoh: motor–motor listrik, induktor dan beban ini menyerap daya aktif

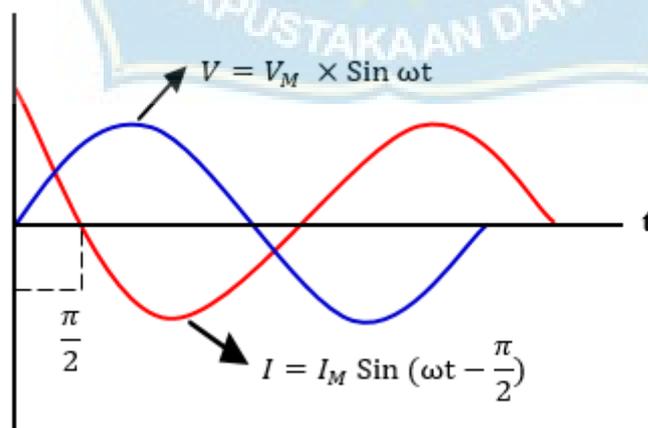
kumparan kawat yang dililitkan pada (kW) dan daya reaktif (kVAR). Tegangan mendahului arus sebesar φ° . Secara matematis dinyatakan:



Gambar 2. 5 Arus, pada beban induktif, regangan dan GGL insduksi-diri

1. Beban Kapasitif

Beban mempunyai paktor daya antara 0 – 1 kapasitif adalah beban yang menyerap daya aktif (kW) bdan mengeluarkan mengandung suatu rangkaian “leading”. Beban ini daya reaktif (kVAR). Arus mendahului kapasitor. Beban ini tegangan sebesar φ° .



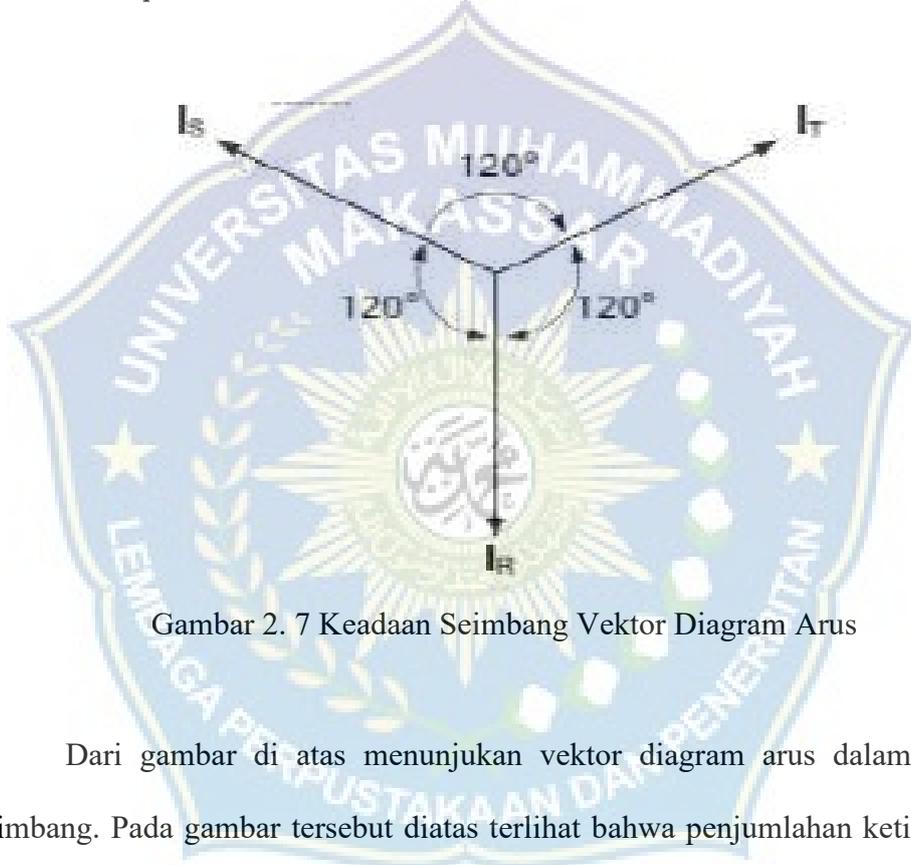
Gambar 2. 6 GGL induksi-diri pada Arus, tegangan dan beban kapasitif

D. Ketidak Seimbangan Beban

1. Pengertian Tentang Beban Tidak Seimbang

Yang dimaksud dengan keadaan seimbang adalah suatu keadaan dimana:

- Ketiga vektor arus / tegangan adalah sama besar.
- Ketiga vektor saling membentuk sudut 120° satu sama lain, seperti yang terlihat pada Gambar 2.7 di bawah ini:



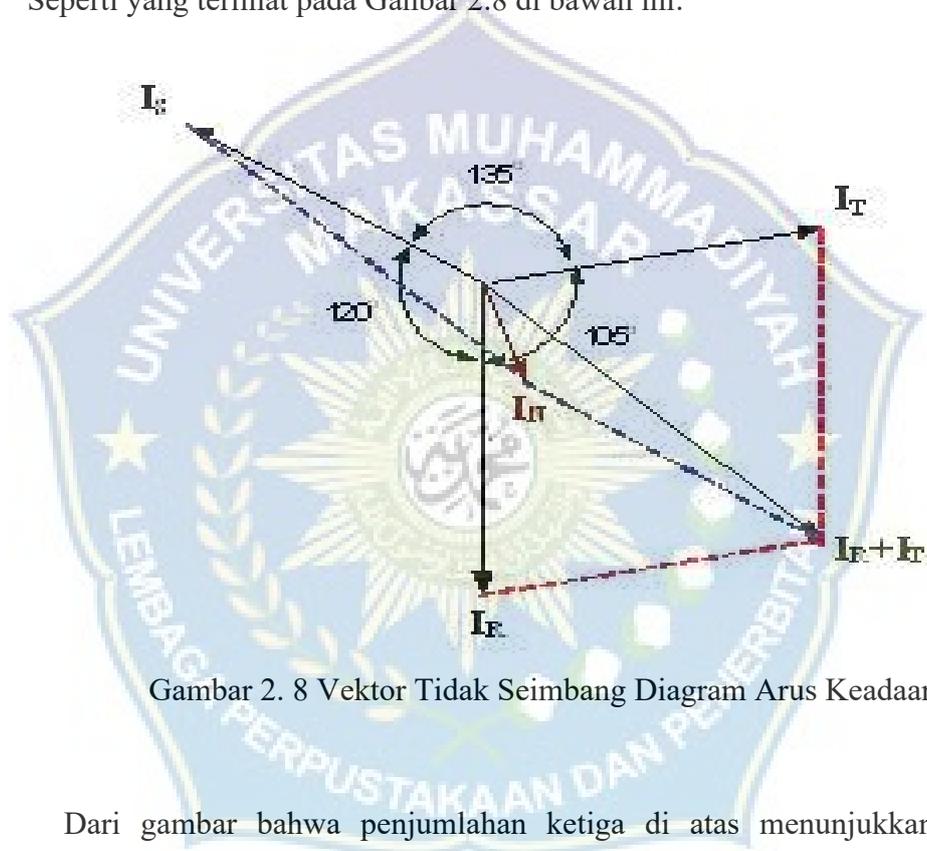
Gambar 2. 7 Keadaan Seimbang Vektor Diagram Arus

Dari gambar di atas menunjukkan vektor diagram arus dalam keadaan seimbang. Pada gambar tersebut diatas terlihat bahwa penjumlahan ketiga vektor arusnya (I_R I_S I_T) adalah sama dengan nol. Sehingga tidak muncul arus netral. Sedangkan yang dimaksud dengan keadaan tidak seimbang adalah keadaan dimana salah satu atau kedua syarat keadaan setimbang tidak terpenuhi.

Kemungkinan keadaan tidakseimbang ada tiga yaitu:

- Ketiga vektor sama besar tetapi tidak membentuk sudut 120° satu sama lain
- Ketiga vektor tidak sama besar tetapi membentuk sudut 120° satu sama lain.
- Ketiga vektor tidak sama besar dan tidak membentuk sudut 120° satu sama lain.

Seperti yang terlihat pada Gambar 2.8 di bawah ini:



Gambar 2. 8 Vektor Tidak Seimbang Diagram Arus Keadaan

Dari gambar bahwa penjumlahan ketiga di atas menunjukkan vektor diagram arus dalam keadaan tidak seimbang. Di sini terlihat vektor arusnya (I_R I_S I_T) dengan nol adalah tidak sama yaitu arus netral sehingga muncul suatu besaran (I_N) pada seberapa besar faktor yang setimbangannya besarnya bergantung pada ketidak seimbangan.

E. Arus Netral

Arus netral dalam sistem distribusi tenaga listrik dikenal sebagai arus yang mengalir pada kawat netral di sistem distribusi tegangan rendah tiga fasa empat kawat. Arus netral ini muncul jika:

1. Kondisi beban tidak seimbang
2. Karena adanya arus harmonisa akibat beban non-linear.

Arus yang mengalir pada kawat netral yang merupakan arus bolak-balik untuk sistem distribusi tiga fasa empat kawat adalah penjumlahan vektor dari ketiga arus fasa dalam komponen simetris.

1. Arus Netral Karena Beban Tidak Seimbang

Untuk metode komponen arus tiga juga diselesaikan pada dari suatu sistem yang tidak dapat dengan menggunakan simetris (Nur, 2021). Dengan menggunakan seperti pada tegangan akan didapatkan persamaan-persamaan untuk arus-arus pasanya notasi-notasi yang sama seimbang sebagai berikut:

$$I_a = I_1 + I_2 + I_0 \quad \dots (2.11)$$

$$I_b = a^2 I_1 + a I_2 + I_0 \quad \dots (2.12)$$

$$I_c = a I_1 + a^2 I_2 + I_0 \quad \dots (2.13)$$

Dengan tiga langkah yang telah dijabarkan dalam menentukan tegangan urutan positif, urutan negative, dan urutan nol terdahulu, maka arus-arus urutan juga dapat ditentukan dengan cara yang sama, sehingga kita dapatkan juga:

$$I_1 = 1/3 (I_a + a I_b + a^2 I_c) \quad \dots (2.14)$$

$$I_2 = 1/3 (I_a + a^2 I_b + a I_c) \quad \dots (2.15)$$

$$I_N = I_a + I_b + I_c \quad \dots\dots (2.17)$$

Dalam sistem akan bernilai nol tiga pisa empat seimbang, maka akan ada arus kawat ini sama dengan arus pasanya seimbang maka arus netral yang kembali lewat kawat netral. Jika arus-arus netralnya arus-arus fasanya tidak yang mengalir di kawat netral jumlah arus dalam saluran sistem (arus netral akan mempunyai tapi jika nilai dalam arti tidak nol).

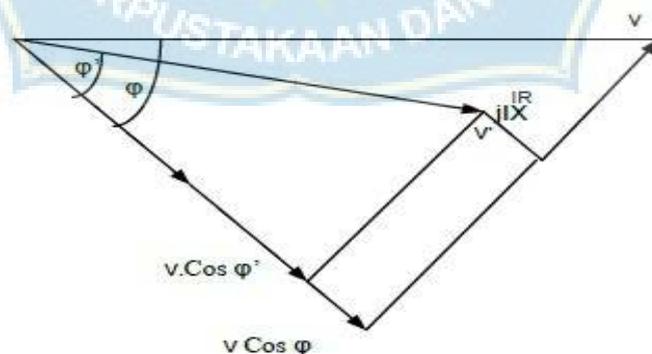
a. Penyaluran dan Susut Daya pada Keadaan Arus Seimbang

Misalkan penyaluran daya ini daya melalui suatu saluran dengan penghantar netral. Apabila pada arus-arus pisa dalam keadaan seimbang, maka besarnya daya dapat dinyatakan sebesar P disalurkan sebagai berikut:

$$P = 3 [V] [I] \cos \varphi \quad \dots\dots (2.18)$$

Daya yang sampai ujung terima akan lebih kecil dari P karena terjadi penyusutan dalam saluran. Penyusutan daya ini dapat diterangkan dengan menggunakan diagram fasor tegangan saluran model fasa tunggal seperti pada Gambar 2.9 di bawah ini:

b.



Gambar 2. 9 Daya Model Fasa fasor Tunggal Diagram Tegangan Saluran

F. Penerangan Lanpu

Salah pemakaian lampu juga akan satu memiliki daya (watt) yang besar upaya penghematan yang bisa dilakukan pada sistem lampu dengan watt yang besar pencahayaan menggunakan energi listrik. Lampu yang tidak berarti bahwa lampu tersebut menentukan seberapa banyak biaya lebih terang tetapi sudah pasti biaya tagihan listriknya lebih mahal. Selain daya lampu yang besar umur yang harus dikeluarkan untuk mengganti lampu selama masa adalah memilih lampu yang hemat pemakaian tertentu (Ismu & Soepratman, 2021).

1. Incandescen/buham

Lampu Incandescen umur antara 750 hingga pemakaiannya (lampu pijar) merupakan salah satu jenis lampu yang harganya murah tetapi relatif singkat 1000 jam (Jhon, 2020). Adapun kelebihan lampu incandescen:

- a. Rendah Biaya awal
- b. Renderasi warna yang sangat baik
- c. Start cepat
- d. Mempunyai kemampuan dimming dengan biaya rendah
- e. Warna Skin-flattering warm
- f. Bentuk kecil dapat digunakan untuk lampu spot
- g. Mempunyai jenis dan spesifikasi yang banyak
- h. Mudah dipasang dan dioperasikan
- i. Tidak perlu balas
- j. Terang dan mempunyai banyak warna

Kelemahan lampu incadecent:

- a. Umur penggunaan relatif rendah karena toleransi terhadap tegangan yang rendah. Pada tegangan lebih besar 10 %, umur lampu akan berkurang sekitar 75 %.
- b. Tidak efisien, hanya 10 % watt yang digunakan sebagai cahaya, sisanya berupa panas.
- c. Komponen yang panas merupakan biaya tersembunyi yang akan meningkatkan pendinginan.



Gambar 2. 10 Candescent jenis lampu

2. Fluorescent

Efisiensi aktif berkisar 10.000 masa pakai yang relatif lampu fluorescen (lampu TL) lebih tinggi daripada lampu pijar karena memiliki lebih lama pijar. Lampu TL memiliki dibandingkan dengan lampu masa kerja hingga 20.000 jam (Jhon, 2020).

Kelebihan:

- a. Lebih efisien 4 s/d 5 kali dibanding incandescent, dengan umur yang lebih lama (10 s.d 20 kali).
- b. Mudah perawatannya
- c. Biaya rendah dan banyak ukuran serta warna.
- d. Tidak begitu panas dan menyilaukan, relatif tidak sensitif akan perubahan tegangan.

Kelemahan:

- a. Kebanyakan bentuk lampu besar dan membutuhkan lumener yang relatif mahal.
- b. Balas terkadang menghasilkan suara yang keras.
- c. Sensitif terhadap suhu, terkadang sulit dihidupkan pada suhu rendah. Lumen dapat berkurang pada suhu rendah maupun tinggi, untuk itu diperlukan balas khusus.
- d. Untuk dimming diperlukan balas spesial yang relatif mahal.



Gambar 2. 11 Jenis Lampu Fluorecent

3. Onpact Fluorescen Lanps (CIFL – energi lampu hemat)

Suhu warna sekitar 2700 K Lampu dan juga dapat terpisah dengan ini digunakan untuk menggantikan lampu incandencent tanpa harus mengubah luminer tapi menghasilkan Index 82. Balas lampu ini (4 kali lebih tinggi). dan tinggi beberapa tahun dari color rendering bisa dalam unit tersebut lampunya. Umur balas yang terpisah lebih umur lampu yang sekitar 12,000 jam (Jhon, 2020). Balas yang dipakai bisa magnetik atau episiensi yang tinggi elektrik.



Gambar 2. 12 Lampu Compac Fluorecen

Lampu renderasi warna dan umur ntegrated compact pluorescent (balas dan lampu jadi satu) bayak digunakan pada rumah banyak menghemat energi tangga, yang dan biaya. Sedangkan balas yang terpisah mempunyai epikasi, lebih tinggi dibanding yang tidak komerisal maupun industri terpisah.

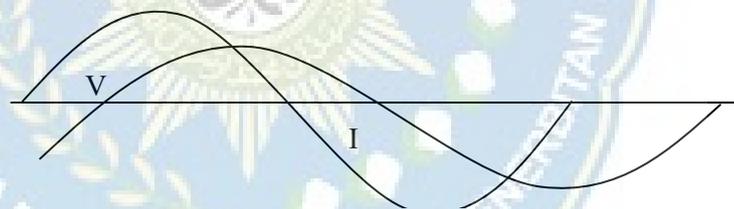
G. Faktor Gaya

Faktor Gaya (Cos) dapat didefinisikan sebagai semu (VA) yang durasi perbandingan antara daya digunakan aktif (Watt) dan daya dalam listrik arus pasu antara V bolak balik (AC) atau beda yang biasanya dinyatakan dalam sudut dan I $\cos \varphi$ (Gunawan, 2020).

2. Faktor terbelakang Daya T (Laging)

Faktor faktor daya saat daya terbelakang (laging) adalah keadaan memiliki kondisi-kondisi sebagai berikut:

1. Dari sistem atau beban bersifat iBeban/ peralatan listrik memerlukan daya reaktif nduktif.
2. Dari tegangan (V), Arus (I) terbelakang V mendahului I dengan sudut φ

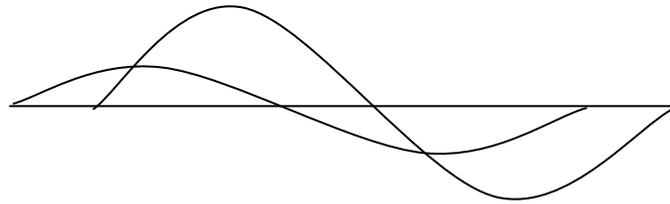


Gambar 2. 13 arus tinggal dari sebesar tegangan sudut φ

2. Faktor Melalui Daya (Leading)

Faktor daya mendahului (leading) adalah keadaan Faktor daya saat memiliki kondisi-kondisi sebagai berikut:

- a) reaktif dari sistem memberikan Beban/ peralatan listrik daya atau beban bersifat kapasitif.
- b) mendahului tegangan, V terbelakang dari I dengan sudut φ



Gambar 2. 14 Arus Mendahului Tegangan Sebesar Sudut

$$\begin{aligned}
 \text{faktor} &= \frac{d\text{Daya aktif (p)}}{d\text{Daya semu (s)}} \\
 &= \frac{dKW}{dKVA} \\
 &= \frac{dV \cdot I \cdot \cos \theta}{dV \cdot I} \\
 &= \cos \theta \quad \dots\dots (2.19)
 \end{aligned}$$

Faktor yang bagus apabila bernilai daya mempunyai nilai range dan dapat juga dinyatakan dalam persen. Faktor daya mendekati satu antara 0 – 1.

$$\begin{aligned}
 \tan \varphi &= \frac{\text{Daya Reaktif (Q)}}{\text{Daya Aktif (P)}} \\
 &= \frac{kVAR}{kW} \quad \dots\dots (2.20)
 \end{aligned}$$

Karena komponen daya aktif umumnya (komponen kVA dan kVAR berubah sesuai konstan dengan faktor daya), dapat juga di tulis sebagai berikut:

$$\text{Daya Reaktif (Q)} = \text{Daya Aktif (P)} \times V \tan \varphi \quad \dots\dots (2.21)$$

c) Mutu listrik menjadi rendah karena jatug tegangan (*Voltage Drops*)

Sebuah contoh, rating kapasitor yang dibutuhkan untuk memperbaiki faktor daya sebagai berikut:

$$\text{Daya reaktif pada dpf awal} = d\text{Daya Aktif (P)} \times d\tan \varphi_1 \dots\dots (2.22)$$

$$\text{Daya reaktif pada dpf diperbaiki} = d\text{Daya Aktif (P)} \times d\tan \varphi_2 \dots (2.23)$$

Sehingga rating faktor kapasitor yang diperlukan untuk memperbaiki berdaya adalah:

$$\text{Daya reaktif (dkVAR)} = d\text{Daya Aktif(kW)} \times d(\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) \dots (2.24)$$

3. Faktor Daya Keuntungan Perbaikan

Beberapa keuntungan meningkatkan faktor daya:

1. Tagihan listrik akan menjadi kecil (PLN akan memberikan denda jika pf lebih kecil dari 0,85)
2. Kapasitas distribusi sistem tenaga listrik akan meningkat
3. Mengurangi rugi – rugi daya pada system
4. Adanya peningkatan tegangan karena daya menurun
5. Mengurangi besarnya tegangan jatuh

Jika pf lebih kecil dari 0,85 maka kapasitas daya aktif (kW) yang digunakan akan berkurang. Kapasitas itu akan terus menurun seiring dengan menurunnya pf sistem kelistrikan. Akibat menurunnya pf maka akan timbul beberapa persoalan diantaranya:

1. Membesarnya penggunaan daya listrik kWH karena rugi – rugi daya
2. Membesarnya penggunaan daya listrik kVAR

Membesarnya penggunaan daya listrik kWh karena rugi – rugi daya

Beberapa strategi untuk koreksi faktor daya adalah:

1. Meminimalkan operasi dari beban motor yang ringan atau tidak bekerja
2. Menghindari operasi dari peralatan listrik diatas tegangan rata – ratanya
3. Mengganti motor – motor yang sudah tua dengan energi efisien motor.

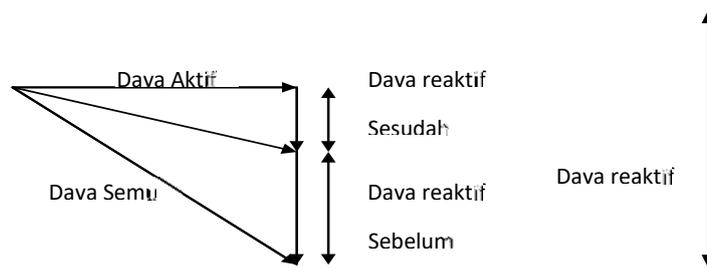
Meskipun dengan energi efisien motor, bagaimanapun faktor daya dipengaruhi oleh beban yang variasi. Motor ini harus dioperasikan sesuai dengan kapasitas rata – ratanya untuk memperoleh faktor daya tinggi.

4. Memasang kapasitor pada jaringan AC untuk menurunkan medan dari daya reaktif. Selain itu, pemasangan kapasitor dapat menghindari :

- Trafo kelebihan beban (overload), sehingga memberikan tambahan daya yang tersedia
- Voltage drops pada line ends
- Kenaikan arus / suhu pada kabel, sehingga mengurangi rugi – rugi.

Untuk pemasangan Capasitor Bank diperlukan:

- Kapasitor, dengan jenis yang cocok dengan kondisi jaringan
- Regulator, dengan pengaturan daya tumpuk kapasitor (Capasitor Bank) otomatis
- Kontaktor, untuk switching kapasitor
- Pemutus tenaga, untuk proteksi tumpuk kapasitor.



Gambar 2. 15 Reaktif kompensasi daya

H. Estimasi Perhitungan Besar Biaya yang akan dikeluarkan perbulan

Untuk besar biaya melakukan beberapa persamaan mengestimasi perhitungan yang akan dikeluarkan sebagai berikut:

1. Mencari estimasi perhitungan biaya perbulan:

$$\text{Biaya} = d \text{ Total perhitungan KW dalam 1 bulan} + d \text{ total perhitungan KVar dalam 1 bulan} \dots\dots\dots (2.25)$$

2. Mencari biaya daya estimasi perhitungan aktif (KW):

$$\text{Biaya} = d \frac{dKwh}{\text{Jumlah Hari}} \times dTDL \times 1 \text{ bulan} \dots\dots\dots (2.26)$$

3. Biaya daya mencari estimasi perhitungan reaktif (KVar):

$$\text{Biaya} = \frac{dKVar}{\text{Jumlah Hari}} \times dTDL \times 1 \text{ bulan} \dots\dots\dots (2.27)$$

4. Mencari Kwh:

$$dKwh = dKW_{Total} \times 1 \text{ Jam} \dots\dots\dots (2.28)$$

Keterangan:

TIDL: Dasar tagihan PLN dari listrik

Kwh: Kilowatt Hour

Kw: Daya Aktif

Kvar: Daya Reaktif

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu penelitian

1. Tempat Penelitian

Adapun tempat penelitian dilakukan di area gedung Balai Diklat Industri Makassar yang terletak di Jalan Perintis Kemerdekaan km 17, Pai, Kec. Biringkanaya, Makassar.

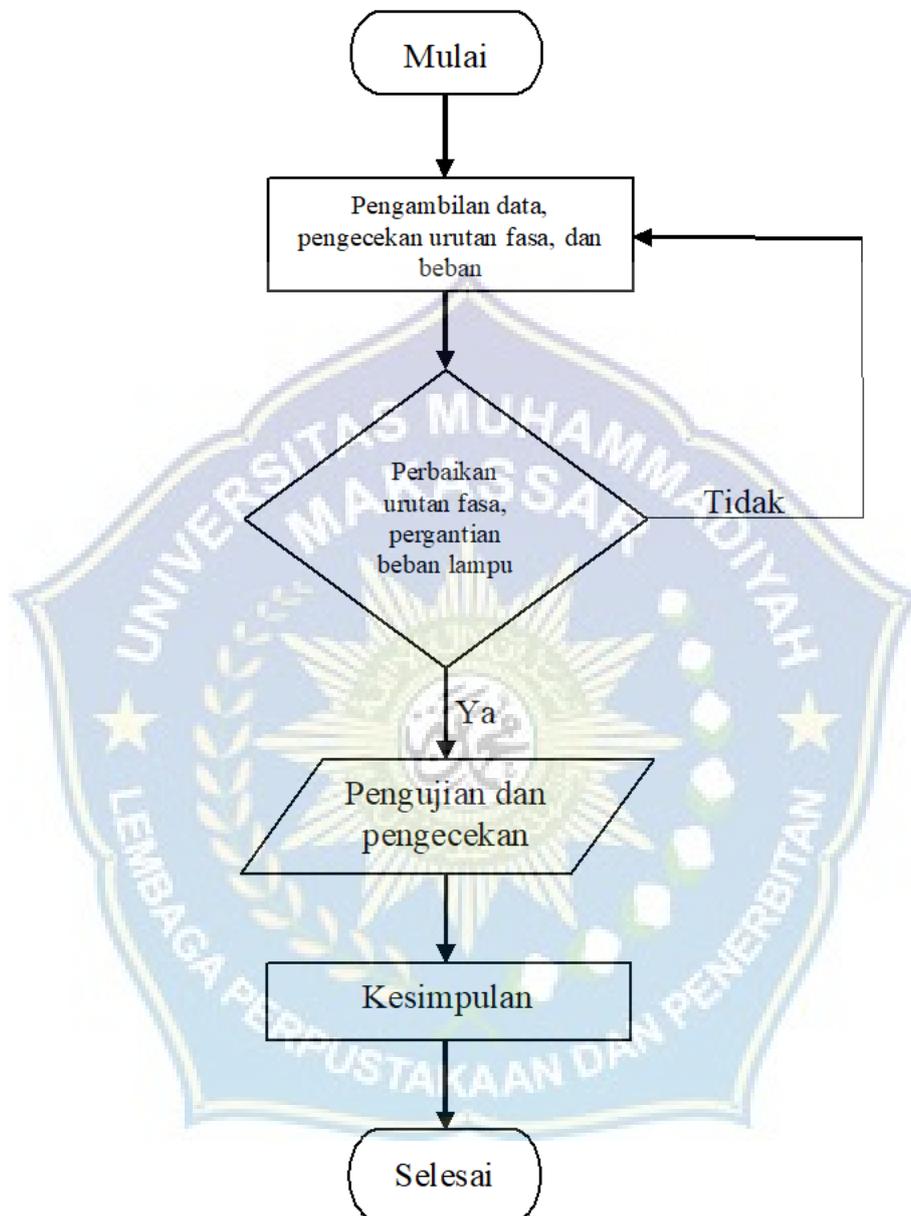
2. Waktu Penelitian

Adapun waktu penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, dimulai pada bulan April sampai dengan bulan Juli 2023.

B. Metode penelitian

Metode gambaran uraian dan penjelasan yang penelitian yang digunakan penulis adalah yang bisa berupa bentuk aktifitas karakteristik Deskriptif, yaitu memberikan tepat perubahan, hubungan, kesamaan, dan perbedaan antara fenomena yang satu dengan fenomena menyagkut masalah prosedur kegiatan yang lainnya.

C. Flowchart



Untuk penjelasan diatas adalah:

1. Sebelum perbaikan.

- a) fasa pada tiap-tiap panel pada dilakukan pengecekan urutan.
- b) Melakukan pengecekan beban yang digunakan.

c) Mencatat hasil pemakaian.

2. Perbaikan.

a) Mengatur Kembali urutan fasa pada tiap-tiap panel.

b) Melakukan pemasangan beban yang digunakan untuk pergantian.

c) Mengetes beban yang sudah diganti /menguji beban.

d) Mencatat pengetesan/pengujian hasil.

e) Membandingkan perbaikan dengan sesudah hasil sebelum perbaikan.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik data dalam suatu penulisan. Adapun pengumpulan data merupakan cara yang teknik pengumpulan data yang digunakan pada penulisan tugas akhir ini digunakan penulis untuk mendapatkan adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Pada tempat yang dijadikan objek penulisan yakni pada melakukan peninjauan langsung gedung Balai Diklat proses melakukan observasi, penulis Industri Makassar.

2. Studi literatur

Pada studi itu dari jurnal-jurnal maupun dari literatur, penulis mendapatkan, baik buku-buku yang pembahasannya sesuai dengan judul maupun tujuan dari informasi dari berbagai sumber tugas akhir ini

3. Wawancara

Wawancara untuk memperoleh informasi yang dilakukan dengan cara berkaitan dengan objek yang diteliti. Narasumber harus orang yang benar-benar

memahami objek yang melakukan tanya jawab dengan narasumber dijadikan sebagai topik dari kegiatan wawancara tersebut.

E. Metode Analisis Data

1. Pada mengatasi beban yang tidak seimbang metode analisis data, penulis akan membandingkan antara besarnya Untuk di gedung Balai Diklat Industri Makassar.
2. Untuk sistem kelistrikan di gedung mengurangi dampak buruk Balai Diklat Industri Makassar.
3. Untuk listrik yang pada gedung mengurangi biaya pemakaian energi Balai Diklat Industri Makassar



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Data Penelitian

Tabel 4.1 Hasil sebelum perbaikan pengukuran pisa pada uruatan R, S, dan T

No	Lokasi Panel	Urutan Fasa Sebelum Perbaikan	Urutan Fasa Standar	Keterangan
1	Panel Utama Koridor Ruang Sidang	R S T	R S T	Normal
2	Panel Cabang 1 Koridor Ruang Sidang	S R T	R S T	Phasa Terbalik
3	Panel Cabang 2 Koridor Laboratorium Motor-motor	R S T	R S T	Normal
4	Panel Cabang 3 Ruang Bengkel	T R S	R S T	Phasa Terbalik
5	Panel Cabang 4 Lantai 2 Prodi Elektronika	S T R	R S T	Phasa Terbalik

Berdasarkan Tabel 1 diatas diketahui bahwa sebelum perbaikan hanya ada dua panel yang urutan fasanya normal yaitu pada panel Utama Koridor Ruang Sidg dan Panel Cabang 2 Koridor Lab. Motor-motor. Sedangkan untuk panel lainnya sebelum perbaikan urutan fasanya terbalik.

Tabel 4. 2 Hasil sesudah perbaikan hasil pengukuran uruatan R, S, dan T

No	Lokasi Panel	Urutan Fasa Sesudah Perbaikan	Urutan Fasa Standar	Keterangan
1	Panel Utama Koridor Ruang Sidang	R S T	R S T	Normal
2	Panel Cabang 1 Koridor Ruang Sidang	R S T	R S T	Normal
3	Panel Cabang 2 Koridor Laboratorium Motor-motor	R S T	R S T	Normal
4	Panel Cabang 3 Ruang Bengkel	R S T	R S T	Normal
5	Panel Cabang 4 Lantai 2 Prodi Elektronika	R S T	R S T	Normal

Berdasarkan Tabel 2 Hasil sesudah perbaikan hasil pengukuran urutan R, S, dan T diatas diketahui bahwa setelah dilakukan perbaikan urutan fasa pada panel-panel tersebut sudah sesuai dengan standar yaitu urutan fasa R, S, T.

Tabel 4. 3 Gedung Pendidikan standar pencahayaan lampu pada perkantoran

No	Gedung Perkantoran		Gedung Pendidikan	
	Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)
1	Ruang Pimpinan	350	Ruang Kelas	250
2	Ruang Kerja	350	Perpustakaan	300
3	Ruang Komputer	350	Laboratorium	500
4	Ruang Rapat	300	Ruang Gambar	750
5	Ruang Gambar	750	Ruang Dapur	250
6	Ruang Arsip	300	Kamar Mandi dan WC	150

Tabel 4. 4 Hasil pengukuran sebelum dan sesudah perbaikan pada lux pencahayaan ruangan lantai 1

No	Ruangan	Luas Ruangan (m2)	Tingkat Pencahayaan				Keterangan
			Sebelum Perbaikan		Sesudah Perbaikan		
			W	E (lux)	W	E (lux)	
1	EL 101	8	160	66	160	139	Ruang Rapat
2	EL 102	24	40	78	23	132	Ruang Dapur
3	EL 103	15	200	33	122	93	Ruang Teknisi
4	EL 104	42	80	30	48	89	Lab. Pengukuran Dasar
5	EL 106	9	40	39	16	87	Ruang Instruktur
6	EL 107	32	120	39	48	93	Ruang Instruktur
7	EL 108	56	240	60	128	153	Lab Kontrol dan Power Elektronik
8	EL 109	63	160	57	112	86	Lab Motor-motor dan Pengaman
9	EL 110	35	80	80	96	117	Ruang Riwinding
10	EL 111	25	200	109	216	123	Ruang Kelas Perancangan
11	EL 112	35	110	46	110	122	Gudang
12	EL 113	15	120	63	96	117	Ruang Instruktur
13	Koridor	70	80	62	40	86	Lab Motor-motor dan Pengaman
14	Koridor	60	80	29	38	85	Lab Pengukuran Dasar
15	Koridor	16	80	52	40	153	Ruang Sidang
16	Koridor	10	80	96	40	163	Gudang

17	Bengkel	42	80	12	70	68	Instalasi Tenaga dan Penerangan
18	Bengkel	48	160	20	110	93	Catu Daya dan Tegangan Menengah
Total		605	2.1	971	1.5	1.999	

Pada saat pengamabilan data sesuai pada tabel diatas dapat dilihat bahwa setiap ruangan pada Gedung Balai Diklat Industri Makassar masih memiliki pencahayaan yang rendah dimana dilihat pada ruanagn EL 101 sebelum perbaikan daya lampu digunakan sebesar 160 watt, dimana ada 4 lampu TL yang digunakan dengan masing-masing watt lampu yaitu 40watt dan didapatkan pencahayaan sebesar 66 lux. Setelah dilakukan pebaikan diganti 2 buah lampu TL menggunakan lampu LED Visikom 40Watt dan didaptkan pencahayaan sebesar 139 lux.

Tabel 4. 5 Hasil sesudah perbaikan pengukuran lux pencahayaan ruangan sebelum dan sesudah

No	Ruangan	Luas Ruangan (m ²)	Tingkat Pencahayaan				Keterangan
			Sebelum Perbaikan		Sesudah Perbaikan		
			W	E (lux)	W	E (lux)	
1	TC 201	6	40	109	40	167	Ruang Dapur
2	TC 204	21	120	62	80	120	Lab Pengolahan Signal
3	TC 206	135	80	28	40	150	Lab Komputer dan Elektronika
4	TC 208	50	160	80	46	135	Lab Telkom
5	TC 211	64	120	24	46	117	Lab Komdat
6	TC 212	35	120	53	69	225	Lab Microprocessor dan Teknisi
7	TC 213	50	120	59	57	124	Lab Elektronika
8	TC 214	64	80	44	46	80	Lab Microprocessor dan Digital
9	TC 215	30	80	46	46	120	Lab Elektronika dan Teknisi
10	TC 216	16	40	43	19	104	Ruang Instruktur
11	TC 220	30	80	135	38	156	Lab High Frequency
12	TC 222	35	80	129	57	157	Lab Transmisi
13	TC 224	70	80	52	57	120	Bengkel
14	Koridor	25	80	43	23	88	Belakang

15	Koridor	25	80	26	70	93	Depan
Total		556	1.36	933	734	1.956	

Lampu TL yang pencahayaan sebesar 109 lux digunakan dengan masing-masing watt setiap lampu yaitu 20watt dan didapatkan. Setelah menggunakan lampu LED Philips perbaikan diganti 2 buah lampu TL 40watt dan didapatkan pencahayaan sebesar 167 lux.

Tabel 4. 6 Hasil pengukuran Daya Aktif (Kw) dan Daya Reaktif (KVar) sebelum perbaikan

No	Daya	R	S	T	Total
1	Aktif (kw)	-61.644317	129.835552	-13.83172338	54.3595112
2	Reaktif (Kvar)	66.82379	44.33351	-54.816756	56.340633

Keterangan: Pengambilan data pada 5 Mei 2023

Berdasarkan Tabel 4.6 Hasil daya pengukuran Aktif (Kw) dan Daya Reaktif (KVar) sebelum dilakukan perbaikan, diketahui bahwa daya aktif (KW) pada fasa R sebesar -61.644317 watt, fasa S sebesar 129.835552 watt, dan fasa T sebesar -13.83172338. sedangkan untuk daya reaktif, fasa R sebesar 66.82379 watt, fasa S sebesar 44.33351 watt, dan fasa T sebesar -54.816756 watt.

Tabel 4. 7 Hasil daya pengukuran Aktif (Kw) dan Daya Reaktif (KVar) sesudah perbaikan tanpa kapasitor

No	Daya	R	S	T	Total
1	Aktif (kw)	13.89	8.68	15.35	37.94
2	Reaktif (Kvar)	2.24	2.04	3.62	7.91

Keterangan: Pengambilan data pada tanggal 05 Mei 2023

Berdasarkan Tabel 4.7 Hasil daya pengukuran Aktif (Kw) dan Daya Reaktif (KVar) sesudah dilakukan perbaikan tanpa kapasitor, diketahui bahwa daya aktif (KW) pada fasa R sebesar 13.89 watt, fasa S sebesar 8.68 watt, dan fasa T sebesar 15.35. sedangkan untuk daya reaktif, fasa R sebesar 2.24 watt, fasa S sebesar 2.04 watt, dan fasa T sebesar 3.62 watt.

Tabel 4. 8 Hasil daya pengukuran Aktif (Kw) dan Daya Reaktif (KVar) sesudah perbaikan dengan menggunakan kapasitor

No	Daya	R	S	T	Total
1	Aktif (kw)	13.87	8.62	15.15	37.65
2	Reaktif (Kvar)	1.70	1.55	3.09	6.35

Keterangan: Pengambilan data pada tanggal 05 Mei 2023

Berdasarkan Tabel 4.8 Hasil daya pengukuran Aktif (Kw) dan Daya Reaktif (KVar) sesudah dilakukan perbaikan dengan menggunakan kapasitor, diketahui bahwa daya aktif (KW) pada fasa R sebesar 13.87 watt, fasa S sebesar 8.62 watt, dan fasa T sebesar 15.15. sedangkan untuk daya reaktif, fasa R sebesar 1.70 watt, fasa S sebesar 1.55 watt, dan fasa T sebesar 3.09 watt.

Tabel 4. 9 Hasil pengukuran faktor daya sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan

No	Daya	R	S	T	Total
1	Sebelum Perbaikan	-1.1666	0.83662	-0.23431	0.55129
2	Setelah Perbaikan	0.99073	0.97866	0.97866	0.98109

Berdasarkan Tabel 4.9 Hasil pengukuran faktor daya sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan terlihat bahwa terjadi perubahan nilai faktor daya yaitu pada fasa R sebelum perbaikan sebesar -1.1666 watt, sedangkan pada fasa yang sama setelah dilakukan perbaikan faktornya sebesar 0.99073 watt. Dari hasil perbaikan tersebut menyatakan bahwa sistem kelistrikan di gedung Balai Diklat Industri

Makassar semakin bagus karena semakin besar nilai faktor daya yaitu mendekati 1 (daya aktif besar) maka sistem kelistrikan tersebut akan semakin bagus.

Tabel 4. 10 Data hasil percobaan daya aktif (KW) sebelum perbaikan

Waktu	R	S	T	Total
25/04/2023 09:00	-10.01778	16.18133	-1.5988	4.564753
25/04/2023 10:00	-9.520688	18.47481	-2.14796	6.806163
25/04/2023 11:00	-7.9663	19.27962	-2.263269	9.119719
25/04/2023 12:00	-7.988653	20.04434	-2.245871	9.809908
25/04/2023 13:00	0	0	0	0
25/04/2023 14:00	-7.214018	17.57954	-2.229246	8.13628
25/04/2023 15:00	-8.79353	16.29719	-2.382535	5.121124
25/04/2023 16:00	-5.752894	15.33502	-1.189671	8.392455
25/04/2023 17:00	-5.356844	6.643702	-0.9640428	0.3228153

Tabel 4.11 Data hasil percobaan daya reaktif (KVAH) sebelum perbaikan

Waktu	R	S	T	Total
25/04/2023 09:00	10.36142	5.96786	-5.121102	11.20818
25/04/2023 10:00	11.08696	5.718622	-8.046836	8.758744
25/04/2023 11:00	9.110337	5.640306	-8.499232	6.35141
25/04/2023 12:00	9.184162	6.260609	-7.82978	7.614991
25/04/2023 13:00	0	0	0	0
25/04/2023 14:00	7.717851	5.743875	-8.231373	5.230352
25/04/2023 15:00	8.984227	5.899713	-7.934193	6.949747
25/04/2023 16:00	4.868944	5.81508	-5.682031	5.001994
25/04/2023 17:00	5.509978	3.287445	-3.472209	5.325214

Tabel 4-12 Data hasil percobaan faktor daya sebelum perbaikan

Waktu	R	S	T	Total
25/04/2023 09:00	-1.304916	0.938224	-0.298013	0.377188
25/04/2023 10:00	-1.348515	0.954999	-0.256998	0.613642
25/04/2023 11:00	-1.345022	0.959771	-0.257324	0.824818
25/04/2023 12:00	-1.343712	0.954524	-0.275719	0.789935
25/04/2023 13:00	0	0	0	0
25/04/2023 14:00	-1.317141	0.950548	-0.261406	0.841184
25/04/2023 15:00	-1.300518	0.940284	-0.2876	0.593218
25/04/2023 16:00	-1.236686	0.935031	-0.204931	0.859001
25/04/2023 17:00	-1.302927	0.896276	-0.267525	0.060509

Tabel 4.13 Data hasil percobaan daya aktif (KW) setelah perbaikan

Waktu	R	S	T	Total
06/06/2023 09:00	12.6948	6.11964	11.6007	30.4151
06/06/2023 10:00	9.91489	8.60203	16.6290	35.1459
06/06/2023 11:00	16.3733	12.3421	16.7729	45.4883
06/06/2023 12:00	18.9776	11.6060	21.0499	51.6335
06/06/2023 13:00	21.0845	11.4347	18.1085	50.6277
06/06/2023 14:00	20.0837	10.5685	11.2385	41.8907
06/06/2023 15:00	20.7589	11.0957	9.67317	41.5278
06/06/2023 16:00	15.5995	8.63367	8.40731	32.6405

Tabel 4.14 Data hasil percobaan daya reaktif (KVAH) setelah perbaikan

Waktu	R	S	T	Total
06/06/2023 09:00	3.26609	1.31665	2.09522	6.61097
06/06/2023 10:00	3.50720	1.74566	2.89533	8.14819
06/06/2023 11:00	4.59106	2.37903	2.30606	9.27616
06/06/2023 12:00	4.78278	2.62818	3.40032	10.9079
06/06/2023 13:00	4.42682	2.78005	3.48163	10.6885
06/06/2023 14:00	3.99816	2.60821	2.80272	9.40909
06/06/2023 15:00	4.01239	2.64988	3.19809	9.86037
06/06/2023 16:00	3.23712	2.52672	2.77271	8.53655

Tabel 4.15 Data hasil percobaan faktor daya setelah perbaikan

Waktu	R	S	T	Total
06/06/2023 09:00	0.96808	0.97702	0.98388	0.97641
06/06/2023 10:00	0.94153	0.97675	0.98508	0.97314
06/06/2023 11:00	0.96011	0.98255	0.99128	0.98001
06/06/2023 12:00	0.96841	0.97609	0.98715	0.97851
06/06/2023 13:00	0.97920	0.97236	0.98189	0.97876
06/06/2023 14:00	0.98049	0.96944	0.96914	0.97488
06/06/2023 15:00	0.98218	0.97310	0.94882	0.97320
06/06/2023 16:00	0.97920	0.95584	0.95190	0.96717

Tabel 4.15 Data hasil percobaan daya aktif (KW) setelah perbaikan menggunakan kapasitor

Waktu	R	S	T	Total
06/06/2023 09:00	12.6687	11.2704	14.9777	38.9169
06/06/2023 10:00	12.8120	11.4274	12.5863	36.8257
06/06/2023 11:00	15.4291	12.0750	12.1335	39.6376
06/06/2023 12:00	16.3033	11.5905	12.9091	40.8030
06/06/2023 13:00	14.5452	11.5956	12.8951	39.0359
06/06/2023 14:00	14.8731	10.3265	13.1007	38.3002
06/06/2023 15:00	14.6098	6.51151	12.5290	33.6503
06/06/2023 16:00	9.70889	5.03966	11.3201	26.0687

Tabel 4.16 Data hasil percobaan daya reaktif (KVAH) setelah perbaikan menggunakan kapasitor

Waktu	R	S	T	Total
06/06/2023 09:00	2.25308	2.16928	2.85413	7.27549
06/06/2023 10:00	1.74269	2.28877	2.74951	6.78097
06/06/2023 11:00	1.98688	2.15046	3.26681	7.40415
06/06/2023 12:00	1.95987	2.19084	2.95104	7.10175
06/06/2023 13:00	2.36087	2.24971	2.87275	7.48333
06/06/2023 14:00	1.98788	2.13324	2.70976	6.83088
06/06/2023 15:00	2.16969	1.51731	3.35316	7.04015
06/06/2023 16:00	0.86976	1.30664	2.56176	4.73816

Tabel 4.17 Data hasil percobaan faktor daya setelah perbaikan menggunakan kapasitor

Waktu	R	S	T	Total
06/06/2023 09:00	0.98362	0.98215	0.98226	0.98267
06/06/2023 10:00	0.99308	0.98115	0.97610	0.98444
06/06/2023 11:00	0.99186	0.98459	0.96394	0.98275
06/06/2023 12:00	0.99276	0.98025	0.97138	0.98402
06/06/2023 13:00	0.98950	0.98151	0.97607	0.98328
06/06/2023 14:00	0.99002	0.97876	0.97962	0.98413
06/06/2023 15:00	0.98784	0.97400	0.96571	0.97795
06/06/2023 16:00	0.99722	0.96694	0.97614	0.98496

Keterangan: Pengambilan data pada tanggal 05 Juni 2023

2. Hasil Estimasi Perhitungan Biaya

a. Estimasi Perhitungan Biaya perbulan adalah:

1) Sebelum perbaikan:

$$KI_w = \frac{dK_{wh}}{\text{Jumlah Hari}} \times TIDL \times 30$$

$$KI_{wh} = IKW_{Total} \times 1 \text{ Jam}$$

$$KI_{wh} = 54.3595112 \times 1$$

$$KI_{wh} = 54.3595112$$

$$= d \frac{54.3595112}{1} \times 1,467 \times 30$$

$$= \text{Rp } 2,392,362$$

$$KI_{Var} = d \frac{K_{Var}}{\text{Jumlah Hari}} \times TIDL \times 30$$

$$= d \frac{56.340633}{1} \times 1,467 \times 30$$

$$= \text{Rp } 2,479,551$$

$$\text{biaya} = \text{Total perhitungan KW dalam 1 bulan} + \text{Total perhitungan KVar dalam 1 bulan}$$

$$= \text{Rp } 2,392,362 + \text{Rp } 2,479,551$$

$$= \text{Rp } 4,871,913$$

2) Sesudah Perbaikan Tanpa Kapasitor:

$$KI_w = d \frac{K_{wh}}{\text{Jumlah Hari}} \times TIDL \times 30$$

$$KI_{wh} = KW_{Total} \times 1 \text{ Jam}$$

$$KI_{wh} = 37.94 \times 1$$

$$KI_{wh} = 37.94$$

$$= \frac{d37.94}{1} \times 1,467 \times 30$$

$$= \text{Rp } 1,669,739$$

$$\begin{aligned}
 KIVar &= d \frac{KVar}{Jumlah\ Hari} \times TIDL \times 30 \\
 &= \frac{7,91}{1} \times 1,467 \times 30 \\
 &= Rp\ 348,119
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 biaya &= Total\ perhitungan\ KW\ dalam\ 1\ bulan + \\
 &\quad Total\ perhitungan\ KVar\ dalam\ 1\ bulan \\
 &= Rp\ 1,669,739 + Rp\ 348,119 \\
 &= Rp\ 2,017,858
 \end{aligned}$$

3) Sesudah Perbaikan Menggunakan Kapasitor:

$$KIw = d \frac{Kwh}{Jumlah\ Hari} \times TIDL \times 30$$

$$KIwh = KW_{Total} \times 1\ Jam$$

$$KIwh = 37,65 \times 1$$

$$KIwh = 37,65$$

$$= \frac{d37,94}{1} \times 1,467 \times 30$$

$$= Rp\ 1,656,978$$

$$KIVar = d \frac{KVar}{Jumlah\ Hari} \times TIDL \times 30$$

$$= d \frac{6,35}{1} \times 1,467 \times 30$$

$$= Rp\ 279,263$$

$$\begin{aligned}
 biaya &= Total\ perhitungan\ KW\ dalam\ 1\ bulan + \\
 &\quad Total\ perhitungan\ KVar\ dalam\ 1\ bulan
 \end{aligned}$$

$$= Rp\ 1,656,978 + Rp\ 279,263$$

$$= Rp\ 1,936,441$$

B. Pembahasan

Beberapa perlu diperhatikan hal yang pada gedung Balai Diklat Industri Makassar adalah:

- a) Panel yang urutan phasanya setiap gedung tidak berurut.
- b) Ada penerangan pada gedung Balai beberapa lampu Diklat Industri Makassar yang menggunakan lampu TL 80watt dan 40 watt.
- c) Adanya tidak diketahui fasa yang penggunaan AC yang mana yang digunakan.

Dari perbaikan sebagai hal tersebut diatas maka dilakukan berikut:

- a) Memperbaiki urutan Fasa.
- b) Mengganti dengan lampu hemat energy.
- c) Untuk fasa AC tidak dilakukan perbaikan fasa.

Untuk perbaikan yang dilakukan pada gedung Balai Diklat Industri Makassar dijelaskan sebagai berikut:

a) Perbaikan Urutan Fasa

Ada data urutan fasa sebelum perbaikan dengan pun urutan fasa yang seharusnya lokasi yang berbeda-beda pada gedung Balai Diklat Industri Makassar. Salah koridor ruangan sidang dimana urutan fasa pada lokasi adalah R, S, dan T. Pada tabel 4.1 terdapat tersebut adalah S, R, dan T. Setelah dilakukan perbaikan dengan satunya pada panel cabang 1 di mengatur kembali urutan fasa S, R, dan T mejadi R, S, dan T, maka sedikit memperbaiki beban yang tidak normal. Hal tersebut dikarena pada gedung Balai Diklat Industri Makassar masih banyak seimbang dan faktor daya yang tidak menggunakan beban tersebut lebih banyak menggunakan daya listrik sehingga pengaruhi daya aktif (KW) dan daya induktif yang dimana beban induktif reaktif (KVAR).

b) Pergantian Beban Lampu

Setelah menjadi lampu kapasitif atau lampu TL didapatkan bahwa pada gedung Balai Diklat Industri Makassar masih banyak menggunakan beban induktif yang lebih banyak menggunakan daya listrik. Maka dilakukan pergantian beberapa lampu hemat energi. Sehingga lebih memperbaiki faktor daya dimana beban induktif tersebut pada tabel 4.9 yang dimana juga mempengaruhi beban menjadi lebih seimbang, beban lebih baik seperti pada tabel 4.7. Dan pada perbaikan lampu juga bertujuan untuk menanggulangi kurangnya pencahayaan pada ruangan-ruangan di gedung Balai Diklat Industri Makassar yang jauh mendekati angka normal atau dari standar pencahayaan sesuai dengan tabel 4.3, sebagai contoh pada tabel 4.4 yaitu induktif menjadi lampu beban pada ruangan EL 101 ruangan rapat yang dimana sebelum melakukan pergantian beban lampu induktif ke beban lampu kapasitif jauh dari standar pencahayaan yang dimana sebelum melakukan pergantian yaitu 66 lux dan setelah dilakukan pergantian yaitu 139 lux yang hampir mendekati standar lux yang dimana standar lux ruangan tersebut adalah 300 lux. Dan setelah selesai perbaikan juga mengurangi daya yang digunakan dimana sebelum perbaikan daya yang dipakai sebesar 2.110 dan setelah perbaikan daya yang digunakan sebesar 1.513 ini pada lantai satu sedangkan pada lantai dua sebelum perbaikan daya yang digunakan sebesar 1.360 dan setelah perbaikan daya yang digunakan sebesar 734.

1. Estimasi Perhitungan Biaya Sebelum Dan Sesudah Perbaikan

Sebelum tabel 4.6, dan tabel 4.7. Pertama-tama dilakukan melakukan estimasi perhitungan biaya diperlukan beberapa data sesuai pada pengambilan data itu beban lampu induktif ke beban lampu kapasitif agar bisa sebelum perbaikan sesuai dengan tabel 4.6 Setelah mendapatkan data yang sesuai dengan tabel 4.7 Kemudian dengan menggunakan rumus yang sesuai pada dilakukan perbaikan urutan fasa dan pergantian persamaan (2.25)-(2.28) setelah selesai melakukan estimasi perhitungan biaya sebelum dan sesudah perbaikan maka didapatkan hasil yang sesuai dilakukan estimasi perhitungan biaya pada poin 4.1.2..

2. Data Yang Tidak Valid

Sebelum lampiran 1 data hasil percobaan sebelum perbaikan yaitu tepatnya pada tabel 1, tabel 2 perbaikan didapatkan ada data yang tidak valid sesuai perbaikan. Yang dimana akibat pada saat pemasangan alat ukur hasil tersebut sebelum perbaikan didapatkan biaya sebesar Rp 4,871,913 dan setelah perbaikan ditambahkan kapasitor dan didapatkan hasil estimasi perhitungan biaya sebesar Rp 1,936,441

Dan juga pada tabel 4.6 dan 4.9 data hasil pengukuran daya aktif (KW), daya reaktif (KVAR), dan faktor daya sebelum pada, dan tabel 3. Hal ini disebabkan powermeter terjadi didapatkan biaya sebesar Rp 2,017,858 kemudian kesalahan, dimana pemasangan fasa R dan T terbalik dan didapatkan data tersebut.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil percobaan yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perbaikan penambahan kapasitor dan urutan fasa, pergantian beban lampu TL ke beban baru yang mempengaruhi ketidak seimbangan beban yang ada pada gedung Balai Diklat Industri Makassar. lampu hemat energy, dan mempengaruhi sesuai pada hasil pengukuran.
2. Sebelumnya didapatkan hasil yang buruk misalnya urutan fasa yang dilakukan perbaikan ada beberapa kelistrikan tidak berurut, nilai faktor daya yang rendah, yang terjadi akibat sistem yang buruk maka dilakukan perbaikan dampak buruk akibat ketidak seimbangan beban dapat dikurangi dan mempengaruhi ketidak seimbangan beban juga mempengaruhi pembayaran biaya listrik pada gedung pembayaran biaya listrik yang mahal. Dan Balai Diklat Industri Makassar.

B. Saran

Setelah menggunakan beban induktif yang dimana didapatkan bahwa pada gedung Balai Diklat Industri Makassar masih banyak beban induktif karena hal tersebut Maka dilakukan penggantian beberapa lampu induktif menjadi lampu kapasitif atau lampu TL yang lebih banyak menggunakan daya listrik. menjadi lampu hemat energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Dani, A., & Hasanuddin, M. (2018). Perbaikan Faktor Daya Menggunakan Kapasitor Sebagai Kompensator Daya Reaktif (Studi Kasus Stt Sinar Husni). *SENAR*, 1(1).
- Esye, Y., & Lesmana, S. (2018). Analisa Perbaikan Faktor Daya Sistem Kelistrikan. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 2(6), 24–29. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results%0Amuhammadkahfi16060474066@mhs.unesa.ac.id>
- Gunawan, I. D. H. (2020). *Mesin dan Rangkaian Listrik*. Erlangga.
- Hardiranto, W. N. (2017). *TEGANGAN DENGAN MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK PADA LINE 5 PT BUKIT ASAM (PERSERO) TBK (Skripsi) Oleh WINDU NUR HARDIRANTO*.
- Ismu, A. R., & Soepratman. (2021). *Instalasi Cahaya dan Tenaga 1*. Departemen P&K Direktorat Pendidikan Menengah dan Kejuruan.
- Jhon, K. (2020). *Standard Lighting Guide 4 th ed*. Illuminating Engineering Society.
- Nur, A. (2021). *Transmisi Tenaga Listrik*. Universitas Indonesia.
- Wibowo, D. T., Nasution, R., & Pelawi, Z. (2018). *ANALISIS PERBAIKAN FAKTOR DAYA MENGGUNAKAN KAPASITOR BANK DI MASJID AGUNG SERDANG BEDAGAI*. 1099, 1–6.
- Wicaksono, H. A. A., Handoko, S., & Zahra, A. A. (2021). Analisis Perbaikan Faktor Daya Dan Nilai Tegangan Di Poltekkes Semarang. *Transient: Jurnal*

Ilmiah Teknik Elektro, 10(2), 327–334.

<https://doi.org/10.14710/transient.v10i2.327-334>

Architectural Lighting Consul-tan, PT. Artolite Indah Mediataraa

AEG Katalog, Electrical and Electronic Material division, Penerbit PT. Guna
Elektro

Departemen Pekerjaan umum BDPD PU, Standard Penerangan Buatan di Dalam
Gedung -Gedung Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan
Bandung, Penerbitan kedua, Mei 2020

Me. Guinness, Stein, Reynolds, Mechanical and Electrical Equipment for
Buildings, 6 th ed, Jhon Wiley and sons, Xnc, Singapore 2019

Peraturan umum Instalasi Listrik Indonesia 2020 (PUIL 2000), Penerbit Panitia
Revisi Puil Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, tentang Peraturan Instalasi
Listrik

LAMPIRAN

BAB I Fajar Nursetyo&Dedy Lesmana -

105821111716/105821107616

by Tahap Tutup

Submission date: 18-Jul-2023 05:30PM (UTC+0700)

Submission ID: 2133050500

File name: BAB_1_UJI_PLAGIAT.docx (32.34K)

Word count: 399

Character count: 2528

ORIGINALITY REPORT

10%	6%	0%	4%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Siliwangi Student Paper	4%
2	eprints.ums.ac.id Internet Source	4%
3	repository.its.ac.id Internet Source	3%

Exclude quotes On Exclude matches < 2%
Exclude bibliography On



BAB II Fajar Nursetyo&Dedy Lesmana - 105821111716/105821107616

by Tahap Tutup

Submission date: 18-Jul-2023 05:32PM (UTC+0700)

Submission ID: 2133050823

File name: BAB_II_UJI_PLAGIAT.docx (1.28M)

Word count: 1292

Character count: 7387

ORIGINALITY REPORT

25%
SIMILARITY INDEX

23%
INTERNET SOURCES

9%
PUBLICATIONS

11%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 Submitted to Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya 4%
Student Paper

2 nanopdf.com 3%
Internet Source

3 eprints.undip.ac.id 3%
Internet Source

4 repository.um-surabaya.ac.id 2%
Internet Source

5 repository.umsu.ac.id 2%
Internet Source

6 ikhsanelektro.blogspot.com 2%
Internet Source

7 jurnal.umj.ac.id 2%
Internet Source

8 digilib.its.ac.id 2%
Internet Source

repository.unej.ac.id

9

Internet Source

2%

10

Submitted to Universitas Andalas
Student Paper

2%

11

Submitted to Universitas Islam Indonesia
Student Paper

2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On



BAB III Fajar Nursetyo&Dedy Lesmana - 105821111716/105821107616

by Tahap Tutup

Submission date: 18-Jul-2023 05:32PM (UTC+0700)

Submission ID: 2133050972

File name: BAB_III_UJI_PLAGIAT.docx (59.35K)

Word count: 321

Character count: 2072

BAB III Fajar Nursetyo&Dedy Lesmana -
105821111716/105821107616

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

www.slideshare.net

Internet Source

3%

2

etd.repository.ugm.ac.id

Internet Source

3%

3

johannessimatupang.wordpress.com

Internet Source

2%

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

On

BAB IV Fajar Nursetyo&Dedy
Lesmana -
105821111716/105821107616

by Tahap Tutup

Submission date: 18-Jul-2023 05:33PM (UTC+0700)

Submission ID: 2133051151

File name: BAB_IV_UJI_PLAGIAT.docx (725.74K)

Word count: 840

Character count: 4718

BAB IV Fajar Nursetyo&Dedy Lesmana -
105821111716/105821107616

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

6%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

123dok.com

Internet Source

2%

2

eprints.ums.ac.id

Internet Source

1%

3

repository.ub.ac.id

Internet Source

1%

4

repository.unib.ac.id

Internet Source

1%

5

digilib.uinsby.ac.id

Internet Source

1%

6

text-id.123dok.com

Internet Source

1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On

BAB V Fajar Nursetyo&Dedy Lesmana - 105821111716/105821107616

by Tahap Tutup

Submission date: 18-Jul-2023 05:34PM (UTC+0700)

Submission ID: 2133051305

File name: BAB_V_UJI_PLAGIAT.docx (30.79K)

Word count: 268

Character count: 1673

BAB V Fajar Nursetyo&Dedy Lesmana -
105821111716/105821107616

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.uin-suska.ac.id

Internet Source

5%



Exclude quotes

On

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography

On





**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 : Fajar Nursetyo/Dedy Lesmana

Nim : 105821111716/105821107616

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	25 %	25 %
3	Bab 3	8 %	10 %
4	Bab 4	6 %	10 %
5	Bab 5	5 %	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, 27 Juli 2023

Mengetahui,

Kepala UPT Perpustakaan dan Penerbitan,


 Nurshahri, S.Hum., M.I.P.
 NPM. 964 591