

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sistem kelistrikan merupakan elemen vital dalam operasional fasilitas industri. Tanpa sistem kelistrikan yang handal, proses produksi industri dapat terhambat, mengakibatkan penurunan produktivitas dan potensi kerugian. Oleh karena itu, perancangan sistem kelistrikan yang akurat sangat diperlukan untuk mendukung operasional industri yang stabil dan aman.[1]

Keandalan sistem kelistrikan bergantung tidak hanya pada ketersediaan daya, tetapi juga pada pemilihan komponen utama seperti generator, transformator, kabel, proteksi melalui pemutus sirkuit, serta sistem grounding yang baik. Dalam konteks industri, sistem kelistrikan harus dirancang untuk tahan terhadap gangguan seperti pemadaman listrik, fluktuasi tegangan, dan potensi risiko yang disebabkan oleh bencana alam seperti sambaran petir. Implementasi sistem tenaga darurat menjadi sangat krusial agar operasional industri dapat terus berlangsung meskipun dalam situasi darurat. Selain itu, pemilihan rating komponen seperti kapasitas generator, spesifikasi transformator, ukuran kabel, dan sistem proteksi harus didasarkan pada perhitungan teknis dan pemilihan standar kelistrikan yang tepat untuk memastikan sistem beroperasi secara optimum tanpa risiko kelebihan beban atau kegagalan operasional[2]

Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan sistem daya listrik dengan penekanan pada penyediaan daya dan pemilihan rating komponen utama demi menjamin keandalan, dan keselamatan sistem kelistrikan secara keseluruhan. Melalui pendekatan ini, diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi dalam menciptakan desain sistem kelistrikan yang lebih efisien, stabil, dan aman untuk sektor industri[3]

### **1.2 Rumusan Masalah**

Sistem kelistrikan di fasilitas industri yang dimodelkan dapat sangat andal jika didesain dengan baik, menggunakan backup power, seperti *Emergency Generator*, ataupun *Uninterruptible Power Supply* (UPS) serta dipantau dan dipelihara secara rutin. Perangkat lunak seperti ETAP membantu dalam memprediksi kinerja dan keandalan

melalui pemodelan detail dan analisis transien. Komponen paling rentan terhadap gangguan meliputi transformator, serta peralatan kontrol, yang memerlukan perhatian khusus dan perawatan berkala untuk menjaga keandalan.

Berdasarkan rumusan tersebut ada uraian yang harus diteliti yaitu sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang sistem kelistrikan industri yang efisien dan sesuai standar kualitas daya, untuk mendukung operasional dalam kondisi beban bervariasi, serta langkah yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keandalan sistem melalui simulasi dengan perangkat lunak ETAP.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan sistem kelistrikan dengan penekanan pada penyediaan daya dan pemilihan rating komponen utama berdasarkan perhitungan, seperti generator, transformator, kabel, dan pemutus sirkuit. Melalui pemodelan ini, diharapkan dapat diperoleh sistem kelistrikan yang lebih handal, dan aman dalam mendukung operasional industri.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Bagi mahasiswa, penelitian ini memberikan wawasan praktis tentang pemodelan dan analisis sistem tenaga listrik, memperkuat keterampilan teknis yang relevan di dunia industri. Bagi pembaca umum, penelitian ini menyajikan informasi tentang strategi penyediaan daya, dan bagaimana menjamin efisiensi dan keamanan sistem kelistrikan, serta relevansinya dalam dunia kelistrikan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah dan terstruktur, terdapat beberapa batasan masalah, antara lain sebagai berikut:

#### **1.5.1 Fokus pada Penyediaan Daya**

Pada penelitian ini hanya berfokus membahas aspek penyediaan daya dalam sistem tenaga listrik. Pembahasan difokuskan pada pemilihan dan perhitungan rating komponen utama, seperti generator, transformator, kabel, proteksi circuit breaker, dan standar yang dapat digunakan dalam sistem tenaga listrik.

### **1.5.2 Pemodelan Menggunakan Perangkat Lunak ETAP**

Pemodelan sistem kelistrikan akan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ETAP untuk menganalisis keandalan dan efisiensi sistem. Analisis dalam penelitian ini mencakup simulasi aliran daya (*load flow*), dalam dua kondisi berbeda, yaitu kondisi Normal dan *Emergency*.

### **1.5.3 Lingkup Sistem yang Diuji**

Penelitian tidak mencakup aspek transmisi daya jarak jauh, tetapi lebih berfokus pada sistem kelistrikan dalam lingkungan industri atau fasilitas tertentu. Asumsi dan Parameter Perhitungan Penelitian ini mengasumsikan kondisi operasi normal dan abnormal dengan mempertimbangkan sistem cadangan daya untuk menjamin keberlanjutan operasional, data yang digunakan dalam pemodelan akan disesuaikan dengan standar industri yang berlaku, seperti IEC.

### **1.5.4 Memastikan Peralatan yang dipilih sesuai standar**

Pemilihan peralatan yang sesuai dan terstandarisasi sangat penting untuk keberhasilan pelaksanaan implementasi kebijakan dan operasi di lapangan. Hal ini sangat penting untuk menjamin bahwa peralatan beroperasi secara efektif dalam situasi geografis dan lingkungan yang tidak menguntungkan, sehingga dapat meningkatkan efektivitas inisiatif pemerintah daerah. Standarisasi memastikan bahwa peralatan tersebut mudah dirawat, memiliki masa pakai yang memadai, dan dapat meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan.