

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Dalam sistem tenaga listrik khususnya instalasi listrik, terdapat klasifikasi beban yaitu beban resistif, kapasitif, dan induktif. Beban resistif cenderung menghasilkan kalor dari pengolahan daya aktif, beban induktif cenderung menyerap daya aktif dan reaktif, sedangkan beban kapasitif menyerap daya aktif dan membangkitkan daya reaktif. Hal ini merupakan sifat secara umum dalam sistem energi listrik. Energi listrik merupakan salah satu jenis energi yang memegang peranan sangat penting dalam aktivitas manusia sehari-hari. Permintaan energi meningkat sangat pesat setiap tahun sehingga membutuhkan pasokan listrik yang cukup dan berkualitas. Permintaan daya reaktif meningkat seiring dengan peningkatan kebutuhan energi, terutama karena adanya kenaikan beban induktif. Jika tidak ada sumber daya reaktif yang tersedia di sekitar beban, maka semua kebutuhan beban reaktif harus dipenuhi oleh jaringan listrik yang dipikul oleh generator, sehingga akan mengalir arus reaktif pada jaringan yang mengakibatkan peningkatan drop tegangan, dan rugi daya (Jumadi and Tambunan 2015).

Project Gedung D-FPTK UPI dalam perencanaan instalasinya jika dilihat dari list material terdapat beberapa beban induktif, karena hampir setiap ruangan terdapat beban-beban induktif yang terpasang seperti AC, motor-motor listrik, komputer, serta alat-alat penunjang pendidikan lainnya. Dengan trafo terpasang yang terbagi menjadi 2 yaitu untuk distribusi gedung COE dan gedung FPTK sebesar 800kVA dengan nilai daya terpasang pada gedung FPTK sebesar 526,5kVA dari rancangan PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.

Dalam proses penyaluran energi listrik, terdapat beberapa kendala seperti jatuhnya tegangan, faktor daya yang rendah, dan rugi-rugi daya. Beban yang terhubung pada jaringan distribusi dapat berupa beban kapasitif dan induktif. Jika beban induktif semakin meningkat, maka hal ini dapat memperbesar rugi-rugi daya, menurunkan faktor daya, dan menurunkan kapasitas penyaluran daya. Hal tersebut karena sifat reaktansi induktif yang menyerap daya aktif dan daya reaktif. Untuk mengurangi beban induktif diperlukan sumber daya reaktif (kapasitor) yang mengubah daya aktif menjadi daya reaktif kapasitif. Manfaat yang dapat diperoleh

dari instalasi kapasitor bank adalah peningkatan faktor daya, manfaat lain yang diperoleh berupa penambahan kapasitas penyaluran daya, pengurangan rugi-rugi daya, dan penurunan *drop voltage* (Suseno dkk 2019).

Berdasarkan uraian diatas, maka tugas akhir ini membahas Perencanaan dan Perancangan Kapasitor Bank yang dibutuhkan oleh project Gedung D-FPTK UPI untuk memperbaiki faktor daya, dengan judul “Perancangan Kapasitor Bank Sebagai Media Perbaikan Faktor Daya Pada Gedung D-FPTK UPI”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang dapat diambil berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas yaitu:

1. Bagaimana nilai faktor daya pada gedung D FPTK UPI?
2. Berapa nilai daya reaktif kompensasi yang dibutuhkan secara keseluruhan oleh gedung D FPTK UPI?
3. Bagaimana perancangan kapasitor bank untuk gedung D FPTK UPI?

Dari uraian rumusan masalah, berikut merupakan batasan masalah yang dibahas dalam penulisan tugas akhir ini:

1. Perhitungan nilai  $\cos \phi$  pada gedung D FPTK UPI.
2. Prediksi beban stop kontak dimasa mendatang yang disesuaikan dengan fungsi ruangan tersebut.
3. Perancangan kapasitor bank berdasarkan nilai keseluruhan daya listrik gedung D-FPTK UPI.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Untuk mengetahui kebutuhan beban listrik dan nilai faktor daya listrik gedung D FPTK UPI.
2. Untuk mengetahui berapakah besarnya nilai dan kapasitas kapasitor (kVAR) yang dibutuhkan pada jaringan listrik gedung D-FPTK UPI.
3. Memberikan gambaran perancangan kapasitor bank yang diharapkan untuk gedung D-FPTK UPI.

#### 1.4. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan oleh penulis dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur, yang meninjau dari berbagai referensi dan sumber literatur yang menunjang untuk mendapatkan data tertulis sebagai teori dasar dan konsep dari permasalahan yang dibahas.
2. Wawancara, untuk mendapatkan data praktis dari para ahli yang terkait dengan problem yang dibahas.
3. Survei, guna mendapatkan data lapangan berkaitan dengan daya listrik dan nilai  $\cos \phi$  tiap – tiap alat listrik.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk Departemen Pendidikan Teknik Elektro, sebagai sumber rujukan terkait dengan spesialisasi teknik tenaga elektrik bagian instalasi listrik gedung dalam perancangan alat perbaikan faktor daya.
2. Untuk Mahasiswa, sebagai media untuk menambah wawasan berkaitan dengan penggunaan kapasitor bank sebagai alat perbaikan faktor daya pada kelistrikan gedung 3 phasa.
3. Untuk UPI, sebagai koleksi rujukan pembelajaran dalam bidang dunia kelistrikan berkaitan dengan efisiensi instalasi listrik gedung.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran penulisan tugas akhir ini, penulis menguraikan sebagai berikut:

##### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan terkait latar belakang, Batasan masalah, metode penulisan yang digunakan dan sistematika penulisan.

##### BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini menjabarkan dasar – dasar teori tentang ilmu – ilmu yang berkaitan dengan proses perencanaan perancangan alat perbaikan faktor daya.

##### BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas metode penelitian yang dilakukan dalam perencanaan perancangan Alat Perbaikan Faktor Daya (Kapasitor Bank).

#### BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai perhitungan besarnya nilai kapasitor bank dan perhitungan faktor daya sebelum dan sesudah penggunaan kapasitor bank, serta berisi mengenai teknik perancangan alat perbaikan faktor daya dan analisa perencanaan perancangan kapasitor bank.

#### BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

Bab ini memuat tentang kesimpulan dan implikasi sebab akibat yang diperoleh dari hasil perencanaan perancangan dan analisis yang berupa data ringkas, harapan penulis mengenai proyek akhir ini dan rekomendasi yang diajukan penulis untuk pihak – pihak yang terkait.