

**PERBAIKAN FAKTOR KERJA PADA SISTEM
KELISTRIKAN DI PT. KOSAMBI LAKSANA MANDIRI**



SKRIPSI

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

Oleh :

NIKO YOLANSYAH PUTRA

13 2015 004

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

SKRIPSI
PERBAIKAN FAKTOR KERJA PADA SISTEM KELISTRIKAN
DI PT. KOSAMBI LAKSANA MANDIRI



Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

Niko Yolansyah Putra

13 2015 004

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada 21 Agustus 2019

Susunan Dewan Penguji

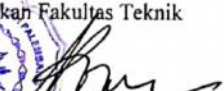
Pembimbing 1


Ir. Cekmas Cekdin.M.T.
NIDN : 010046301

Pembimbing 2


Rika Noverianty, S.T.,M.T.
NIDN : 0214117504

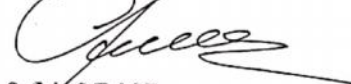
Menyetujui :
Dekan Fakultas Teknik


Dr. Ir. Kas. Ahmad Roni.M.T.
NIDN : 0227077004

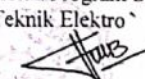
Penguji 1


Ir. Abdul Majid.M.T.
NIDN : 0231126301

Penguji 2


Sofiah, S.T.,M.T.
NIDN : 0209047302

Mengetahui :
Ketua Program Studi
Teknik Elektro


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

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Niko Yolansyah Putra
Nrp : 132015004
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Palembang, 21 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Niko Yolansyah Putra

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Ketika kumohon kepada Allah SWT kekuatan, Allah SWT memberiku kesulitan agar aku menjadi kuat.

“Ketika kumemohon kepada Allah SWT kebijaksanaan, Allah SWT memberiku masalah untuk kupecahkan.

“Ketika kumohon kepada Allah SWT kesejahteraan, Allah SWT memberiku akal untuk berpikir.

“Ketika kumohon kepada Allah SWT keberanian, Allah SWT memberiku kondisi bahaya untuk kuatasi.

“Ketika kumohon kepada Allah SWT bantuan, Allah SWT memberiku kesempatan untuk keberhasilanku.

“Lihat disana ada langit berselimut awan yang akan memaknai hidup yang penuh ujian bersama kita berjalan tuk gapai tujuan, bersama kita lari dengan penuh pengorbanan.”

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Ayah dan Ibu tercinta
- ❖ Saudara-saudaraku
- ❖ Pembimbing skripsi
- ❖ Almamaterku
- ❖ Teman-teman seperjuangan

ABSTRAK

Sistem kelistrikan yang baik memenuhi beberapa kriteria kualitas diantaranya keandalan, dan faktor ekonomis dan faktor daya ($\cos \Theta$). Diantara kualitas yang kurang baik tadi adalah salah satunya factor daya yang kecil, berarti pemborosan dan dapat menyebabkan meningkatnya harga kVAR atau kVA sehingga listrik menjadi mahal.

Meningkatnya $\cos \Theta$ atau factor daya maka akan menurunkan harga kVAR atau kVA daya merupakan salah satu langkah meningkatkan kualitas sistem kelistrikan. Dengan turunnya harga kVAR atau kVA akan berdampak untuk mengurangi biaya atau pengeluaran rutin.

Pada system kelistrikan PT. Kosambi Laksana Mandiri dimana faktor daya yang kurang baik adalah pada beban b_1 , b_3 , b_6 dan b_8 dengan faktor daya 0,70 ketinggalan. Faktor daya untuk diperbaiki diinginkan adalah 0,90 ketinggalan. Dari hasil perhitungan dimana besar harga kapasitor yang dipasang pada PT. Kosambi Laksana Mandiri yang terbesar adalah pada beban b_8 , dengan $Q_k = 168,84$ kVAR dan yang terkecil adalah pada beban b_4 , dengan $Q_k = 44,55$ kVAR.

Kata kunci : Faktor daya, daya semu, daya kompleks, kapasitor bank.

ABSTRACT

Good electrical system meets several quality criteria such as reliability, and economic factor and power factor ($\cos \Theta$). Among the poor quality is one of the small power factor, meaning waste and can lead to increase the price of kVAR or kVA so that electricity is expensive.

Increasing $\cos \Theta$ or power factor will decrease the price of kVAR or kVA power is one of the steps to improve the quality of the electrical system. With the decline in the price of kVAR or kVA will have an impact to reduce on routine costs or expenses.

On the electrical system of PT. Kosambi Laksana Mandiri where the less good power factor is at the load B1, B3, B6 and B8 with a power factor of 0.70 misses. The power factor for repaired desirable is 0.90 missed. From the calculation of the results where the large capacity of the capacitistor mounted on PT. Kosambi Laksana Mandiri The largest is at the load B8, with $Q_k = 168.84$ kVAR and the smallest is at the load b4, with $Q_k = 44.55$ Kvar.

Keywords: power factor, phantom Power, complex power, capacitor bank

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“PERBAIKAN FAKTOR KERJA PADA SISTEM KELISTRIKAN DIPT. KOSAMBI LAKSANA MANDIRI”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

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

1. Bapak Ir. Cekmas Cekdin, MT selaku Pembimbing I
2. Ibu Rika Noveriyanti, ST., MT, selaku Pembimbing II

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

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

1. Bapak Abid Djazuli, SE, MM Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Bapak Taufik Barlian, ST. M. Eng Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Bapak dan Ibu Dosen pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
5. Bapak dan Ibu Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Teristimewah untuk kedua orang tua penulis ayah yurnalis dan Ibu suhaya suryani yang selalu mendoakan, memberikan motivasi kepada penulis serta pengerbonanya baik secara moril serta materi kepada penulis,

sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, serta tak lupa pula penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada ayunda penulis yustin nurianti, kakanda penulis pebrinsyah putra dan adinda penulis julizar afgan fahrezi, serta teman-teman semua yang telah memberikan dukungan dan doanya.

7. Semua pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 22 Agustus 2019
Penulis,

NikoYolansyah Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	.xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan Pembahasan	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Sistematika Penulisan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Sistem Jaringan Distribusi	3
2.2. Jaringan Distribusi Primer	5
2.2.1. Sistem Jaringan Distribusi Primer Bentuk Radial	5
2.2.2. Sistem Jaringan Distribusi Primer Bentuk <i>Loop/Ring</i>	11
2.2.3. Sistem Jaringan Distribusi Primer Bentuk <i>Grid/Network</i>	13
2.2.4. Sistem Jaringan Distribusi Primer Bentuk <i>Spinder</i> Dan <i>Cluster</i>	14
2.3. <i>Lagging</i> dan <i>leading</i>	16
2.4. Sudut Fasa	17
2.4.1. Untuk Induktor Murni <i>L</i>	17
2.4.2. Untuk Induktor Murni <i>C</i>	18
2.5. Segi Tiga Daya	19
2.6. Perbaikan Faktor Daya	20

BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1. Waktu dan tempat	22
3.2. <i>Fishbone</i> Penelitian.....	22
3.3. Bahan dan alat	23
BAB 4.DATA, PERHITUNGAN DAN ANALISIS.....	24
4.1. <i>One Line Diagram</i> dan Data	24
4.2. Perhitungan	25
4.3. Analisa	30
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1. Kesimpulan	31
5.2. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sistem Tenaga Listrik.....	5
Gambar 2.2. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk radial	7
Gambar 2.3. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk radial dengan jaringan penghubung	8
Gambar 2.4. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk radial dengan <i>feeder ekspres</i> pusat beban	9
Gambar 2.5. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk radial paralel.....	10
Gambar 2.6. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk radial dengan susunan daerah fasa.(a). <i>Feeder</i> utama tiga fasa berada dalam area.(b). Tiap-tiap fasa langsung keluar dari rel gardu induk/sumber daya	11
Gambar 2.7. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk loop. (a) Dengan menggunakan satu pemutus beban pada rel gardu induk dan dengan satu pemisah loop. (b) Dengan menggunakan dua pemutus beban pada rel gardu induk/sumber daya	13
Gambar 2.8. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk ring.....	14
Gambar 2.9. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk <i>grid/network</i>	15
Gambar 2.10. Diagram segaris sistem distribusi primer bentuk <i>spindel</i>	16
Gambar 2.11. Diagram segaris sistem jaringan distribusi primer bentuk <i>cluster</i>	17
Gambar 2.12. Gelombang sinusoidal $v(t) = V_m \sin(\omega t + \phi)$ <i>leading</i> gelombang sinusoidal $i(t) = I_m \sin \omega t$ sejauh θ radian	18
Gambar 2.13. Gelombang sinusoidal $i(t) = I_m \sin(\omega t - \phi)$ <i>lagging</i> gelombang sinusoidal $v(t) = V_m \sin \omega t$ sejauh θ radian	18
Gambar 2.14. Arus ketinggalan terhadap tegangan adalah sebesar sudut fasa 90° atau $\pi/2$ untuk induktor murni	19
Gambar 2.15. Arus mendahului terhadap tegangan adalah sebesar sudut fasa 90° atau $\pi/2$ untuk kapasitor murni	19
Gambar 2.16. Segi tiga daya yang bersifat induktif.....	20
Gambar 2.17. Segi tiga daya yang bersifat reaktif	20

Gambar 2.18. Pemasangan kapasitor (Q_k) untuk perbaikan faktor daya dengan sebuah motor (M) yang dipasang secara paralel	21
Gambar 2.19. Untuk membantu menentukan besar harga kapasitor yang harus dipasang.....	21
Gambar 3.1. <i>Fishbone</i> Penelitian	23
Gambar 4.1. <i>One line diagram</i> system kelistrikan PT. Kosambi Laksana Mandiri	25

DAFTAR TABEL

Table 4.1. Data beban dan faktor daya pada PT. Kosambi Laksana Mandiri.....	26
Tabel 4.2. Besar harga kapasitor yang dipasang pada tiap-tiap beban di PT. Kosambi Laksana Mandiri	29
Tabel 4.3. Besar harga kapasitor setelah dilakukan perbaikan pada tiap-tiap beban PT. Kosambi Laksana Mandiri.....	30

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sistem kelistrikan yang baik memenuhi beberapa kriteria kualitas diantaranya keandalan, dan faktor ekonomis dan factor daya ($\cos \Theta$). Diantara kualitas yang kurang baik tadi adalah salah satunya factor daya yang kecil, berarti pemborosan dan dapat menyebabkan meningkatnya harga kVAR atau kVA sehingga listrik menjadi mahal. Menekan harga kVAR atau kVA daya merupakan salah satu langkah meningkatkan kualitas sistem kelistrikan. Solusi untuk menekan harga kVAR atau kVA pada sisi beban, perlu dilakukan khususnya akibat factor daya yang kecil. Dipilihnya pada sisi beban atau konsumen sebagai kasus, karena pada sisi beban atau konsumen ini terjadinya factor daya yang kualitasnya kurang baik.

Peralatan listrik berupa transformator atau motor pada sisi beban dimana transformator berfungsi untuk menurunkan tegangan dari tegangan menengah menjadi tegangan rendah, begitujuga motor yang berfungsi untuk menggerakkan suatu peralatan dalam suatu industri. Kedua peralatan inilah yang sering digunakan pada sisi beban atau konsumen, kedua peralatan ini juga sering terjadi factor dayanya kecil. Agar factor daya menjadi besar perlu upaya peningkatan dari factor daya tersebut. Untuk itulah harus dipasang kapasitor bank pada sisi beban tersebut. Kapasitor bank adalah berfungsi untuk meningkatkan $\cos \Theta$ atau factor daya.

Meningkatnya $\cos \Theta$ atau factor daya maka akan menurun kan harga kVAR atau kVA daya merupakan salah satu langkah meningkatkan kualitas sistem kelistrikan. Dengan turunnya harga kVAR atau kVA akan berdampak untuk mengurangi pada biaya atau pengeluaran rutin.

1.2. Tujuan Pembahasan

Tujuan pembahasan dalam penulisan skripsi ini adalah membahas tentang perbaikan faktor kerja pada PT. KOSAMBI LAKSANA MANDIRI dengan cara menghitung dan menentukan harga kapasitor yang dipasang pada tiap-tiap beban kelistrikan.

1.3. Batasan Penelitian

Dalam penulisan skripsi ini masalah dibatasi hanya pada menghitung dan menentukan harga kapasitor bank yang dipasang pada beban di PT. KOSAMBI LAKSANA MANDIRI.

14.Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini terdiri dari adalah

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas latar belakang masalah, tujuan penulisan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang system jaringan distribusi, jaringan distribusi primer, *leading* dan *lagging*, sudut fasa, segi tiga daya dan perbaikan factor daya.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yaitu waktu dan tempat, *fishbone* penelitian, bahan dan alat yang diperlukan.

BAB 4 DATA, PERHITUNGAN DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas *one line diagram* dan data, perhitungan dan analisis.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini membahas kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Burke, James J., *Power Distribution Engineering*, Marcel Dekker, Inc, 1994.
- Gönen, Turan., *Electric Power Distribution System Engineering*, McGraw-Hill Book Company, 1986.
- Kadir, Abdul., *Distribusi dan Utilisasi Tenaga Listrik*, UI-Press, Jakarta, 2000.
- Pabla, A.S., *Sistem Distribusi Daya Listrik*, Diterjemahan oleh : Ir. Abdul Hadi, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1986.
- Sabri, Yusra., *Arsitektur dan Pengembangan Jaringan Distribusi*, ITB, Bandung, 1990.