

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sekarang ini energi listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat yang sangat krusial dan menjadi sumber energi paling utama yang dibutuhkan dalam hampir seluruh kegiatan usaha. Penggunaan energi listrik juga merupakan faktor yang penting dalam kehidupan masyarakat, baik pada sektor rumah tangga, penerangan, komunikasi, industri dan sebagainya. Dalam waktu yang akan datang kebutuhan listrik akan meningkat seiring dengan adanya peningkatan dan perkembangan baik dari jumlah penduduk, jumlah investasi, serta gejolak ekonomi yang semakin meningkat akan memunculkan berbagai pelanggan pelanggan berskala besar.

Seiring dengan pertambahan jumlah permintaan beban, sedikit banyak akan memunculkan permasalahan mengenai efisiensi penggunaan energi listrik. Termasuk mengenai masalah daya reaktif dan faktor daya. Daya reaktif sinkatnya adalah sebuah kebutuhan daya yang muncul akibat pemasangan beban beban induksi seperti air conditioner (AC), pompa air dan beban beban lainnya yang memanfaatkan prinsip kerja induksi magnetik dalam proses operasionalnya. Sedangkan faktor daya dalam konteks sederhana dapat di artikan sebagai perbandingan antara daya aktif dengan daya nyata pada sistem kelistrikan.

Bagi pelanggan bersangkutan, daya reaktif sedikit mempengaruhi efisiensi penggunaan energi secara ekonomis namun dalam jangka panjang daya reaktif akan mempengaruhi usia pakai dari peralatan yang digunakan di gunakan oleh pelanggan tersebut. Meskipun dampaknya cenderung kecil namun secara ekonomis kehadiran daya reaktif yang cukup besar dan faktor daya yang buruk lama kelamaan akan terasa mengganggu. Bagi konsumen kecil atau rumah tangga, keberadaan daya reaktif tidak terlalu dipermasalahkan karena PT. PLN tidak memperhitungkannya dalam penentuan tagihan rekening listrik. Akan tetapi bagi pabrik, industri atau konsumen besar lainnya, PT. PLN melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral nomor 19 tahun 2014 menyatakan bahwa pelanggan dengan faktor-daya kurang dari 0,85 akan dikenakan biaya tambahan. Jika nilai faktor-daya kurang dari nilai itu maka daya reaktif akan diukur dan diperhitungkan dalam penentuan besarnya tagihan. Pengukuran daya reaktif ini dilakukan karena aliran daya reaktif yang besar menyebabkan peralatan milik PT. PLN tidak bisa bekerja secara efisien dan tidak bisa digunakan secara maksimum.

Sekarang ini para developer dan kontraktor yang menangani bangunan bangunan publik berskala besar seperti mall, hotel, rumah sakit, kampus dan lain lain biasanya sudah mengantisipasi kehadiran daya reaktif tersebut dengan melengkapi desain karyanya dengan alat yang mampu mereduksi daya reaktif sekaligus memperbaiki faktor daya. Untuk mengatasi masalah tingginya daya reaktif dan rendahnya faktor-daya, banyak industri atau

konsumen konsumen besar memasang *capacitor bank*. *Capacitor bank* adalah peralatan listrik yang dapat mengkompensasi kebutuhan daya yang diperlukan oleh konsumen sehingga aliran daya reaktif yang membebani sistem dapat direduksi. Dengan kata lain, *capacitor bank* ini bermanfaat untuk menaikkan faktor-daya. Dengan memasang *capacitor bank*, pelaku Industri dan konsumen besar dapat terhindar dari tambahan tagihan listrik karena daya reaktif yang berlebih. Semakin mahal nya tarif listrik dan semakin kuatnya keinginan untuk mengoperasikan peralatan secara efisien, menyebabkan penggunaan *capacitor bank* semakin banyak dan meluas. Idealnya, *capacitor bank* dipasang di dekat peralatan yang memerlukan daya reaktif sehingga aliran daya reaktif tidak perlu mengalir melewati peralatan lainnya efisiensi penggunaan *capacitor bank* dapat di maksimalkan. Namun dalam beberapa *capacitor bank* dapat dipasang secara kolektif mengkompensasi kebutuhan daya reaktif sejumlah peralatan sekaligus.

Demikian juga dengan Kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan bertambahnya unit gedung baru yaitu Gedung Kuliah E6 dan E7 (Twin Building) yang diperuntukkan bagi fakultas bahasa maka akan meningkat pula kebutuhan energi listrik bagi kampus ini. Kehadiran air conditioner beserta motor listrik di dalamnya pasti akan mempengaruhi faktor daya yang dihasilkan oleh bangunan baru tersebut. Untuk itu sebagai tindakan preventif, pemasangan *capacitor bank* dalam sistem kelistrikan gedung menjadi suatu tindakan yang sangat diperlukan untuk mengkompensasi

kebutuhan daya reaktif dari gedung tersebut sehingga tidak terjadi gangguan gangguan yang diakibatkan oleh kebutuhan daya reaktif.

Dewasa ini pun pemasangan genset dengan kapasitas daya yang besar sudah menjadi syarat wajib dalam perancangan sistem kelistrikan suatu gedung. Keberadaan genset sebagai penyuplai daya alternatif ketika terjadi off grid dari PT. PLN menjadi mutlak karena kebutuhan akan listrik lambat laun seakan menjelma seperti kebutuhan manusia akan oksigen. Listrik off sebentar saja akan mengakibatkan kerugian materil yang lumayan besar, hilangnya kepercayaan *customer*, bahkan dalam beberapa kasus dapat mengakibatkan hilangnya nyawa seseorang.

Pemilihan genset dengan kapasitas besar belum tentu sesuai dengan kebutuhan gedung. Genset yang besar akan cenderung mengkonsumsi bahan bakar yang tidak sedikit. Untuk itu efisiensi pemakaian dan kebutuhan daya gedung sebaiknya menjadi 2 hal yang mutlak di perhatikan. Memasang genset dengan kapasitas pembangkitan yang cukup menyuplai kebutuhan daya gedung namun tetap efisien baik secara teknis maupun ekonomis.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Mengacu pada latar belakang yang telah di jelaskan maka pada tugas akhir ini penulis akan merumuskan masalah menjadi 3 point pokok yaitu:

- Menghitung perkiraan besar daya reaktif yang dibutuhkan oleh sistem kelistrikan Gedung Kuliah E6 dan E7 (Twin Building) UMY.

- Bagaimana cara menetapkan nilai kapasitor bank yang hendak dipasang guna mengkompensasi daya reaktif yang dibutuhkan sistem kelistrikan Gedung Kuliah E6 dan E7 (Twin Building) UMY.
- Menetapkan secara efisien besar kapasitas trafo distribusi dan kapasitas pembangkitan genset sebagai penyuplai kebutuhan daya listrik dalam keadaan darurat pada sistem kelistrikan Gedung Kuliah E6 dan E7 (Twin Building) UMY.

### **1.3 Tujuan Penulisan**

1. Menghitung perkiraan besar daya reaktif yang dibutuhkan oleh sistem kelistrikan Gedung Kuliah E6 dan E7 (Twin Building) UMY.
2. Menetapkan kapasitas *capacitor bank* yang hendak dipasang untuk mengkompensasi kebutuhan daya reaktif di Gedung Kuliah E6 dan E7 (Twin Building) UMY.
3. Menetapkan kapasitas trafo & genset yang hendak dipasang.

### **1.4 Pembatasan Masalah**

Agar pembahasan ini lebih terarah, penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas pada laporan Tugas Akhir ini yaitu :

- Menghitung daya reaktif yang dibutuhkan oleh sistem kelistrikan Gedung Kuliah E6 dan E7 (Twin Building) UMY.

- Merancang pemasangan *Capacitor bank* pada Gedung Kuliah E6 dan E7 (Twin Building) UMY.
- Menghitung dan menetapkan kapasitas Trafo dan Genset yang hendak dipasang.

### 1.5 Metode Penulisan

#### 1. Studi Pustaka

Mencari dan mempelajari literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas.

#### 2. Metode Bimbingan

Berdiskusi dengan Dosen Pembimbing ataupun dari pihak lain yang berkompeten, agar pembuatan skripsi dapat berjalan lancar.

#### 3. Metode pengumpulan data

Mengumpulkan data berupa:

- schedule beban
- rancang bangun gedung
- diagram skematik beban terpasang
- dan lain lain

Dengan meninjau lokasi dan berdiskusi dengan pihak-pihak yang terkait dalam penulisan skripsi ini.

#### 4. Penyusunan Laporan .

Setelah dilakukan penghitungan dan menganalisa data-data yang diperoleh maka hasilnya akan disusun dalam sebuah laporan tertulis.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Berikut adalah beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini :

### **Bagi Mahasiswa :**

1. Memperoleh kesempatan terjun ke dunia praktis atau terapan serta mengamalkan ilmu yang telah diperoleh untuk menyelesaikan permasalahan dalam dunia nyata.
2. Penelitian ini sebagai sarana pengembangan diri, memperluas wawasan dan pengalaman di dunia nyata.

### **Bagi pihak Universitas Muhammadiyah Yogyakarta :**

1. Sebagai tambahan pustaka bagi Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, dan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada umumnya.
2. Bertambahnya acuan teoritis mengenai perbaikan faktor daya pada Gedung Kuliah E6 dan E7 (Twin Building) UMY.

### **Bagi Pihak Umum :**

1. Memberi gambaran dan informasi tentang bagaimana cara memperbaiki faktor daya dan mengurangi daya reaktif yang muncul.
2. Memberi informasi tentang fungsi dan pentingnya pemasangan *capacitor bank* sebagai pengkompensasi kebutuhan daya reaktif yang muncul pada Gedung Kuliah E6 dan E7 (Twin Building) UMY.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Membahas mengenai latar belakang, tujuan penulisan, pembatasan masalah, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Membahas mengenai teori-teori yang mendukung dari masing-masing bagian dan juga menjadi panduan atau dasar dari pembuatan skripsi ini.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi metodologi penelitian yang akan dilakukan yang meliputi studi literatur, survey lapangan dan pengambilan data, perancangan dan analisis terhadap data yang di peroleh.

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Berisi perhitungan, analisa serta pembahasan terhadap masalah yang diajukan dalam skripsi.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran penyusun.

## DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang literatur yang digunakan sebagai acuan pembahasan permasalahan.

## LAMPIRAN

Berisi kelengkapan data yang dapat di tinjau oleh pembaca seperti data data teknis, gambar, tabel dan lainnya.