

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi listrik merupakan suatu bentuk energi yang memiliki peran yang sangat vital dalam aktivitas keseharian manusia. Setiap tahun terjadi peningkatan kebutuhan energi yang sangat signifikan dan menuntut penyedia tegangan listrik untuk memberikan suplai tenaga listrik yang cukup dan berkualitas [1].

Peningkatan kebutuhan energi juga diikuti dengan permintaan daya reaktif akibat beban yang bersifat induktif meningkat, jika suatu jaringan tidak memiliki sumber daya reaktif di daerah sekitar beban maka semua kebutuhan beban reaktifnya dipikul oleh generator, sehingga akan mengalir arus reaktif pada jaringan yang mengakibatkan peningkatan drop tegangan, dan rugi daya [2].

Energi listrik menjadi hal yang sangat penting karena tidak dapat di lepaskan dari keperluan sehari-hari. manusia hampir tidak dapat melakukan pekerjaannya dengan sempurna tanpa adanya bantuan energi listrik, hampir semua peralatan yang banyak digunakan manusia menggunakan energi listrik. Hal ini membuktikan bahwa energi listrik sangat penting bagi kehidupan manusia pada saat ini. Kekurangan energi listrik tentunya akan mengganggu aktifitas manusia [3].

Bahkan pada saat ini energi listrik dapat dikatakan sebagai kebutuhan yang mendasar. Oleh karena itu kesinambungan dan ketersediaan energi listrik harus di pertahankan dalam waktu yang akan datang kebutuhan listrik akan meningkat seiring dengan adanya peningkatan dan pengembangan yang baik dari jumlah penduduk serta jumlah investasi yang semakin meningkat [4].

Kualitas daya listrik menjadi sangat penting untuk diperhatikan, ketika semakin sensitifnya suatu peralatan baik di industri maupun di rumah tangga [5]. Kualitas daya listrik yang baik akan memberikan nilai kompensasi daya listrik yang sedikit dan akan memberikan sifat penghematan listrik. Salah satu hal yang dapat mempengaruhi baik atau buruknya suatu kualitas daya listrik yaitu nilai

faktor daya (Power Factor).

Konsumsi listrik di Indonesia tahun 2017 mencapai 1,012 Kilowatt per Hour (kWH)/ kapita, naik 5,9 % dari tahun sebelumnya [6]. Hal ini tentunya dipengaruhi oleh minat konsumen atau masyarakat akan kebutuhan energy listrik. Meningkat nya kebutuhan energi listrik akan membuat banyak permasalahan juga dalam system tenaga listrik. Salah satu aspek dari permasalahan system tenaga listrik yaitu penurunan kualitas daya listrik, penurunan kualitas daya listrik menyebabkan berkurang nya efisiensi energi. Oleh karena itu, salah satu parameter yang perlu di perhatikan dalam pengelohan energy listrik pada suatu gedung adalah kualitas daya listrik nya.

Seiring dengan hal tersebut, pengaturan system tenaga listrik yang baik sangat dibutuhkan untuk mendapatkan kualitas daya listrik yang baik. Kualitas daya listrik yang buruk memiliki banyak dampak yang merugikan pada perangkat listrik dan penggunaannya. Kualitas daya listrik merupakan suatu konsep yang memberikan gambaran tentang baik nya suatu system tenaga listrik yang di akibatkan gangguan yang terjadi pada sistem kelistrikan [7]. Faktor daya yang dinotasikan  $\cos \phi$  didefinisikan sebagai perbandingan antara arus yang dapat menghasilkan kerja didalam suatu rangkaian terhadap arus total yang masukkedalam rangkaian atau dapat dikatakan sebagai perbandingan daya aktif(kW) dan daya semu (kVA).

Nilai faktor daya di batasi dari nilai 0 sampai 1, semakin tinggi nilai factor daya artinya semakin baik nilai faktor daya nya, sebaliknya apabila semakin rendah nilai faktor daya nya maka semakin buruk nilai faktor daya yang ada pada system tenaga listrik tersebut [8]. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM No.7 tahun 2010, tentang tarif biaya listrik yang disediakan oleh PT. PLN (Persero) menjelaskan, PLN menetapkan besar nilai Faktor Daya (  $\cos \phi$  ) tidak diperbolehkan kurang dari 0,86 [9]. Apabila nilai faktor daya pada konsumen tidak memenuhi ketentuan maka harus membayar denda kVAR yang telah di tetapkan. Hal tersebut dapat diatasi dengan cara memperbaiki Faktor Daya.Salah satu cara untuk memperbaiki faktor daya adalah dengan memasang Kompensator berupa Kapasitor Bank pada system tenaga listrik yang memungkinkan untuk

mensuplai kebutuhan kVAR pada beban-beban induktif. Untuk mengurangi beban induktif diperlukan sumber daya kapasitif. sumber daya kapasitif tersebut dapat berupa kapasitor bank. Keuntungan yang diperoleh dari pemasangan kapasitor bank adalah dapat memperbaiki faktor daya, penambahan kapasitas penyaluran daya, pengurangan rugi-rugi daya dan penurunan jatuh tegangan [10].

Dari pemikiran-pemikiran yang telah dijelaskan diataslah yang melatar belakangi penulis sangat tertarik untuk mengangkat judul “ Analisis Perencanaan Perbaikan Faktor Daya Sebagai Upaya Optimasi Daya Listrik Di Gedung Jurusan Teknik Elektro Universitas Malikussaleh”, yang akan di simulasikan menggunakan Software ETAP dan mengangkat nya sebagai tugas akhir.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang yang telah disebutkan di atas maka di dapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana menganalisa faktor daya pada sistem kelistrikan Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Malikussaleh ?
- b. Bagaimana cara memperbaiki faktor daya secara akurat pada Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Malikussaleh ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Agar ruang lingkup permasalahan ini tidak terlalu meluas dan melebar, penulisan skripsi ini di batasi dengan beberapa permasalahan, yaitu:

- a. Perbaikan faktor daya dilakukan berdasarkan pembebanan puncak pada gedung.
- b. Tidak mengambil sampel data pada penggunaan beban 3 phasa.
- c. Perhitungan nilai kapasitor bank yang akan digunakan terhadap panel Transformator utama yang memiliki nilai faktor daya dibawah 0,85 (sesuai standar batas minimum faktor daya yang ditetapkan PLN)

## **1.4 Tujuan**

Adapun tujuan akhir dari penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai

berikut:

- a. Mampu menganalisa faktor daya pada sistem kelistrikan Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Malikussaleh.
- b. Mengetahui cara memperbaiki faktor daya secara akurat pada Gedung Laboratorium Teknik Elektro Universitas Malikussaleh.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari terlaksananya penelitian ini diharapkan nantinya akan memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam upaya optimasi daya listrik di gedung tersebut, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi penggunaan daya listrik.
- b. Penelitian ini dapat memberikan pemahaman lebih mendalam tentang kondisi faktor daya pada sebuah gedung.
- c. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pihak terkait, seperti PLN, dalam memahami kondisi faktor daya di gedung tersebut.
- d. Melalui perbaikan faktor daya, penelitian ini juga dapat berkontribusi dalam peningkatan efektivitas sistem, seperti meningkatkan keuntungan dan meminimalisir waktu proses.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Pada penulisan tugas akhir ini, penulis juga membagi tugas akhir ini kedalam lima bab yang secara umum diuraikan sebagai berikut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan manfaat.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan teori-teori yang akan digunakan dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.

#### **BAB III: METODE PENELITIAN**

Pada bab ini akan membahas mengenai lokasi penelitian, alat-alat yang

digunakan pada pelaksanaan penelitian, dan jalannya penelitian.

#### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini membahas mengenai perhitungan besar nilai  $\cos \phi$ , perhitungan faktor daya sebelum dan sesudah setelah perbaikan faktor daya.

#### **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari semua hasil penelitian. Dan juga berisi saran untuk penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan selanjutnya berdasarkan pada hasil kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini.