

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

PT. Pupuk Kujang Cikampek merupakan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang berada di bawah Departemen Perindustrian dan Direktorat Industri Kimia Dasar. Untuk memenuhi kebutuhan listrik pada industri yang diresmikan pada 3 April 2006 tersebut, *Gas Turbine Generator* 2006-J Hitachi dioperasikan dengan kapasitas maksimum 18 MW. Industri yang bergerak pada produksi berbagai jenis pupuk tersebut menggunakan banyak peralatan listrik khususnya motor induksi untuk melakukan kegiatan produksinya yang berujung pada permasalahan kualitas daya pada sistem kelistrikan.

Kualitas daya listrik adalah setiap masalah daya listrik yang berbentuk penyimpangan tegangan, arus atau frekuensi yang mengakibatkan kegagalan ataupun kesalahan operasi pada peralatan-peralatan yang terjadi pada konsumen energi listrik (Dugan, McGranaghan, Santoso, & Beaty, 2004). Salah satu permasalahan kualitas daya yang timbul pada PT. Pupuk Kujang Cikampek adalah penurunan nilai faktor daya yang disebabkan oleh banyaknya beban induktif yang mengonsumsi daya reaktif. Faktor daya yang rendah membutuhkan peningkatan kapasitas pada generator dan sisi transmisi untuk menghasilkan daya aktif yang sama yang disebabkan oleh beban induktif (Mendis, Bishop, Blooming, & Moore, 1995).

Industri yang memiliki beban listrik sebesar 13 MW tersebut melakukan modifikasi sistem kelistrikan yang dilakukan dengan cara menghubungkan GTG 2006-J Hitachi dengan PLN sehingga terjadi sistem interkoneksi antar dua sumber listrik. Hal tersebut dilakukan dalam rangka meningkatkan reliabilitas dalam kontinuitas penyediaan tenaga listrik sekaligus melakukan pengalihan penggunaan gas alam yang sebelumnya digunakan sebagai bahan bakar generator menjadi bahan baku produksi pada PT. Pupuk Kujang Cikampek. GTG 2006-J Hitachi dioperasikan dengan mode *droop (voltage control)* dan sumber PLN dioperasikan dengan mode *isochronous (swing)*. Hal tersebut mengakibatkan suplai listrik dari PLN memiliki nilai faktor daya 0,63. Nilai tersebut cukup rendah apabila dinilai

dari faktor daya yang telah direkomendasikan oleh PLN yaitu 0,85-1. Faktor daya yang rendah ini menyebabkan aliran daya aktif tidak dapat dilakukan secara efisien sehingga memerlukan peralatan listrik yang kapasitasnya lebih besar dari daya aktif yang diperlukan. PT. PLN (Persero) menerapkan tarif denda bagi perusahaan yang memiliki faktor daya di bawah 0,85 yang akan menimbulkan kerugian tambahan bagi perusahaan.

Untuk memenuhi kebutuhan daya reaktif yang efektif dan efisien, maka perlu dilakukan pemilihan sumber daya reaktif untuk perbaikan faktor daya (Stevenson, 1955). Pemasangan kapasitor daya merupakan salah satu cara untuk menyelesaikan permasalahan kualitas daya. Kapasitor daya merupakan rangkaian yang terdiri dari beberapa unit kapasitor yang berfungsi untuk memberikan kompensasi daya reaktif pada jaringan listrik. Kapasitas unit kapasitor menyatakan besar daya reaktif nominal yang dihasilkan pada tegangan dan frekuensi nominal, dinyatakan dalam satuan dasar VAR (Brunello & Wester, 2003). Kapasitor daya memberikan manfaat yang besar untuk kinerja sistem distribusi. Kapasitor daya dapat mengurangi *losses*, memperbesar kapasitas layanan dan mengurangi jatuh tegangan (Short, 2003). Bila ditinjau lebih jauh dengan adanya koreksi faktor daya maka akan menghasilkan penghematan ekonomi dalam pengeluaran yang besar (Sager, 2017). Pemasangan kapasitor daya pada jaringan distribusi PT. Pupuk Kujang Cikampek dapat meningkatkan kualitas daya pada sistem kelistrikannya.

Dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas daya tersebut, maka penulis merancang kebutuhan kapasitor daya yang dilakukan menggunakan perangkat lunak *Electric Transient and Analysis Program* (ETAP). ETAP merupakan salah satu *perangkat lunak* yang digunakan untuk menyimulasikan sistem tenaga listrik. ETAP dapat bekerja dalam keadaan *offline* untuk simulasi tenaga listrik, maupun *online* untuk pengelolaan data *real-time* atau digunakan untuk mengendalikan sistem secara *real-time*. Penggunaan *software* ETAP dapat memperlihatkan keadaan sistem kelistrikan dan juga dapat melihat keadaan sistem kelistrikan apabila ingin dilakukan perubahan atau perencanaan (Asharyanti, 2018).

**Deri Rio Heryanto, 2019**

**PERANCANGAN KEBUTUHAN KAPASITOR DAYA LISTRIK PADA PT. PUPUK KUJANG  
CIKAMPEK**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sehingga dari latar belakang di atas, penulis akan merancang kapasitor daya untuk Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan Kebutuhan Kapasitor Daya Listrik pada PT. Pupuk Kujang Cikampek”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Berapa besar kapasitor yang dibutuhkan pada sistem kelistrikan PT. Pupuk Kujang Cikampek?
2. Bagaimana pemasangan kapasitor daya yang optimal pada sistem kelistrikan PT. Pupuk Kujang Cikampek?
3. Bagaimana perbandingan rugi daya sebelum dan sesudah pemasangan kapasitor daya pada sistem kelistrikan PT. Pupuk Kujang Cikampek?
4. Bagaimana nilai faktor daya setelah pemasangan kapasitor daya pada sistem kelistrikan PT. Pupuk Kujang Cikampek?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi kasus pada penelitian ini adalah pada sistem distribusi 13.8 kV PT. Pupuk Kujang Cikampek.
2. Simulasi menggunakan *software* ETAP 16.0.
3. Data yang digunakan adalah tegangan, arus, beban maksimum, dan diagram satu garis PT. Pupuk Kujang Cikampek.
4. Tidak membahas jatuh tegangan secara mendalam.
5. Tidak membahas harmonisa listrik.
6. Tidak membahas keuntungan materi dari pemasangan kapasitor daya.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis seberapa besar kebutuhan kapasitor daya pada sistem kelistrikan PT. Pupuk Kujang Cikampek.

**Deri Rio Heryanto, 2019**

**PERANCANGAN KEBUTUHAN KAPASITOR DAYA LISTRIK PADA PT. PUPUK KUJANG CIKAMPEK**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Untuk menganalisis lokasi yang tepat untuk pemasangan kapasitor daya pada sistem kelistrikan PT. Pupuk Kujang Cikampek.
3. Untuk mendapatkan nilai rugi daya yang lebih rendah setelah pemasangan kapasitor daya pada sistem kelistrikan PT. Pupuk Kujang Cikampek.
4. Untuk mendapatkan nilai faktor daya yang lebih baik setelah pemasangan kapasitor daya pada sistem kelistrikan PT. Pupuk Kujang Cikampek.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Berikut merupakan manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini yaitu:

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah kajian akan ilmu elektro pada khususnya dan kajian keilmuan pada umumnya, baik berupa teori, generalisasi, konsep, maupun prinsip serta memberikan ilmu yang lebih lagi terhadap peneliti.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Selain itu penelitian ini juga bermanfaat untuk:

1. Bagi penulis, memberikan pengalaman, menambah pengetahuan, dan mengetahui lebih jauh mengenai perbaikan faktor daya menggunakan kapasitor daya untuk memperbaiki kualitas daya pada jaringan listrik.
2. Bagi perusahaan, hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan perbaikan faktor daya pada industrinya menggunakan kapasitor daya.
3. Bagi pihak lain, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai perbaikan faktor daya menggunakan kapasitor daya.

## **1.6 Sistematika**

Penelitian ini menginduk pada sistematika penulisan yang tercantum pada buku Pedoman Karya Tulis Ilmiah UPI 2018. Berikut sistematika yang digunakan:

JUDUL

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

**Deri Rio Heryanto, 2019**

***PERANCANGAN KEBUTUHAN KAPASITOR DAYA LISTRIK PADA PT. PUPUK KUJANG  
CIKAMPEK***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. BAB I: PENDAHULUAN

Berisi mengenai penjabaran latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.

2. BAB II: KAJIAN PUSTAKA

Berisi teori-teori para ahli yang mendukung penelitian, penelitian terdahulu yang relevan, dan kerangka pemikiran.

3. BAB III: METODE PENELITIAN

Berisi mengenai metode yang digunakan dan penjelasan seperti Desain penelitian, Lokasi, Variabel, Definisi Operasional, Instrumen Penelitian, dan Teknik Pengumpulan Data.

4. BAB IV: TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Berisi mengenai temuan dalam penelitian yang dilakukan serta hasil pembahasan dalam penelitian yang dilakukan.

5. BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan akan jawaban rumusan masalah penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya yang serupa.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN