

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PEMELIHARAAN PADA KAPASITOR BANK
DI CV.LIDARPA ELEKTRIK**

**Disusun Oleh:
ARI JURIANDA
208120035**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 13/2/25

Access From (repository.uma.ac.id)13/2/25

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PELAKSANAAN KERJA PRAKTEK

PEMELIHARAAN PADA KAPASITOR BANK DI CV. LIDARPA
ELECTRIK

Disusun Oleh:

Nama : ARI JURIANDA

NPM : 208120035

Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing Kerja Praktek



(H. Habib Satria, MT, IPP)



Pembimbing Lapangan



(Abdul Koman)

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(H. Habib Satria, MT, IPP)

i

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan sekaligus menyusun laporan Kerja Praktek (KP) yang berjudul **“PEMELIHARAAN PADA KAPASITOR BANK DI CV. LIDARPA ELEKTRIK”** sebagai salah satu syarat bagi penulis dalam menyelesaikan program studi Sarjana (S1) di Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Kerja praktek ini merupakan salah satu program Universitas Medan Area khususnya prodi Teknik Elektro, yang wajib diikuti oleh seluruh mahasiswa Universitas Medan Area dalam menerapkan ilmu pengetahuan didunia kerja serta untuk menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman baru dalam menunjang ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan.

Laporan ini diharapkan dapat menambah kreativitas dan pengetahuan yang baik dan buruk bagi penulis maupun bagi pembaca laporan ini. Akhirnya, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam melaksanakan Kerja Praktek (KP) sampai tersusunnya laporan ini dengan baik. Maka dari itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Keluarga yang telah memberi dukungan dan motivasi sampai selesainya kegiatan.
2. Bapak Dr. Eng., Supriatno, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area .
3. Bapak Ir. Habib Satria, M. T., IPP selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Medan Area.
4. Bapak Ir. Habib Satria, M. T., IPP selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
5. Bapak Abdul Koman, selaku pembimbing lapangan di CV. Lidarpa Elektrik.
6. Kepada pekerja CV. Lidarpa Elektrik yang telah membimbing dan mengajar kami.

7. Teman-teman kelompok Kerja Praktek yang telah berjuang bersama-sama.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi teknik penyajian penulisan, maupun materi penulisan mengingat keterbatasan ilmu yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan segala bentuk saran dan kritik dari semua pihak demi penyempurnaan laporan ini. Akhir kata penulis secara pribadi berharap laporan ini bisa memberikan manfaat khususnya bagi penulis, dan bagi para pembaca pada umumnya.



Medan,

2023

ARI JURIANDA

ABSTRAK

Kapasitor bank adalah peralatan listrik yang bersifat kapasitif yang berfungsi menyeimbangkan sifat induktif. Salah satu solusi kapasitor adalah memperbaiki profil tegangan, memperbaiki $\cos \phi$, mengurangi rugi-rugi daya, menghilangkan kelebihan biaya (kVARh) dan menghindari drop line voltage. Untuk kapasitor seri daya reaktif sebanding dengan kuadrat arus beban. Sedangkan pada kapasitor paralel sebanding dengan kuadrat tegangan. Salah satu tujuan pemasangan kapasitor bank mengurangi kerugian energi.

Kata Kunci : Kapasitor Bank, Pemeliharaan Kapasitor Bank



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iiiv
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN	7
1.1 Latar belakang	7
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan	8
1.4 Metode Penelitian.....	8
BAB II DASAR TEORI	10
2.1 Pengertian Kapasitor Bank.....	10
2.2 Bagian – Bagian Kapasitor Bank	13
2.3 Cara Pemasangan Kapasitor Bank.....	17
2.4 Daya	20
2.5 Segitiga Daya	23
2.6 Faktor Daya.....	24
2.7 Perbaikan Faktor Daya.....	25
BAB III PENGUMPULAN DATA	27
3.1 Observasi.....	27
3.2 Wawancara	27
3.3 Tahap Pemeliharaan.....	27
BAB IV ANALISIS	30
4.1 Pemeliharaan Kapasitor Bank	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN 1 : Dokumentasi Kegiatan Kerja Praktek	35
LAMPIRAN 2 : Lembar Kegiatan Kerja Praktek	37

LAMPIRAN 3 : Surat Balasan Kerja Praktek	38
LAMPIRAN 4 : Daftar Nilai Mahasiswa Dari Perusahaan	39



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari baik dalam dunia industri maupun dalam rumah tangga. Hal ini disebabkan karena tenaga listrik mudah untuk dikonversikan ke dalam bentuk tenaga yang lain. Adanya tenaga listrik yang stabil dan kontinyu merupakan hal yang harus dipenuhi oleh pihak PLN selaku penyedia energi listrik dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik para konsumen.

Pemasangan kapasitor sangat penting untuk perbaikan reaktif dari sebuah sistem daya. Kapasitor-kapasitor dalam sistem disusun dalam bentuk rangkaian penyimpan dan dapat dihubungkan dalam sembarang bentuk, bintang ditanahkan, bintang yang tidak ditanahkan, delta dan sebagainya. Rangkaian penyimpan yang dihubungkan secara delta dipakai dengan hanya satu bagian seri tiap fasa dan dipakai sampai 6,6 Kv, untuk tegangan lebih dipakai sambungan bintang. Untuk rangkaian penyimpan sambungan bintang pada umumnya netral kapasitor hanya ditanahkan bila sistem atau transformator substasion ditanahkan secara efektif.

Kapasitor bank digunakan secara luas, baik dalam bidang tenaga listrik maupun elektronika. Maka dibutuhkan pemeliharaan untuk memperpanjang umur pada kapasitor bank. Pemeliharaan pada kapasitor bank penting dilakukan agar kapasitor tidak mengalami kerusakan dan gangguan saat beroperasi. Pada Kerja Praktek(KP) kali ini, bagaimana kita akan mempelajari cara pemeliharaan pada kapasitor bank di **CV. Lidarpa Elektrik**.

1.2 Rumusan Masalah

Dari kondisi latar belakang masalah yang sering dialami masyarakat, maka dapat diambil rumusan masalah bahwa pemeliharaan kapasitor itu penting, karena :

1. Untuk meningkatkan reliability, availability dan efficiency.

2. Untuk memperpanjang umur peralatan.
3. Mengurangi resiko terjadinya kegagalan atau kerusakan peralatan.
4. Meningkatkan safety peralatan.

1.3 Tujuan

Kerja Praktek(KP) yang dilakukan di **CV. Lidarpa Elektrik.** ini bertujuan untuk :

1. Mengerti apa yang dimaksud dengan kapasitor bank.
2. Bagaimana prinsip kerja kapasitor bank.
3. Apa saja bagian-bagian yang ada pada kapasitor bank.
4. Bagaimana pemeliharaan pada kapasitor.

Adapun hal ini dibuat sebagai pembuktian bahwa ternyata pemeliharaan kapasitor bank sangat penting bagi industri.

1.4 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam memenuhi penelitian ini adalah :

1. Studi Keperpustakaan (Library Reseach)

Studi kepustakaan yaitu mengumpulkan bahan-bahan referensi dari berbagai sumber ilmiah seperti buku, jurnal, paper, makalah maupun situs internet yang berhubungan dengan penelitian pemeliharaan trafo.

2. Observasi

Observasi merupakan Teknik pengumpulan data dengan cara mengadakan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti serta pencatatan secara cermat dan sistematis.

3. Analisis dan Simulasi

Dengan cara pengenalan secara langsung bertanya pada sumber dan analisis sesuai dengan data book.



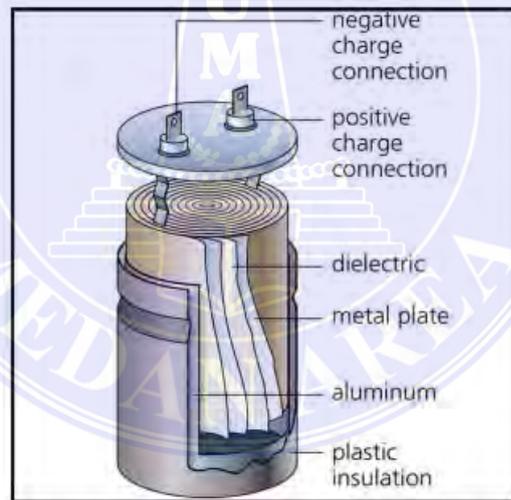
BAB II DASAR TEORI

2.1 Pengertian Kapasitor Bank

kapasitor bank digunakan untuk memperbaiki nilai faktor daya. Kapasitor terdiri dari dua pelat metal yang dipisahkan satu dengan yang lainnya dengan bahan isolasi. Sistem dielektrik kapasitor dapat dibuat dari :

- 1) Keseluruhan dielektriknya dari kertas (Kondensator kertas tissue).
- 2) Lapisan campuran plastik
- 3) Lapisan plastik dengan cairan perekat yang dipadatkan

Cara kerja kapasitor bank ditunjukkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Cara Kerja Kapasitor Bank
(Sumber : Amir, 2017)

Dalam perbaikan faktor daya dan pengaturan tegangan jaringan, para engineer menggunakan kapasitor bank dengan sistem kompensasi daya reaktif yang ditawarkannya. Pada saluran transmisi, beban yang bersifat induktif akan menyerap daya reaktif, yang kemudian akan dapat menimbulkan jatuh tegangan di sisi

penerima. Disinilah kapasitor bank berfungsi dalam mengkompensasi daya reaktif dan memastikan tegangan terjaga pada levelnya pada saat beban penuh.

Pemasangan kapasitor bank adalah usaha yang dilakukan untuk memberikan supply daya reaktif. Sehingga penggunaan kapasitor bank akan mengurangi penyerapan daya reaktif sistem oleh beban. Hal ini dilakukan agar jatuh tegangan dan rugi-rugi jaringan yang terjadi dapat dikurangi. Secara umum fungsi kapasitor pada sistem tenaga adalah :

- 1) Menyuplay daya reaktif sehingga memaksimalkan penggunaan daya kompleks (KVA).
- 2) Faktor daya (*power factor*).
- 3) Mengurangi jatuh tegangan
- 4) Memberi tambahan daya tersedia
- 5) Menghindari kenaikan arus dan suhu pada kabel.
- 6) Menghemat daya / *efisiensi*.

Selain dapat memperbaiki nilai tegangan, pengaturan tegangan dengan menggunakan kapasitor bank juga dapat meningkatkan nilai faktor daya. Sebab dengan memasang kapasitor bank, akan dapat mengurangi penyerapan daya reaktif oleh beban.

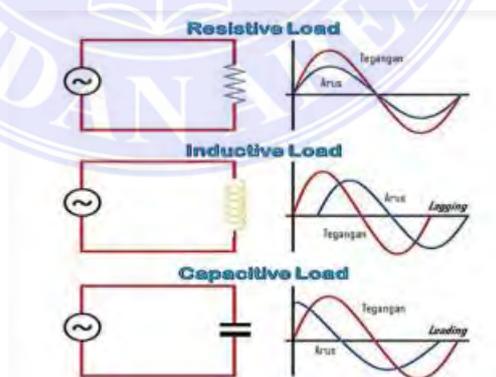
Kapasitor bank memberikan manfaat yang besar untuk kinerja sistem distribusi. Dimana kapasitor bank dapat mengurangi kerugian, memperbesar kapasitas layan dan mengurangi drop tegangan. Rugi-rugi jaringan dengan memberi kompensasi daya reaktif pada motor dan beban lainnya dengan power factor yang rendah, kapasitor akan menurunkan arus jaringan. Kapasitas penurunan arus di jaringan ini lebih lanjut akan memperbesar kapasitas pelayanan dimana jaringan yang sama akan dapat melayani beban yang lebih besar. Drop tegangan kapasitor bank dapat mengurangi voltage drop dimana dengan kompensasi daya reaktif akan meningkatkan / menaikkan level tegangan jaringan.

Gambar kapasitor bank ditunjukkan pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Kapasitor Bank
(Sumber : Rakhman, 2023)

Fungsi kapasitor bank yang paling utama yaitu sebagai penyeimbang muatan induktif. Seperti yang kita ketahui beban induktif (L) misalnya Motor Listrik, beban resistif (R) misalnya Solder Listrik, dan beban kapasitif (C).



Gambar 2.3 Beban *Induktif Kapasitif dan Resistif*
(Sumber : Ahmad, 2018)

2.2 Bagian-Bagian Kapasitor Bank

Kapasitor bank adalah sekelompok kapasitor yang dihubungkan secara paralel untuk meningkatkan faktor daya suatu sistem listrik. Kapasitor bank terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu:

1. Kapasitor

Kapasitor adalah komponen utama dari kapasitor bank. Kapasitor bank biasanya menggunakan kapasitor elektrolit, karena memiliki kapasitas yang besar dan harga yang terjangkau.



Gambar 2.4 Kapasitor
(Sumber : Bambang, 2020)

2. Terminal

Terminal adalah titik di mana konduktor dari komponen, perangkat atau jaringan berakhir. Terminal juga dapat merujuk ke konektor listrik pada titik akhir ini, bertindak sebagai antarmuka yang dapat digunakan kembali ke konduktor dan membuat titik di mana sirkuit eksternal dapat dihubungkan. Terminal digunakan untuk menghubungkan kapasitor bank ke rangkaian listrik. Terminal biasanya terbuat dari bahan logam, seperti tembaga atau aluminium.



Gambar 2.5 Terminal
(Sumber : Bina, 2020)

3. Konektor

Konektor digunakan untuk menghubungkan kapasitor bank ke terminal.
Konektor biasanya terbuat dari bahan plastik atau karet.



Gambar 2.6 Konektor
(Sumber : Bina, 2020)

4. Box Panel

Box panel adalah kotak besi yang digunakan untuk melindungi kapasitor bank. Box panel biasanya dilengkapi dengan ventilasi untuk mencegah panas berlebih.



Gambar 2.7 Box Panel
(Sumber : Bina, 2020)

5. Fuse

Fuse digunakan untuk melindungi kapasitor bank dari arus berlebih.



Gambar 2.8 Fuse
(Sumber : Bina, 2020)

6. Relay

Relay digunakan untuk mengontrol kapan kapasitor bank dihubungkan ke rangkaian listrik.



Gambar 2.9 Relay
(Sumber : Tama, 2020)

7. Reactive Power Regulator

Reactive power regulator digunakan untuk mengatur faktor daya sistem listrik. Reactive power regulator bekerja dengan mengatur nilai kapasitansi kapasitor bank. Dengan mengatur nilai kapasitansi kapasitor bank, maka faktor daya sistem listrik dapat diatur.



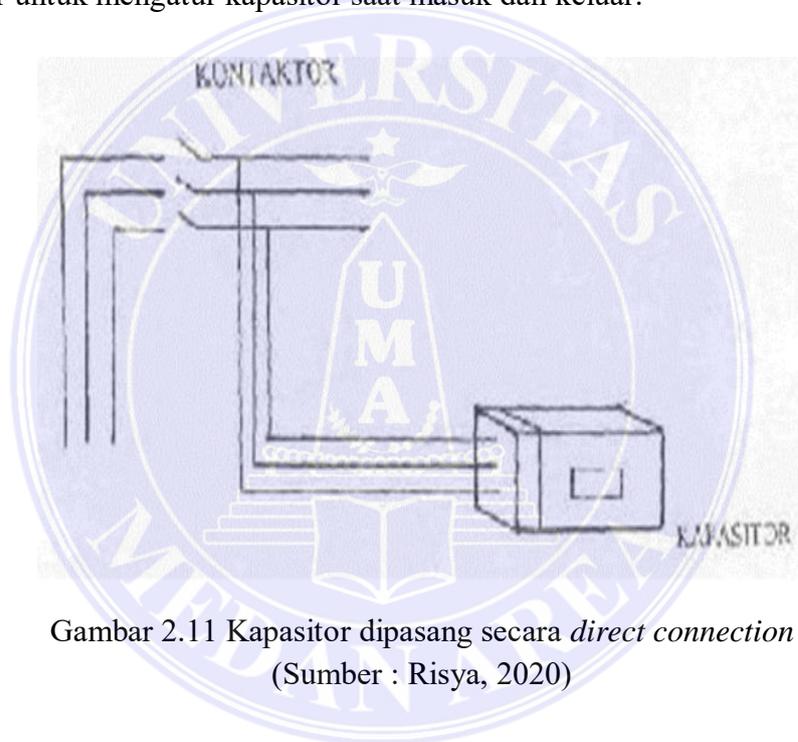
Gambar 2.10 Reactive Power Regulator
(Sumber : Tama, 2020)

2.3 Cara Pemasangan Kapasitor Bank

Ada 2 metode cara pemasangan kapasitor yaitu antara lain :

1. Koneksi Langsung

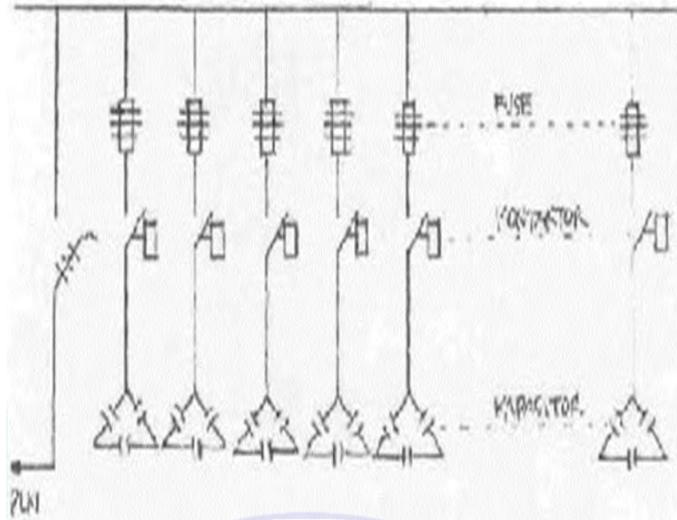
Metoda ini digunakan pada beban - beban yang besar dan mantap, contohnya pada motor - motor besar dengan power faktor yang jelek dan beroperasi dalam jangka waktu yang panjang. Kapasitor dipasang paralel dengan beban dan dihubungkan dengan kontaktor / switch ON / OFF bersama - sama dengan beban. Metoda ini memiliki keuntungan yaitu menghemat biaya dan tidak memerlukan regulator untuk mengatur kapasitor saat masuk dan keluar.



Gambar 2.11 Kapasitor dipasang secara *direct connection*
(Sumber : Risy, 2020)

2. Koneksi Tidak Langsung

Metoda ini digunakan apabila terdapat beban induktif yang bervariasi besarnya didalam suatu sistem distribusi listrik. Pada metoda ini kapasitor dipasang paralel dengan dengan distribution panel atau biasanya dipasang paralel dengan main distribution panel (MDP). Beban yang berubah akan menyebabkan suatu over compensation, sehingga harus dipasang suatu alat pengatur power faktor yang diinginkan. Alat ini dinamakan automatic power factor regulator (APFR) yang dapat diatur secara manual atau otomatis.



Gambar 2.12 Kapasitor dipasang secara *indirect connection*
(Sumber : Risy, 2020)

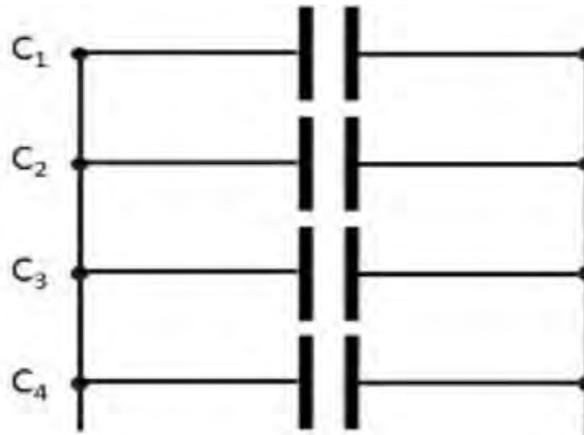
3. Rangkaian Pararel Kapasitor

Rangkaian Paralel Kapasitor adalah Rangkaian yang terdiri dari 2 buah atau lebih Kapasitor yang disusun secara berderet atau berbentuk Paralel. Dengan menggunakan Rangkaian Paralel Kapasitor ini, kita dapat menemukan nilai Kapasitansi pengganti yang diinginkan. Rumus dari Rangkaian Paralel Kapasitor adalah :

$$C_{total} = C1 + C2 + C3 + C4 + \dots + Cn \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

- C_{total} = Total Nilai Kapasitansi Kapasitor
- $C1$ = Kapasitor ke-1
- $C2$ = Kapasitor ke-2
- $C3$ = Kapasitor ke-3
- $C4$ = Kapasitor ke-4
- Cn = Kapasitor ke-n



Gambar 2.13 Rangkaian Kapasitor *Paralel*
(Sumber : Risy, 2020)

4. Rangkaian Seri Kapasitor

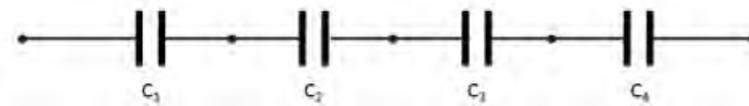
Rangkaian Seri Kapasitor adalah Rangkaian yang terdiri dari 2 buah dan lebih Kapasitor yang disusun sejajar atau berbentuk Seri. Seperti halnya dengan Rangkaian paralel, Rangkaian seri kapasitor ini juga dapat digunakan untuk mendapat nilai Kapasitansi Kapasitor pengganti yang diinginkan. Hanya saja, perhitungan Rangkaian Seri untuk Kapasitor ini lebih rumit dan sulit dibandingkan dengan Rangkaian Paralel Kapasitor.

Rumus dari Rangkaian Paralel Kapasitor adalah :

$$C_{total} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3 + 1/C_4 + \dots + 1/C_n \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana :

- C_{total} = Total Nilai Kapasitansi Kapasitor
- C_1 = Kapasitor ke-1
- C_2 = Kapasitor ke-2
- C_3 = Kapasitor ke-3
- C_4 = Kapasitor ke-4
- C_n = Kapasitor ke-n



Gambar 2.14 Rangkaian Kapasitor *Seri*
(Sumber : Risya, 2020)

2.4 Daya

Daya adalah energi yang dikeluarkan untuk melakukan usaha. Dalam sistem tenaga listrik, daya merupakan jumlah energi yang digunakan untuk melakukan kerja atau usaha. Daya listrik biasanya dinyatakan dalam satuan Watt. Atau Horsepower (HP), Horsepower merupakan satuan daya listrik dimana 1 HP setara 746 Watt/second. Sedangkan Watt merupakan unit daya listrik dimana 1 Watt memiliki daya setara dengan daya yang dihasilkan oleh perkalian arus 1 Ampere dan tegangan 1 Volt, sehingga besarnya daya dinyatakan:

$$P = V \times I \times \cos \phi \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

- P = Daya (*Watt*)
- V = Tegangan(*Volt*)
- I = Arus (*Ampere*)

Daya nyata atau daya aktif adalah daya listrik yang digunakan secara nyata, misalnya untuk menghasilkan panas, cahaya atau putaran pada motor listrik. Daya nyata dihasilkan oleh beban- beban listrik yang bersifat resistif murni(Reiger,1987). Besarnya daya nyata sebanding dengan kuadrat arus listrik yang mengalir pada beban resistif dan dinyatakan dalam satuan Watt (Sharma,2007).

$$P = I^2 \times R \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

- P = Daya (*Watt*)
- R = Tahanan (*Ohm*)
- I = Arus (*Ampere*)

1. Daya Reaktif

Selain daya aktif, adapun juga daya reaktif dimana daya yang terdisipasi akibat sifat reaktansi komponen dalam rangkaian, memiliki satuan VAR (volt ampere reaktif). Daya reaktif dapat didefinisikan sebagai hasil perkalian antara tegangan dan arus serta nilai $\sin \phi$.

$$Q = V \times I \sin \phi \text{ (VAR)(2.5)}$$

Dengan :

$$Q = P \cdot \tan \phi \text{(2.6)}$$

Atau

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} \text{ (VAR)(2.7)}$$

Dimana :

S = Daya semu

Q = Daya reaktif

P = Daya aktif

$\cos \phi$ = Faktor daya

2. Daya Semu

Daya semu (daya total) merupakan daya yang masuk ke rangkaian ac atau dengan kata lain daya yang sebenarnya diterima dari pemasok sumber tegangan arus ac, dan juga merupakan resultan daya antara daya aktif dan daya reaktif. Daya tampak didefinisikan serbagai hasil perkalian dari tegangan dan arus dalam rangkaian ac tanpa memperhatikan selisih sudut fase arus dan tegangan.

$$S = V \cdot I \text{(2.8)}$$

Untuk 3 phase digunakan rumus :

$$S = V \times I \sqrt{3} \text{ (VA)(2.9)}$$

Atau

$$S = P / \cos \phi$$

Dimana :

S = Daya semu

Q = Daya reaktif

P = Daya aktif

$\cos \varphi$ = Faktor daya

Pertama yang harus dilakukan yaitu menentukan nilai daya reaktif (Qc) yang dibutuhkan berdasarkan kebutuhan perbaikan faktor daya. Untuk menghitung nilai daya reaktif kapasitor menggunakan persamaan:

$$Q_c = P \{ \tan(\cos$$

Dimana :

Qc = Besarnya daya kompensasi daya reaktif (VAR)

P = Beban (kW)

Pf1 = Faktor Daya sebelum diperbaiki

Pf1 = Faktor daya yang diinginkan

Selanjutnya dengan menentukan nilai reaktansi kapasitor (Xc). Untuk menghitung nilai reaktansi kapasitor menggunakan persamaan:

$$X_C = V_2 / Q_c \dots\dots\dots(2.11)$$

Dimana :

Xc = Nilai reaktansi kapasitor bank (ohm)

V = Nilai tegangan phase ke phase (V)

Qc = Daya reaktif (VAR)

3. Daya Nyata/Aktif

Dalam rangkaian yang mengandung komponen reaktif, daya nyata P adalah bagian yang lebih kecil dibandingkan daya tampak S. Jika daya nyata terhadap resistansi maka akan sebanding dengan kuadrat arus atau tegangan. Daya nyata didefinisikan sebagai hasil perkalian antara tegangan dan arus serta koefisien faktor dayanya yang akan dinyatakan pada persamaan:

$$P = S \times \cos \phi \text{ (Watt)} \dots \dots \dots (2.12)$$

$$P = V \times I \cos \phi \text{ (Watt)}$$

Atau

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} \text{ (Watt)} \dots \dots \dots (2.13)$$

Dimana :

S = Daya semu

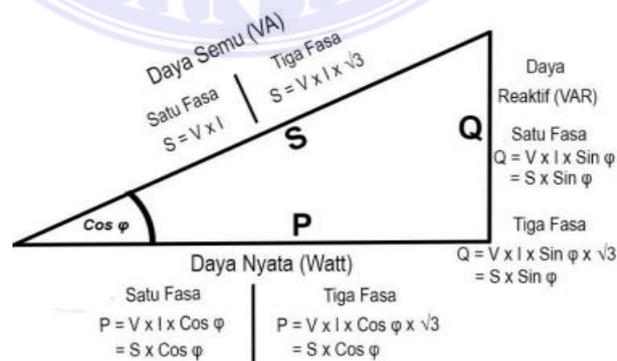
Q = Daya reaktif

P = Daya aktif

cos φ = Faktor daya

2.5 Segitiga Daya

Segitiga daya adalah suatu hubungan antara daya nyata, daya semu dan daya reaktif, yang dapat dilihat hubungannya pada Gambar 2.8 bentuk segitiga daya :



Gambar 2.15 Segitiga Daya (Sumber : Alfstudio, 2020)

2.5 Faktor Daya

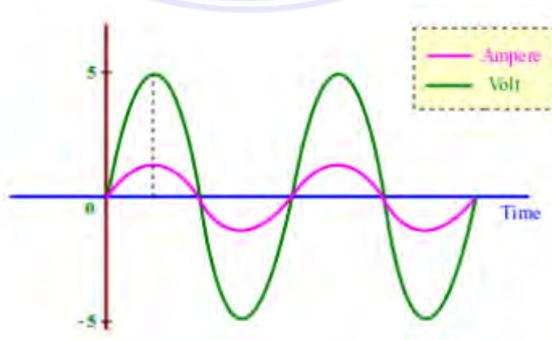
Faktor daya merupakan cosinus dari beda sudut fasa antara arus dan tegangan. Faktor daya disimbolkan dengan $\cos \phi$ dan mempunyai rentang nilai berkisar antara 0 sampai dengan 1. Jika nilai faktor daya mendekati 1 maka nilai faktor daya akan semakin baik, sebaliknya jika nilai faktor daya mendekati nol maka faktor daya akan semakin buruk. Untuk menghitung nilai faktor daya dapat dilakukan dengan membagi daya aktif (P) dengan daya semu (S). Faktor daya dihitung dengan persamaan:

$$\text{Faktor daya} = \text{Daya aktif (p)} / \text{Daya semu (s)} \dots \dots \dots (2.14)$$

Faktor daya dibagi menjadi dua yaitu faktor daya mendahului (leading) dan faktor daya tertinggal (lagging).

1. Faktor Daya Mendahului (*Leading*)

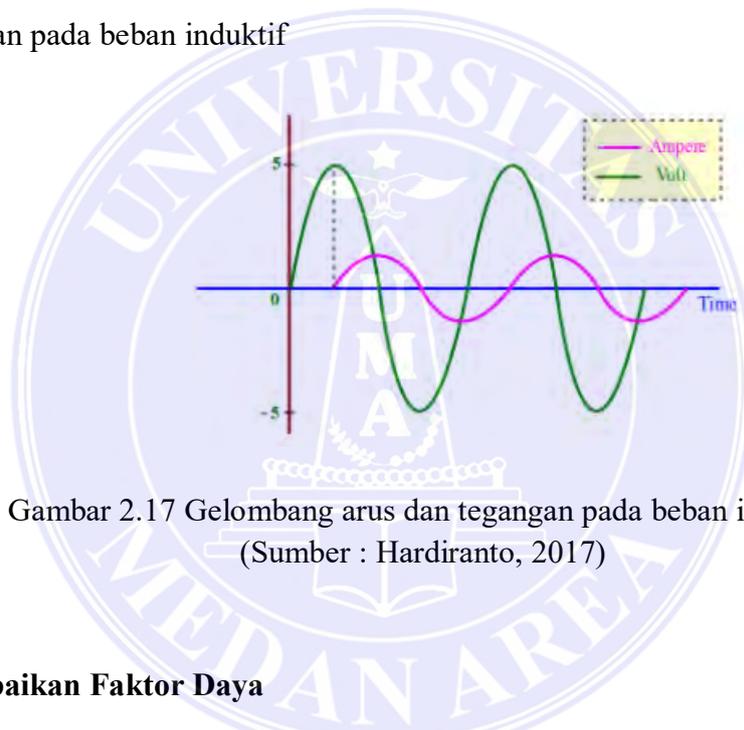
Faktor daya leading menunjukkan kondisi disaat beban bersifat kapasitif dan memberikan daya reaktif ke jaringan. Beban kapasitif merupakan beban yang mengandung komponen pasif, yaitu kapasitor. Beban kapasitif menyerap daya aktif dan mengeluarkan daya reaktif. Nilai $\cos \phi$ pada kondisi leading akan bernilai negatif. Kemudian pada gelombang sinus, Arus (I) akan mendahului tegangan (V) atau tegangan (V) akan tertinggal terhadap arus (I) sebesar sudut θ . Berikut adalah bentuk gelombang yang dihasilkan pada beban kapasitif.



Gambar 2.16 Gelombang arus dan tegangan pada beban kapasitif
(Sumber : Hardiranto, 2017)

2. Faktor Daya Tertinggal (*Lagging*)

Faktor daya lagging menunjukkan kondisi disaat beban bersifat induktif memerlukan daya reaktif dari jaringan. Beban induktif dihasilkan dari komponen-komponen listrik yang mengandung kumparan kawat yang dililitkan pada inti besi. Beban induktif dihasilkan dari rangkaian yang mengandung komponen pasif, berupa induktor. Berikut adalah gambar gelombang pada beban induktif. Nilai $\cos \theta$ pada kondisi lagging akan bernilai positif. Kemudian pada gelombang sinus, arus (I) akan tertinggal dengan tegangan (V) atau tegangan (V) akan mendahului arus (I) dengan sudut θ . Berikut adalah bentuk gelombang yang dihasilkan pada beban induktif

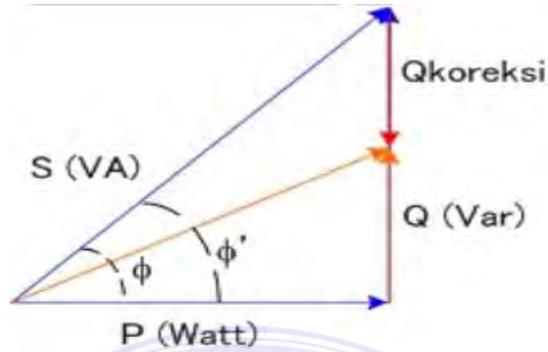


Gambar 2.17 Gelombang arus dan tegangan pada beban induktif
(Sumber : Hardiranto, 2017)

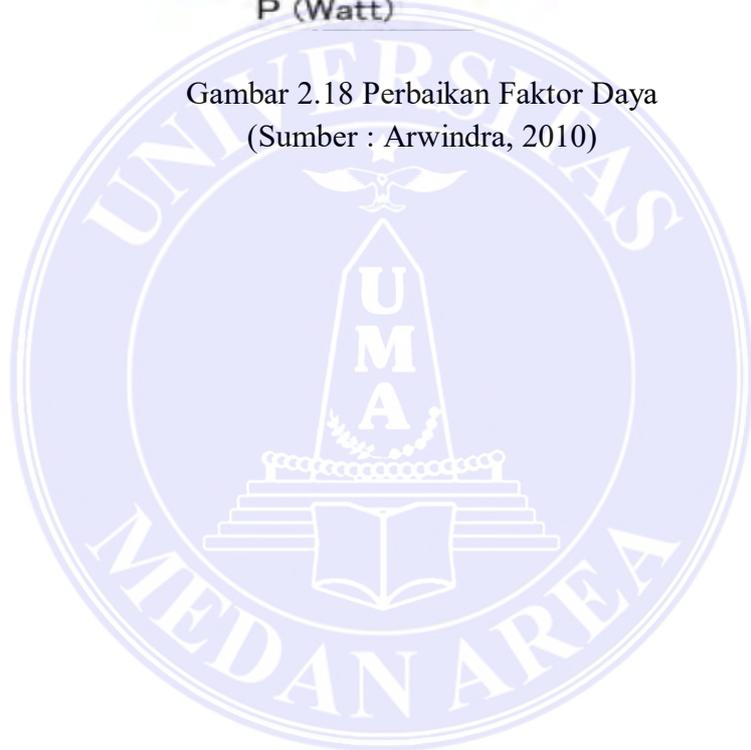
2.6 Perbaikan Faktor Daya

Peralatan daya yang rendah dihasilkan oleh peralatan elektronika yang bersifat induktif, seperti motor induksi, yang memerlukan magnetisasi reaktif. Peralatan daya yang rendah dihasilkan oleh peralatan elektronika yang bersifat induktif, seperti motor induksi, yang memerlukan magnetisasi reaktif untuk gerakannya.. Medan magnet dari peralatan tersebut memerlukan arus yang tidak melakukan kerja yang bermanfaat dan tidak mengakibatkan panas atau daya mekanis, tetapi yang diperlukan hanyalah untuk membangkitkan medan. Faktor daya berhubungan dengan daya reaktif Q, daya reaktif Q adalah daya yang hilang maka diharapkan daya rata-rata P bernilai besar dan harga Q sekecil mungkin. Idealnya nilai faktor daya mendekati 1. Faktor daya semakin kecil atau makin besar

akan semakin banyak daya yang hilang disbanding daya yang dimanfaatkan, atau semakin besar nilai daya reaktif dibanding daya aktif. Berikut gambar hasil perbaikan faktor daya :



Gambar 2.18 Perbaikan Faktor Daya
(Sumber : Arwindra, 2010)



BAB III

PENGUMPULAN DATA

3.1 Observasi

observasi adalah aktivitas yang dilakukan untuk mengamati secara langsung apa yang harus dilakukan pada kapasitor bank dengan tujuan memperoleh sejumlah data dan informasi terkait objek tersebut.

Ciri-ciri observasi :

1. Objektif

Observasi pada dasarnya wajib bersifat objektif atau harus diamati secara langsung dengan berdasarkan kondisi objek tunggal yang nyata.

2. Faktual

observasi juga harus dilakukan berdasarkan fakta dan hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan, serta kebenarannya sudah dibuktikan tanpa ada dugaan tidak jelas.

3. Sistematis

Observasi wajib dilaksanakan sesuai rencana atau metode yang telah ditentukan sedari awal dan tidak sembarangan.

3.2 Wawancara

Melakukan percakapan atau bertanya kepada operator atau kepada pihak lapangan tentang apa permasalahan yang sedang terjadi pada kapasitor bank tersebut.

3.3 Tahap Pemeliharaan

Pemeliharaan kapasitor bank merupakan kegiatan yang dilakukan secara berkala untuk menjaga kondisi kapasitor bank agar tetap prima dan dapat berfungsi

dengan baik. Kegiatan pemeliharaan ini meliputi inspeksi visual, pengukuran dan uji coba, serta perbaikan atau penggantian komponen yang rusak.

Pemeliharaan kapasitor bank penting dilakukan karena kapasitor bank merupakan salah satu komponen penting dalam sistem tenaga listrik. Kapasitor bank berfungsi untuk meningkatkan faktor daya, sehingga dapat menghemat energi listrik dan mengurangi beban pada jaringan listrik.

Dalam pemeliharaan kapasitor bank ada 2 metode-metode pemeliharaan yang di gunakan sebagai berikut :

1. Preventive Maintenance

Preventive maintenance, yang juga dikenal sebagai preventative maintenance, merupakan jenis maintenance yang dilakukan sebelum terjadi kerusakan pada suatu sistem atau peralatan. Pada preventive maintenance, pengecekan secara berkala dilakukan sebagai tindakan pencegahan untuk menjaga kinerja optimal dan mencegah kerusakan yang dapat terjadi di masa depan. Penjadwalan dilakukan untuk melakukan pengecekan, pembersihan, dan pergantian suku cadang secara rutin dan berkala. Dengan menjadwalkan kegiatan maintenance ini, tim teknisi dapat melakukan tindakan preventif seperti inspeksi terhadap komponen-komponen penting, membersihkan debu atau kotoran yang dapat mengganggu kinerja sistem, serta melakukan pergantian suku cadang yang sudah mengalami keausan atau kerusakan.

2. Corrective Maintenance

Corrective maintenance adalah jenis perawatan yang dilakukan dengan cara mengidentifikasi penyebab kerusakan pada mesin dan melakukan perbaikan sehingga mesin dapat kembali beroperasi secara normal. Perawatan ini biasanya dilakukan pada mesin yang masih dapat digunakan, tetapi mengalami kinerja yang tidak optimal atau tidak sesuai dengan standar yang diharapkan. Dalam corrective maintenance, fokus

utama adalah untuk menemukan akar penyebab kerusakan dan mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk memperbaiki masalah tersebut. Identifikasi penyebab kerusakan dilakukan melalui analisis yang mendalam terhadap komponen-komponen mesin dan evaluasi terhadap kondisi operasional mesin tersebut. Setelah penyebab kerusakan teridentifikasi, langkah-langkah perbaikan dapat dilakukan, termasuk penggantian komponen yang rusak, perbaikan sistem, atau penyesuaian pengaturan mesin.

Inspeksi visual dilakukan untuk memeriksa kondisi fisik kapasitor bank, seperti adanya korosi, keretakan, atau kerusakan lainnya. Pengukuran dan uji coba dilakukan untuk mengukur nilai kapasitansi, resistansi, dan isolasi kapasitor bank.

Kegiatan pemeliharaan kapasitor bank sebaiknya dilakukan oleh tenaga ahli yang memiliki kompetensi di bidang kelistrikan. Hal ini untuk memastikan bahwa kegiatan pemeliharaan dilakukan dengan benar dan tidak membahayakan keselamatan.

Berikut adalah beberapa manfaat pemeliharaan kapasitor bank:

1. Menjaga kondisi kapasitor bank agar tetap prima dan dapat berfungsi dengan baik.
2. Menghemat energi listrik.
3. Mengurangi beban pada jaringan listrik.
4. Meningkatkan faktor daya.
5. Mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah pada kapasitor bank..

BAB IV ANALISIS

4.1 Pemeliharaan Kapasitor Bank

1. Inspeksi Visual.

Inspeksi visual dilakukan untuk memeriksa kondisi fisik kapasitor bank, seperti adanya korosi, keretakan, atau kerusakan lainnya. Pemeriksaan ini dilakukan dengan menggunakan mata telanjang atau alat bantu seperti kaca pembesar. Berikut adalah beberapa hal yang perlu diperhatikan saat inspeksi visual:

1. Kerusakan fisik, seperti korosi, keretakan, atau retak. Kerusakan fisik dapat menyebabkan kapasitor bank bocor atau meledak.
2. Kondisi kabel, seperti adanya isolasi yang terkelupas atau kawat yang putus. Kondisi kabel yang buruk dapat menyebabkan terjadinya korsleting.
3. Kondisi penyangga, seperti adanya korosi atau retak. Kondisi penyangga yang buruk dapat menyebabkan kapasitor bank jatuh atau bergeser.

2. Pengukuran nilai kapasitansi.

Pengukuran nilai kapasitansi dilakukan untuk mengetahui apakah nilai kapasitansi kapasitor bank sesuai dengan spesifikasinya. Pengukuran ini dilakukan menggunakan alat ukur kapasitansi, seperti kapasitansi meter atau LCR meter. Nilai kapasitansi kapasitor bank yang tidak sesuai dengan spesifikasinya dapat menyebabkan faktor daya tidak tercapai atau bahkan menyebabkan kerusakan pada kapasitor bank.

3. Pengukuran resistansi

Pengukuran resistansi dilakukan untuk mengetahui apakah nilai resistansi kapasitor bank masih dalam batas yang wajar. Pengukuran ini dilakukan menggunakan alat ukur resistansi, seperti multimeter.

Nilai resistansi kapasitor bank yang tinggi dapat menyebabkan kapasitor bank bocor.

4. Pengukuran isolasi

Pengukuran isolasi dilakukan untuk mengetahui apakah isolasi kapasitor bank masih dalam kondisi baik. Pengukuran ini dilakukan menggunakan alat ukur isolasi, seperti megohmmeter.

Nilai isolasi kapasitor bank yang rendah dapat menyebabkan kapasitor bank bocor, Jika ditemukan kerusakan pada kapasitor bank, maka kapasitor bank tersebut harus segera diganti.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pemeliharaan kapasitor bank adalah untuk menjaga kondisi kapasitor bank agar tetap prima dan dapat berfungsi dengan baik. Pemeliharaan kapasitor bank penting dilakukan karena kapasitor bank merupakan salah satu komponen penting dalam sistem tenaga listrik. Kapasitor bank berfungsi untuk meningkatkan faktor daya, sehingga dapat menghemat energi listrik dan mengurangi beban pada jaringan listrik.

5.2. Saran

Pemeliharaan kapasitor bank sebaiknya dilakukan secara berkala, sesuai dengan spesifikasi pabrikan. Pemeliharaan secara berkala dapat membantu mencegah terjadinya kerusakan pada kapasitor bank dan Pemeliharaan kapasitor bank sebaiknya dilakukan oleh tenaga ahli yang memiliki kompetensi di bidang kelistrikan. Hal ini untuk memastikan bahwa kegiatan pemeliharaan dilakukan dengan benar dan tidak membahayakan keselamatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Sartika, Y. (2021). *Sistem pengoperasian kapasitor bank dan monitoring menggunakan internet of things (IOT) di gedung elektro*. (Skripsi) Fakultas Elektro, Universitas Politeknik Negeri Bengkalis.
- Irhami, M. R.(2018). Laporan kerja praktek lapangan cara kerja panel kapasitor bank di gedung graha merah putih (GMP) telkom medan. Fakultas Elektro, Universitas Medan Area.
- Panel listrik. (2018). *Pemeliharaan Capacitor Bank*. Retrieved from CV.SENTRADAYAABADI:
https://www.panel-listrik.net/2018/02/pemeliharaan-capacitor-bank_16.html
- Itu, A. (2021). *Perawatan Panel Kapasitor Bank & Fungsinya*. Retrieved from PT. ISTECH UTAMA: <https://solusipanelistriik.com/perawatan-kapasitor-bank/>
- (Rajagopal et al., 2022)Diana, M., Nazir, R., & Rufiyanto, A. (2017). Harvesting RF Ambient Energy dari End Device LoRa (Long Range Access). *JURNAL INFOTEL*, 9(4). <https://doi.org/10.20895/infotel.v9i4.282>
- Hosea, E., Penangsang, O., & Tinus, A. (2017). PENGARUH CAPACITOR BANK SWITCHING TERHADAP KUALITAS DAYA. *Jurnal Teknik Dan Ilmu Komputer ITS*, 06.
- Rajagopal, V., Sharath, D., Vishwas, G., Bangarraju, J., Arya, S. R., & Venkatesh, C. (2022). Optimized Controller Gains Using Grey Wolf Algorithm for Grid Tied Solar Power Generation with Improved Dynamics and Power Quality. *Chinese Journal of Electrical Engineering*, 8(2). <https://doi.org/10.23919/CJEE.2022.000016>
- (Hosea et al., 2017)Diana, M., Nazir, R., & Rufiyanto, A. (2017). Harvesting RF Ambient Energy dari End Device LoRa (Long Range Access). *JURNAL INFOTEL*, 9(4). <https://doi.org/10.20895/infotel.v9i4.282>
- Hosea, E., Penangsang, O., & Tinus, A. (2017). PENGARUH CAPACITOR BANK SWITCHING TERHADAP KUALITAS DAYA. *Jurnal Teknik Dan Ilmu Komputer ITS*, 06.
- Rajagopal, V., Sharath, D., Vishwas, G., Bangarraju, J., Arya, S. R., & Venkatesh, C. (2022). Optimized Controller Gains Using Grey Wolf Algorithm for Grid Tied Solar Power Generation with Improved Dynamics and Power Quality. *Chinese Journal of Electrical Engineering*, 8(2). <https://doi.org/10.23919/CJEE.2022.000016>
- (Diana et al., 2017)Diana, M., Nazir, R., & Rufiyanto, A. (2017). Harvesting RF Ambient Energy dari End Device LoRa (Long Range Access). *JURNAL INFOTEL*, 9(4). <https://doi.org/10.20895/infotel.v9i4.282>

Hosea, E., Penangsang, O., & Tinus, A. (2017). PENGARUH CAPACITOR BANK SWITCHING TERHADAP KUALITAS DAYA. *Jurnal Teknik Dan Ilmu Komputer ITS*, 06.

Rajagopal, V., Sharath, D., Vishwas, G., Bangarraju, J., Arya, S. R., & Venkatesh, C. (2022). Optimized Controller Gains Using Grey Wolf Algorithm for Grid Tied Solar Power Generation with Improved Dynamics and Power Quality. *Chinese Journal of Electrical Engineering*, 8(2).
<https://doi.org/10.23919/CJEE.2022.000016>



LAMPIRAN 1 : Dokumentasi Kegiatan Kerja Praktek





LAMPIRAN 2 : Lembar Kegiatan Kerja Praktek



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

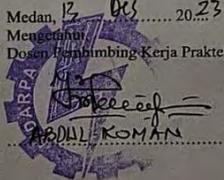
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate ☎ (061) 7360168, 7366878, 7364348 ☐ (061) 7368012 Medan 2023
 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79/Jalan Sei Serayu Nomor 70A ☎ (061) 8225602 ☐

Nama Mahasiswa : **ARI JURIANDA**
 NPM : **208120035**
 Nama Perusahaan/Instansi : **CV. Lidarpa Electric**
 Pengawas Lapangan : **Abdul Komah**

LAPORAN KEGIATAN KERJA PRAKTEK (KP) MAHASISWA

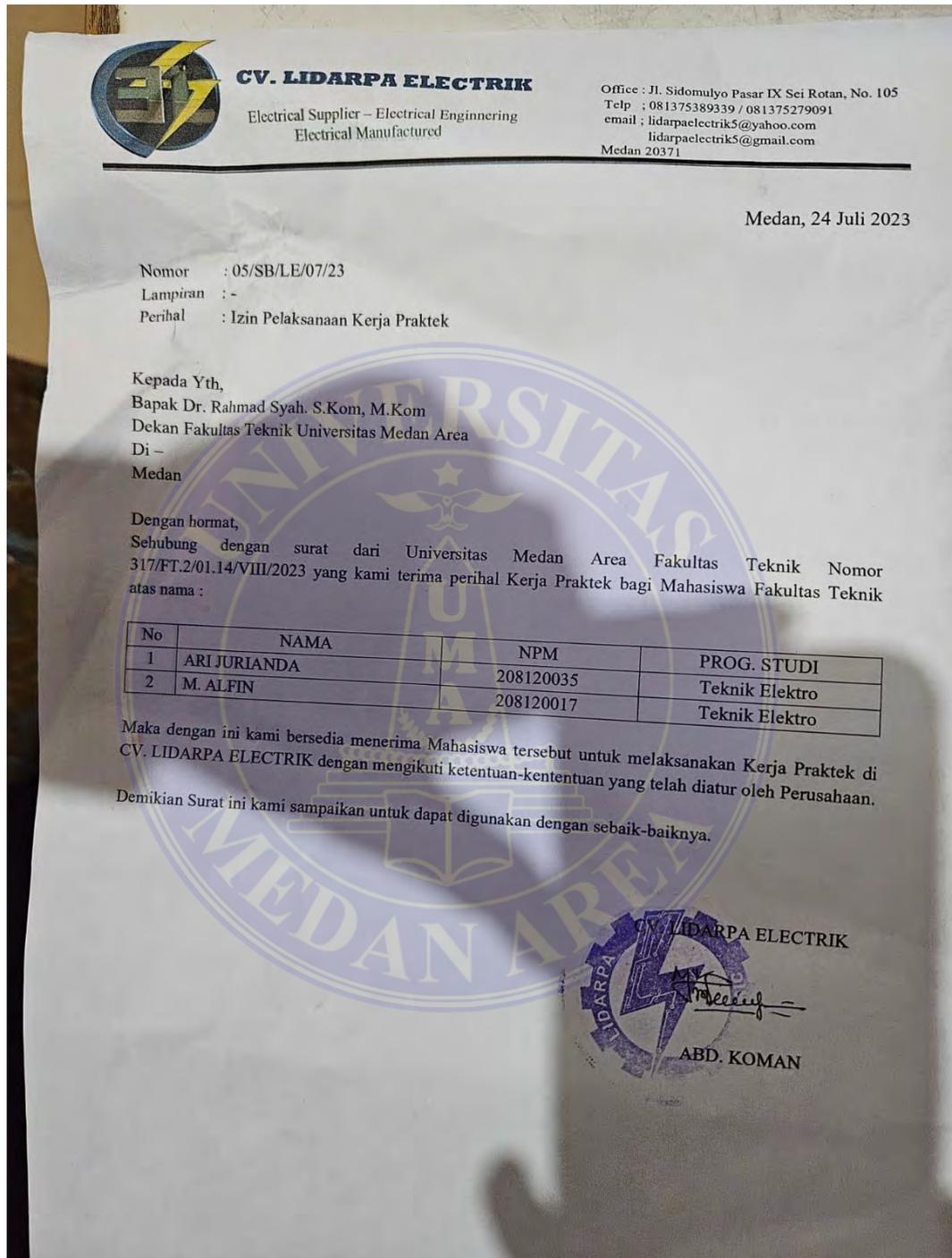
No	Hari/Tanggal	Keterangan	Paraf Pengawas
1.	16/8/2023	Pemasangan panel otomatis	3/
2.	18/8/2023	Pemasangan panel kapasitor bank	3/
3.	23/8/2023	Perawatan panel star-delta	3/
4.	24/8/2023	Pengecekan arus perabotan panel	3/
5.	25/8/2023	Perawatan panel star delta	3/
6.	28/8/2023	Memasang kapasitor bank	3/
7.	29/8/2023	Instalasi kapasitor bank	3/
8.	30/8/2023	Pengecekan panel kontrol	3/
9.	31/8/2023	Pemasangan pintu Rambu	3/
10.	2/9/2023	penyortiran busbar panel	3/

Medan, 13 Des 2023
 Mengetahui
 Dosen Pembimbing Kerja Praktek

ABDUL KOMAH





LAMPIRAN 3 : Surat Balasan Kerja Praktek



LAMPIRAN 4 : Daftar Nilai Mahasiswa Dari Perusahaan



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate (061) 7360168, 7366878, 7364348 (061) 7368012 Medan
 Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A (061) 8225602

Nama Mahasiswa : **ARI JURIANDA**
 NPM : **208120035**
 Nama Perusahaan/Instansi : **CV. Lidarpa Electric**
 Pengawas Lapangan : **Abdul Koman**
 Jabatan Pengawas Lapangan : **Supervisor**

FORM PENILAIAN PENGAWAS LAPANGAN

Aspek Penilaian	Deskripsi Aspek Penilaian	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik
Komunikasi	Kemampuan untuk menyampaikan informasi, mendengarkan orang lain, berkomunikasi secara efektif, dan memberikan respon positif yang mendorong komunikasi terbuka				✓
Kerjasama	Kemampuan menjalin kerjasama dalam tim, peka akan kebutuhan orang lain dan memberikan kontribusi dalam aktivitas tim untuk mencapai tujuan dan hasil yang positif				✓
Inisiatif dan Kreativitas	Kemampuan merespon masalah secara proaktif dan gigih, menjajaki kesempatan yang ada, melakukan sesuatu tanpa disuruh guna mengatasi hambatan yang ditampilkan secara motorik/verbal (yang berkonsekuensi tindakan)				✓
Disiplin Kerja dan Adaptasi	Kemauan untuk mematuhi aturan yang berlaku dan dapat menyesuaikan perilaku agar dapat bekerja secara efektif dan efisien saat adanya informasi baru, perubahan situasi atau kondisi lingkungan kerja yang berbeda				✓
Penyelesaian Tugas	Penyelesaian setiap tugas yang diberikan oleh Pengawas Lapangan. Penilaian berdasarkan persentase penyelesaian tugas				✓

Berdasarkan aspek penilaian, Mahasiswa tersebut mendapat nilai (.....) **A**

Medan, 13 Desember 2023
 Pengawas Lapangan Kerja Praktek

ABDUL KOMAN

Kriteria Penilaian :
 ≥ 85.00 s.d < 100.00 = A
 ≥ 77.50 s.d < 84.99 = B+
 ≥ 70.00 s.d < 77.49 = B
 ≥ 62.50 s.d < 69.99 = C+
 ≥ 55.00 s.d < 62.49 = C
 ≥ 45.00 s.d < 54.99 = D

