PENGGUNAAN KAPASITOR BANK SEBAGAI PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA KELISTRIKAN DI GEDUNG HOTEL ARISTA PALEMBANG

SKRIPSI

DisusunUntukMemenuhiKurikulum Tingkat Sarjana Strata -1
Pada Program StudiTeknikElektroFakultasaTeknik
UniversitasTridinanti Palembang

Oleh :

RUSLIADI

1702230501

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

2022

PENGGUNAAN KAPASITOR BANK SEBAGAI PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA KELISTRIKAN DI GEDUNG HOTEL ARISTA PALEMBANG

SKRIPSI

DisusunUntukMemenuhiKurikulum Tingkat Sarjana Strata -1
Pada Program StudiTeknikElektroFakultasaTeknik
UniversitasTridinanti Palembang

DisusunOleh :

RUSLIADI
1702230501

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2022

LEMBAR PENGESAHAN

Nama	:	Rusliadi
Nomor Pokok	:	1702230501
Program Studi	:	Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan	:	Strata 1 (S1)
Judul Skripsi	:	Penggunaan Kapasitor Bank Sebagai Perbaikan Faktor Daya Pada Kelistrikan Di Gedung Hotel Arista Palembang.

Disetujui oleh :

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Ir. H. Yuslan Basir, MT.	**Dina Fitria, ST. MT.**

Mengetahui :	Program Studi Elektro
Dekan,	Ketua,
Ir. Zulkarnain Fatoni, MT.MM	M.Husni Syahbani ,ST. MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	Rusliadi
NIM	:	1702230501
Program Studi	:	Teknik Elektro
Fakultas	:	Teknik
Jenjang Pendidikan	:	Strata 1(S1)
Judul Skripsi	:	Penggunaan Kapasitor Bank Sebagai Perbaikan Faktor Daya Pada Kelistrikan Di Gedung Hotel Arista Palembang.

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Jika terdapat kata-kata dan rumusan yang sama, maka hal tersebut dijadikan referensi dan masukan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau jiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan dan menerima sanksi berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 25 ayat 2 dan pasal 70.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, April 2022

Penulis,

Rusliadi

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan

Tiada kata terlambat untuk mengejar ilmu

Ku persembahkanu ntuk:

- *Kedua Orang Tuaku tercinta*
- *Istri dan anakku tercinta*
- *Seluruh dosen UniversitasTridinanti Palembang yang telah mendidik dan membimbingku*
- *Saudara-saudaraku yang tersayang*
- *Almamater Universitas Tridinanti Palembang*
- *Teman-teman seperjuangan*
- *Semua yang mendoakanku*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi yang berjudul "Penggunaan Kapasitor Bank Sebagai Perbaikan Faktor Daya Pada Kelistrikan Di Gedung Hotel Arista Palembang". Disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Strata Satu di Universitas Tridinanti Palembang. Penyelesaian Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

- **Bapak Ir. H. Yuslan basir, MT. selaku Dosen Pembimbing I.**
- **Ibu Dina Fitria, ST.MT. selaku Dosen Pembimbing II.**

Yang telah banyak membantu dan member semangat, dorongan dan bimbingan serta saran dalam menyelesaikan Skripsi ini. Penulis juga mengucapakan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. H. Zulkarnain Fatoni, MT.MM. selaku Dekan Fakultas Teknik.
2. Bapak M. Husni Syahbani, ST.MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
3. Ibu Dina Fitria, ST.MT. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elekro Universitas Tridinanti Palembang.
5. Kedua Orang tuaku yang senantiasa memberikan doa dan semangat.
6. Istri dan anak-anakku sebagai penyemangat hidup dan kebahagiaanku.
7. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata penulis berhadap semoga Skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Palembang, April 2022
Penulis,

Rusliadi

ABSTRAK

Pengoperasian beban induktif dan simulasi system kelistrikkan di gedung Hotel Arista Palembang menimbulkan suatu menurunnya factor daya. Rendahnya factor daya menjadi permasalahan yang harus diatasi. Hal ini dikarenakan factor daya yang rendah dapat menimbulkan banyak efek negative bagi perusahaan baik itu dari sisi peralatan maupun sisi ekonomi sendiri. Pengoperasian beban induktif pada pengukuran dan simulasi system kelistrikan di gedung Hotel Arista Palembang menimbulkan kecilnya factor daya sebesar 0,79 ini dibawah dari nilai strandar SPLN 70-1 minimal 0,85. Membandingan hasil perhitungan dan simulasi menggunakan ETAP dengan standar yang ditentukan, maka dengan pemasangan kapasitor bank dapat menaikkan nilai factor daya menjadi 0,97. Dari sini dapat disimpulkan bahwa dengan pemasangan kapasitor bank telah berhasil memperbaiki factor daya pada kelistrikan yang sesuai standar PLN.

Kata kunci: kapasitor bank, system kelistrikan, beban induktif, ETAP

ABSTRACT

The operation of inductive loads and simulation of electrical systems in the Hotel Arista Palembang building cause a decrease in power factor. Low power factor becomes a problem that must be overcome. This is because the low power factor can cause many negative effects for the company both in terms of equipment and the economic side itself. The operation of inductive loads on the measurement and simulation of electrical systems in the Hotel Arista Palembang building raises a small power factor of 0,79. This is below pln'sstrandar value of 0,85. Comparing the results of calculations and simulations using ETAP with the specified standards, then with the installation of capacitors the bank can increase the power factor value to 0,97 From this it can be concluded that with the installation of capacitors the bank has succeeded in improving the power factor on electricity in accordance with SPLN 70-1 standards.

Keywords : bank capacitor, electrical system, inductive load, ETAP

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERNYATAAN iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
KATA PENGANTAR vi
ABSTRAK vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMIRAN xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Batasan Masalah 3
1.4. Tujuan Penulisan 3
1.5. Metode Penulisan 3
1.6. Sistematika Penulisan 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Dasar Pertimbangan Perbaikan Faktor Daya 5
2.2 Daya Listrik 6
2.2.1. Daya Aktif (P) 6
2.2.2. Daya Reaktif (Q) 7
2.2.3. Daya Semu (S) 8
2.3 Beban Listrik 9
2.3.1. Beban Resistif 9
2.3.2. Beban Induktif 10
2.3.3. Beban Kapasitif 10
2.4 Faktor Daya 11
2.5 Penyebab Faktor Daya 11

2.5.1. Koreksi Faktor Daya 14
2.6 Kapasitor 15
2.7 Kapasitor Bank 16
2.7.1. Standar Faktor Daya 16
2.8 ETAP (Elektric Transient Analysis Program) 17
2.8.1. Hal yang Perlu Diperhatikan Dalam ETAP 18
2.8.2. Elemen AC Dalam ETAP 18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 20
3.1. Lokasi Penelitian 20
3.2. Alur Diagram 21
3.3. Keadaan Beban Listrik Induktif di Gedung Hotel 22
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA 28
4.1 Sistem Kelistrikan Gedung Hotel Arista Palembang 28
4.2 Simulasi Kelistrikan Sebelum Pemasangan Kapasitor Bank 29
4.3 Simulasi Kelistrikan Sesudah Pemasangan Kapasitor Bank 30
4.4 Hasil Perbandingan Sebelum dan Sesudah Pemasangan 31
4.5 Simulasi Kelistrikan Sebelum Pemasangan Kapasitor Per Lantai 32
4.5.1. Simulasi Tanpa Kapasitor Pada Lantai Basemen 32
4.5.2. Simulasi Tanpa Kapasitor Pada Lantai 1 32
4.5.3. Simulasi Tanpa Kapasitor Pada Lantai 2 33
4.5.4. Simulasi Tanpa Kapasitor Pada Lantai 3 33
4.5.5. Simulasi Tanpa Kapasitor Pada Lantai 5,6,7,8 dan 9 34
4.5.6. Simulasi Tanpa Kapasitor Pada Lantai Top Floor 34
4.6 Simulasi Kelistrikan Setelah Pemasangan Kapasitor Per Lantai 35
4.6.1. Simulasi Dengan Kapasitor Pada Lantai Basemen 35
4.6.2. Simulasi Dengan Kapasitor Pada Lantai 1 35
4.6.3. Simulasi Dengan Kapasitor Pada Lantai 2 36
4.6.4. Simulasi Dengan Kapasitor Pada Lantai 3 36
4.6.5. Simulasi Dengan Kapasitor Pada Lantai 5,6,7,8 dan 9 37
4.6.6. Simulasi Dengan Kapasitor Pada Lantai Top Floor 37

4.7 Data Hasil Perbandingan Sebelum dan Sesudah Pemasangan Kapasitor Bank Pada Beban Per lantai 38
4.8 Perhitungan Kebutuhan Kapasitor..... 39
4.8.1. Kebutuhan Kapasitor Pada Lantai Basemen 39
4.8.2. Kebutuhan Kapasitor Keseluruhan 40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 41
5.1 Kesimpulan 41
5.2 Saran 41
DAFTAR PUSTAKA 42
LAMPIRAN 43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah kualitas daya 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 di antaranya adalah factor daya, harmonisa, tegangan kedip, perubahan frekuensi dan ketidakseimbangan tegangan dan fasa. Factor daya merupakan salah satu indicator baik buruknya kualitas daya listrik. Factor daya sendiri besarnya dipengaruhi oleh jenis beban yang dipakai. Beban memiliki sifat resistif, induktif dan kapasitif. Nilai factor daya dibatasi dari 0 hingga 1, semakin besar nilai factor yaitu mendekati 1 (daya aktif besar) maka system kelistrikan tersebut akans emakin bagus dans ebaliknya semakin rendah factor daya yaitu mendekati 0 (daya reaktif besar) maka semakin sedikit daya yang bisa dimanfaatkan dari sejumlah daya tampak yang sama.

Kapasitor bank adalah kumpulan dari beberapa kapasitor yang dihubungkan secara seri atau parallel satu sama lain untuk menyimpan energy listrik. Penyimpanan yang dihasilkan kemudian digunakan untuk menetralkan atau memperbaiki kelambatan factor daya dan meningkatkan keseluruhan jumlah energy. Kapasitor bank adalah kelengkapan listrik yang memiliki sifat kapasitif.

Hotel Arista Palembang juga banyak menggunakan motor motor listrik/induksi . Sebagaimana kita ketahui bahwa motor induksi merupakan beban

induktif yang membutuhkan daya reaktif . Dan daya reaktif ini jika tidak dikontrol maka akan menimbulkan cost tagihan listrik besar. Sehingga untuk menyeimbangkan beban induktif maka dipasang beban kapasitif dimana kita ketahui bahwa kapasitor dapat menyuplai daya reaktif yang dibutuhkan oleh motor listrik

Dalam penerapanya dibidang industry, khususnya di area hotel Arista, kapasitor bank merupakan komponen wajib yang wajib ada, karena fungsinya yang sangat penting yaitu untuk memperbaiki factor daya, mengoptimalkan daya terpasang, untuk menghindari denda PLN karena banyaknya penggunaan daya reaktif yang melebihi toleransi dari PLN.

Pada studi ini akan dilakukan simulasi aliran daya pada kelistrikan dengan menggunakan ETAP. Dari latar belakang di atas penulis akan membuat skripsi dengan judul PENGGUNAAN KAPASITOR BANK SEBAGAI PERBAIKAN FAKTOR DAYA PADA KELISTRIKAN DI GEDUNG HOTEL ARISTA PALEMBANG.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan dibahas yaitu :

1. Bagaimana pembebanan pada panel yang mengandung beban induktif di gedung hotel Arista Palembang?
2. Bagaimana simulasi penggunaan kapasitor bank menggunakan software ETAP pada kelistrikan di gedung Hotel Arista Palembang?

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan skripsi ini lebih terarah, maka penulis memberikan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pembebanan pada panel yang mengandung beban induktif yang ada di gedung hotel Arista Palembang.
2. Pada studi ini, penulis akan mensimulasikan pada beban terpasang dengan metode ETAP.

1.4 Tujuan Penulisan

Ada pun tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana kapasitor bank dalam memperbaiki factor daya listrik dengan simulasi software ETAP pada kelistrikan di gedung Hotel Arista Palembang.

1.5 Metode Penulisan

Adapun metode yang digunakan dalam laporan skripsi ini sebagai berikut :

1. Metode observasi

Yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan penelitian langsung terhadap objek yang diteliti serta pencatatan data data yang diperlukan didalam penyusunan tugas akhir ini.

2. Metode literature

Yaitu merupakan metode dimana penulis mengambil bahan dari berbagai referensi antara lain dari buku-buku yang berhubungan dengan factor daya dari internet, jurnal, dan dari sumber ilmu yang mendukung pelaksanaan pengambilan data data tersebut.

3. Metode konsultasi

Yaitu melakukan konsultasi dengan dosen-dosen pembimbing apakah penyusunan dan pembahasan dari laporan sudah baik dan benar.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini terdiri dari lima bab yang secara garis besar diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan teori-teori pendukung yang menunjang penulisan skripsi ini.

BAB III KEADAAN UMUM DAN OBJEK PENELITIAN

Pada bab ini berisikan tentang waktu dan lokasi penelitian, alat, tahap pengujian dan teknik analisa data.

BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA

Berisikan hasil simulasi ETAP, perhitungan dan analisa dari penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dari hasil pembahasan dan saran yang diberikan penulis kepada pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

1. Almanda, Deni dan Majid, Nurkholis. Studi Analisa Penyebab Kerusakan Kapasitor Bank Sub Station Welding di PT. Astra Daihatsu Motor. 2019. *RESISTOR (elektRonikakEndalitelekomunikaSItenagaliSTrikkOmputeR)*, vol 2 no.1.
2. Anggi, Wijaya, Arif. Faktor Daya Listrik (Power Factor Electic). 2020.
3. Badi. Pengertian Faktor Daya atau Cos Phi Beserta Rumus, Simbol, Tabel, Cara Menghitung. 2021.
4. Bagus, Ar Rahman, Aulia. Optimalisasi Penempatan Kapasitor Bank untuk Memperbaiki Kualitas Daya Pada Sistem Kelistrikan PT. Semen Indonesia Aceh Menggunakan Metode Genetic Algorithm (GA). 2016. JurnalTeknik ITS. Vol. 2 no. 2.
5. Esye, Yendi dan Lesmana, Sigit. Analisa Perbaikan Faktor Daya Pada Sistem Kelistrikan. 2021. Jurnal Sains dan Teknologi, vol 11 no.1.
6. Multa, Lesnanto dan Aridani, Restu Prima. Modul Pelatihan ETAP. 2013. Yogyakarta. Magatrika.
7. *Oktariani, Vini. Penggunaan Filter sebagai Peredam Harmonisa Pada Sistem Kelistrikan di Gedung PT. Bank Mandiri Region Palembang. 2020. Skripsi. Palembang*
8. Ramdhani, Mohamad. Rangkaian Listrik. 2018. Bandung. Penerbit Erlangga.
9. Rizqiawan, Arwindra. MemahamiFaktorDaya. 2010.
10. Susanthi, Yohana dan Prijono, Agus. Rangkaian Listrik Lanjut. 2016. Bandung. Penerbit Alfabetha Bandung.