

# BAB I

## PENDAHULUAN

## 1.1 Latar belakang

Seperti kita ketahui bahwa untuk pelanggan PLN dengan jenis tarif I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub>, dan I<sub>4</sub> dalam pemakaian listriknya dikenai biaya pemakaian kWh dan pemakaian kVARh setiap bulannya. Besarnya pemakaian kWh tergantung dari beban aktif setiap bulannya (kWh) yang akan ditransformasi menjadi tenaga gerak (torsi), tenaga panas (kalori), tenaga foton (cahaya) dll. Sedangkan besarnya tenaga reaktif (kVARh) di dalam peralatan – peralatan listrik yang dioperasikan oleh pelanggan akan diubah menjadi fluksi magnetis. Tenaga reaktif ini merupakan tenaga reaktif yang diserap beban yang bersifat induktif. Perbandingan antara besarnya pemakaian daya aktif dengan daya reaktif, yang dinyatakan dengan bentuk perbandingan :

Perbandingan dalam bentuk formula tersebut disebut sebagai *power factor* (PF) atau sering disebut juga dengan  $\cos \varphi$ . Dari bentuk perbandingan tersebut dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai PF dibatasi dari 0 s/d 1. Jika  $PF = 0$ , maka pemakaian  $kWh = 0$ , pemakaian  $kVARh \geq 0$ . Berarti beban bersifat induktif murni.
2. Jika  $PF = 1$ , maka pemakaian  $kVARh = 0$ .
3. Jika nilai PF,  $0 < PF < 1$ , maka bisa mempunyai 2 kemungkinan yaitu:
  - a. Nilai  $kVARh > 0$ , beban disebut bersifat induktif.
  - b. Jika  $kVARh < 0$ , beban disebut bersifat kapasitif.

Untuk pelanggan dengan jenis tarif I, beban selalu bersifat inuktif disebabkan karena peralatan – peralatan listrik digunakan selalu menyerap kVARh. Makin besar nilai PF, maka makin kecil nilai kVARh sehingga biaya pemakaian kVARh semakin kecil. Pelanggan – pelanggan

PLN dengan kategori tarif industri dikenakan biaya kelebihan kVARh - nya apabila  $PF < 0,85$  lagging. Untuk pemakaian kVARh dengan  $PF 0,85$  keatas, pelanggan tidak dikenai biaya. Untuk itu dalam usaha menekan biaya kVARh beberapa pelanggan berusaha menaikkan nilai  $PF$  menjadi  $\geq 0,85$  lagging. Untuk menaikkan nilai *power factor* tersebut bisa dengan beberapa cara yaitu dengan cara memasang kapasitor paralel dengan beban.

PT. A adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang produksi dan distributor baja, dan termasuk dalam golongan tarif I2. Rata-rata pemakaian daya aktif pada PT. A sebesar 143.01 Kw, dan pemakaian daya reaktif pada PT. A sebesar 172.22 kVAR, serta memiliki nilai  $\cos \phi$  sebesar 0.64 dan nilai  $\cos \phi$  pada PT. A kurang dari 0.85, maka nilai kVAR nya menjadi besar dan dikenakan biaya kelebihan Kvar. Sehubungan dengan hal tersebut di atas, kami menetapkan judul sebagai skripsi dalam menempuh jenjang S1 pada STT – PLN yaitu “Analisa Pemasangan Kapasitor Pada Distribusi Primer Pelanggan Industri Untuk Memperbaiki Faktor Daya”.

## 1.2 Permasalahan Penelitian

### 1.2.1 Identifikasi Masalah

Pada PT. A terdapat perbaikan faktor daya pada jenis tarif ini dalam operasinya mempunyai nilai  $PF$  yang nilainya lebih kecil dari 0,85 lagging, sehingga setiap bulannya PT. A harus membayar biaya kVARh dari kelebihan konsumsi. Dalam usahanya untuk mengurangi daya kVARh tersebut, kami melaksanakan suatu kajian studi perbaikan faktor daya pada pemakaian listrik PT. A dengan pemasangan kapasitor secara paralel dengan beban.

### 1.2.2 Ruang Lingkup Masalah

Masalah pokok dalam penelitian ini berkaitan dengan rendahnya faktor daya di pelanggan industri akibat banyaknya beban motor yang di

gunakan di perusahaan tersebut. Penelitian ini mengenai analisa pemasangan kapasitor di pelanggan industri untuk memperbaiki faktor daya.

### **1.2.3 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara menghitung biaya kelebihan pinalty akibat faktor daya rendah?
2. Pemasangan kapasitor yang optimal pada instalasi pelanggan industri?
3. Bagaimana cara menentukan besar kapasitor yang dibutuhkan untuk memperbaiki faktor daya pada instalasi pelanggan industri?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan penelitian**

Adapun tujuan penelitian tugas akhir ini adalah :.

1. Untuk mengetahui nilai pemakaian kVARh sebelum dan sesudah dipasang kapasitor.
2. Mengetahui biaya pinalty karena kelebihan pemakaian kVARh.
3. Untuk mengatasi nilai kapasitor yang akan digunakan untuk menghindari biaya pinalty kelebihan pemakaian kVARh.

### **1.3.2 Manfaat penelitian**

Adapun manfaat penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagi penulis, untuk meningkatkan pengetahuan dalam bidang perbaikan *power factor* pada pelanggan industri.
2. Bagi sivitas akademis manfaat dari penulisan ini adalah hasil penulisan dapat dijadikan referensi / acuan dalam bidang ilmu / pengetahuan perbaikan tegangan.
3. Bagi masyarakat khususnya pelanggan besar PLN hasil penulisan skripsi dapat digunakan sebagai dasar dalam usaha pengurangan biaya kVARh.

## 1.4 Batasan Masalah

Pada penyusunan skripsi ini penulis membatasi permasalahan pada hal-hal berikut :

1. Menghitung nilai pemakaian daya aktif, daya reaktif, daya semu dan menghitung nilai  $\cos \varphi$  sebelum dipasang kapasitor dengan menggunakan data dari rekening PLN.
2. Menghitung biaya pinalti kelebihan pemakaian kVARh sebelum dipasang kapasitor.
3. Menentukan nilai kapasitas kapasitor dengan cara menghitung besar kapasitas kapasitor dengan metode kuitansi PLN dan dengan metode vektoris.
4. Menghitung daya reatif dan daya semu ketika sudah dipasang kapasitor.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun oleh penulis sesuai sistematika yang telah ditentukan oleh pedoman skripsi. Bab I, dalam bab ini akan dikemukakan latar belakang masalah pengambilan topik skripsi ini. Bab II, berisi landasan teori yang memuat teori – teori pendukung yang terkait dengan topik yang bersumber dari buku dan jurnal ilmiah. Bab III, metodologi penelitian berisi analisa kebutuhan, perencanaan penelitian, dan analisis data. Bab IV, berisi tentang perhitungan dan analisa pemasangan kapasitor pada distribusi primer pada pelanggan industri. Bab V Simpulan, dalam bab ini berisi ikhtisar atau jawaban akhir dari penelitian yang dapat ditarik dari pembahasan.