

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkiraan kebutuhan tenaga listrik dihitung berdasarkan besarnya intensitas kebutuhan penggunaan tenaga listrik. Dengan penambahan jumlah beban yang semakin meningkat harus diikuti dengan keandalan pasokan dan mutu pelayanan listrik yang baik dengan menjaga mutu tegangan sistem. Dalam penyaluran tenaga listrik dari sumber tenaga listrik ke konsumen yang letaknya berjauhan akan terjadi adanya kerugian berupa rugi-rugi daya dan rugi-rugi tegangan. Besarnya rugi-rugi daya dan rugi tegangan pada saluran distribusi tergantung pada jenis dan panjang saluran penghantar, tipe jaringan distribusi, kapasitas trafo, tipe beban, faktor daya, dan besarnya jumlah daya terpasang serta banyaknya pemakaian beban-beban yang bersifat induktif yang menyebabkan meningkatnya kebutuhan daya reaktif.

Daya listrik yang kurang bagus dengan diikuti banyaknya sistem yang menggunakan energi akan mengakibatkan tidak maksimalnya kinerja dari setiap komponen dan akan menimbulkan beberapa permasalahan yang dihadapi antara lain arus saluran tinggi, faktor daya rendah, dan rugi-rugi daya. Beban yang terdapat pada jaringan distribusi dapat berupa beban kapasitif maupun induktif, akan tetapi pada umumnya adalah beban induktif. Apabila beban reaktif induktif maupun kapasitif semakin tinggi akan berakibat memperbesar arus, memperbesar rugi-rugi daya, dan menurunkan faktor daya.

Mengingat betapa pentingnya pelayanan energi listrik bagi konsumen maka sangat diperlukan kualitas listrik yang baik. Terdapat beberapa cara/metode untuk memperbaiki jatuh tegangan pada suatu sistem yaitu dengan memperbesar kawat penampang, mengubah seksi penyulang dari satu fasa kesistem tiga fasa, pengiriman beban melalui penyulang yang baru. Dari ketiga

metode diatas menunjukkan ketidak efektifan baik dari segi infrastruktur maupun dari segi biaya. Adapun metode lain yang memungkinkan untuk bekerja lebih efektif yaitu dengan menggunakan Kapasitor Bank.

Penambahan kapasitor bank dapat memperbaiki *Power Factor* (faktor daya), menyuplai daya reaktif sehingga dapat memaksimalkan penggunaan daya kompleks, mengurangi jatuh tegangan (*Voltage Drop*), menghindari kelebihan beban transformer, memberikan tambahan daya tersedia, menghemat daya/efisiensi, dapat menyebabkan arus yang mengalir pada penghantar menjadi kecil, sehingga dapat mengurangi besarnya rugi-rugi daya sehingga dapat memperbaiki faktor daya, dan kapasitor bank juga dapat mengurangi rugi-rugi lainnya pada instalasi listrik.

Selain itu seiring dengan kemajuan alat-alat kelistrikan makin semakin banyak peralatan listrik yang masuk ke dalam jenis beban-beban non linier. Selain praktis beban non linier juga mudah dalam pengoperasiannya sehingga beban non linier banyak digunakan. Beban non linier pada umumnya terbuat dari bahan semikonduktor dan elemen elektronika yang dapat menghasilkan harmonisa pada sistem tenaga listrik.

Terkait penelitian-penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan harmonisa menyimpulkan bahwa komponen harmonisa dapat menyebabkan terjadinya peningkatan rugi-rugi daya (*losses*) karena harmonisa adalah suatu kejadian yang diakibatkan adanya penggunaan beban non linier pada sistem tenaga listrik. Kejadian ini dapat menyebabkan masalah dari segi kualitas daya yang pada akhirnya akan mengakibatkan berbagai macam kerugian dan kerusakan pada beberapa peralatan listrik.

Maka dari itu menghitung kebutuhan kapasitor dan harmonik distorsi pada gedung baru dapat menjadi solusi agar dapat mencegah terjadi adanya penurunan kualitas daya yang dapat menyebabkan rugi-rugi daya (*Losses*), arus yang tinggi, *drop* tegangan yang besar serta arus harmonik yang besar yang dapat menyebabkan penurunan efisiensi pada peralatan listrik. Penurunan tegangan biasanya khususnya terjadi pada ujung saluran, dan regulasi tegangan yang memburuk juga dapat meminimalkan adanya kerusakan pada peralatan listrik

yang di karenakan adanya harmonisa distorsi yang dapat menimbulkan kerugian baik pada produsen dalam hal ini adalah PLN sebagai penyedia listrik maupun konsumen (pemakai listrik).

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul, **“Analisis Perhitungan Kapasitor Bank dan Harmonik Distorsi Pada Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas maka dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana melakukan perhitungan kapasitor bank dan harmonik distortion untuk memperbaiki faktor daya dan mengatasi harmonik distortion pada Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta.
2. Berapakah kapasitas kapasitor bank yang cocok serta pengaruh daya dari penggunaan kapasitor untuk Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta.

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar penulisan tugas akhir ini maksimal dan tidak melebar, maka dibuat suatu batasan masalah. Adapun batasan masalah pada penelitianantara lain sebagai berikut :

1. Masalah dibatasi hanya pada Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta berdasarkan data yang ada.
2. Masalah dibatasi hanya pada perhitungan kapasitor bank dan harmonik distortion pada Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta seperti yang tercantum pada perumusan masalah.
3. Perhitungan dilakukan dengan cara perhitungan manual dan penggambaran rancangan serta simulasi pengaruh penggunaan kapasitor bank dilakukan dengan program etap 12.6.0

## **1.4 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian**

### **1.4.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah mengetahui kapasitas kapasitor bank yang akan dipasang, mempelajari bagaimana cara menghitung kebutuhan dari kapasitor bank melalui data yang sudah ada untuk mengetahui apakah kapasitor yang digunakan sudah dapat memperbaiki faktor daya listrik dan dapat menentukan berapa harmonik distortion pada Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta.

### **1.4.2. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk mengetahui bagaimana cara menghitung kebutuhan kapasitor bank untuk memperbaiki faktor daya serta pengaruh dari penggunaan kapasitor bank dan dapat menentukan harmonik distortion dalam penyaluran tenaga listrik pada Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta.

## **1.5 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode pengujian dan pengumpulan data yang di antaranya sebagai berikut :

### **1. Metode kajian pustaka**

Metode ini dilakukan untuk mencari bahan penyusunan dengan cara mencari, membaca, dan mengamati penelitian penemuan yang terkait dengan media tertulis yang didapat dari pembimbing maupun literatur lain dari universitas dan sumber informasi lainnya untuk dipahami,

sehingga diperoleh informasi yang diperlukan untuk penyusunan laporan penelitian.

#### 2. Metode diskusi

Metode ini dilakukan dengan cara bertukar pikiran untuk memecahkan suatu masalah sehingga didapatkan suatu kesimpulan yang tepat.

#### 3. Metode penelitian

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan pengumpulan data berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada penelitian dan berdasarkan pengawasan dari pembimbing tugas akhir.

#### 4. Metode Wawancara

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab secara langsung dengan narasumber yang menguasai bidang permasalahan tersebut.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk memahami lebih jelas laporan penelitian ini, maka sistematika dalam membahas permasalahan yang tertera pada laporan tugas akhir ini dikelompokkan menjadi beberapa sub bab sebagai berikut :

#### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang teori yang akan digunakan sebagai pedoman penyusunan yang membantu dalam menyusun laporan berupa pengertian dan

definisi yang diambil dari kutipan buku dan *review* dari beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan yang bersangkutan dengan penelitian untuk analisis-*analisis* pada Bab IV.

### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan metode penelitian yang mencakup langkah-langkah pelaksanaan dan penulisan tugas akhir.

### 4. BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

Pada bab iv akan berisikan analisis dari hasil penelitian yang telah dilakukan kemudian dikumpulkan dan diolah.

### 5. BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bab materi penutup yang berisikan tentang kesimpulan yang mengacu pada tujuan penulisan sekaligus saran atas penelitian yang telah dilakukan.

### 6. DAFTAR PUSTAKA

### 7. LAMPIRAN