

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Energi listrik merupakan salah satu sumber energi yang memiliki peranan yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat, baik pada sektor rumah tangga, pendidikan, fasilitas umum, industri dan sebagainya. Kebutuhan masyarakat akan energi listrik di waktu yang akan datang akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, jumlah investasi, serta gejolak ekonomi yang terus meningkat. Kebutuhan akan energi listrik yang semakin meningkat inilah yang harus ditanggapi dengan serius untuk meningkatkan kualitas penyediaan energi listrik. Dalam hal ini PT. PLN (Persero) sebagai badan usaha milik negara (BUMN) yang bertanggung jawab untuk mengurus semua aspek kelistrikan yang ada di Indonesia memiliki peranan penting untuk mewujudkan hal tersebut.

Sistem tenaga listrik secara umum terdiri atas komponen tenaga listrik yaitu pembangkit tenaga listrik, sistem transmisi dan sistem distribusi. Ketiga bagian ini merupakan bagian utama dari suatu rangkaian sistem tenaga listrik yang bekerja untuk menyalurkan energi listrik dari pusat pembangkit menuju pusat beban. Suatu sistem tenaga listrik dapat dikatakan baik apabila telah memenuhi beberapa persyaratan yaitu, sistem harus mampu memberi pasokan daya listrik secara terus menerus dengan kualitas tegangan dan frekuensi sesuai dengan standar yang berlaku. Serta ketika sistem tenaga listrik mengalami suatu gangguan maka sistem tersebut memiliki kemampuan untuk memberikan reaksinya dengan cepat serta kembali kedalam keadaan normal untuk mengurangi kerugian dan kerusakan pada peralatan-peralatan listrik.

Dalam pengoperasiannya, sistem tenaga listrik tidak lepas dari terjadinya gangguan pada sistem, baik dari gangguan yang bersifat sementara maupun dari gangguan yang bersifat tetap. Oleh karena itu, untuk menghadapi serta mengantisipasi terjadinya hal tersebut, maka diperlukan suatu pembangkit listrik cadangan untuk menyediakan energi listrik ketika sumber energi listrik dari PT. PLN (Persero) terputus. Pembangkit listrik cadangan yang biasanya digunakan adalah genset (generator set), genset adalah suatu alat yang menggabungkan mesin diesel dan generator listrik yang berfungsi untuk menyediakan daya listrik dengan cara mengubah energi mekanik menjadi energi listrik.

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) adalah suatu perguruan tinggi yang menggunakan PT. PLN (Persero) sebagai penyedia sumber energi listrik utama untuk menunjang semua kegiatan perkuliahan. Namun sering kali PT. PLN (Persero) tidak bisa menyediakan energi listrik karena terjadinya suatu gangguan, sehingga Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) memiliki genset sendiri sebagai pembangkit listrik cadangan agar kegiatan perkuliahan tidak terganggu.

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) memiliki beberapa genset yang terbagi dalam empat zona wilayah yang digunakan sebagai pembangkit listrik cadangan, dengan konfigurasi sebagai berikut:

1. Zona Utara: Memiliki dua buah genset dengan kapasitas 500 kVA dan 700 kVA, untuk menyediakan energi listrik cadangan pada gedung F1-F7, G1-G6, dan UNIRES Putra.
2. Zona AR: Memiliki genset dengan kapasitas 1000 kVA, untuk menyediakan energi listrik cadangan pada gedung Rektorat A dan B, gedung E1-E5, gedung D, Plaza, Masjid, dan Sportorium. Sportorium hanya menggunakan genset zona Pascasarjana untuk

menyuplai beban pencahayaan, karena Sportorium memiliki genset sendiri khusus untuk melayani beban *Air Conditioner* (AC).

3. Zona Pascasarjana: Memiliki genset dengan kapasitas 680 kVA untuk menyediakan energi listrik cadangan pada gedung Pascasarjana.
4. Zona Selatan: Memiliki genset dengan kapasitas 800 kVA, untuk menyediakan energi listrik cadangan pada gedung E6 dan E7.

Masing-masing zona wilayah memiliki kapasitas genset yang berbeda-beda, sesuai dengan kebutuhan energi listrik pada masing-masing zona wilayah. Pembangunan gedung Admisi UMY mengakibatkan terjadinya penambahan beban listrik dalam zona wilayah pembangkit listrik cadangan, sehingga memerlukan rekonfigurasi pada zona wilayah pembangkit listrik cadangan, dengan konfigurasi sebagai berikut:

1. Zona AR: Menggunakan genset dengan kapasitas 1000 kVA untuk menyediakan energi listrik cadangan pada gedung Rektorat A dan B, E1-E5, Plaza, serta gedung Admisi UMY.
2. Zona Pascasarjana: Menggunakan genset dengan kapasitas 680 kVA untuk menyediakan energi listrik cadangan pada gedung Pascasarjana, gedung D, Sportorium dan Masjid. Sportorium hanya menggunakan genset zona Pascasarjana untuk menyuplai beban pencahayaan, karena Sportorium memiliki genset sendiri khusus untuk melayani beban *Air Conditioner* (AC).

Rekonfigurasi penyediaan energi listrik cadangan akibat penambahan beban listrik dari gedung Admisi UMY harus disesuaikan dengan kebutuhan daya listrik pada gedung-gedung yang terdapat dalam zona AR dan zona Pascasarjana, serta kapasitas genset pada masing-masing zona dalam menyediakan energi listrik cadangan. Agar genset dapat menyuplai semua

beban listrik dalam zona wilayahnya tanpa genset mengalami *overload* (beban lebih).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang muncul, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menentukan perkiraan beban puncak yang terdapat pada gedung Admisi UMY?
2. Bagaimana cara menentukan berapa besar beban puncak yang dilayani oleh genset pada zona AR dan zona Pascasarjana setelah dilakukan rekonfigurasi?
3. Bagaimana cara mengetahui kemampuan genset pada zona AR dan Pascasarjana dalam menyediakan energi listrik cadangan pada zona tersebut setelah dilakukan rekonfigurasi?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari dilakukannya penelitian dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui perkiraan beban puncak yang terdapat pada gedung Admisi UMY.
2. Mengetahui berapa besar beban puncak yang dilayani oleh genset pada zona AR dan zona Pascasarjana setelah dilakukan rekonfigurasi.
3. Mengetahui kemampuan genset pada zona AR dan Pascasarjana dalam menyediakan energi listrik cadangan pada zona tersebut setelah dilakukan rekonfigurasi.

#### 1.4 Batasan Masalah

Agar dalam penulisan tugas akhir ini dapat mencapai sasaran dan tujuan yang diharapkan, maka dalam pembahasan penelitian ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut:

1. Area sistem tenaga listrik yang digunakan dalam penelitian adalah zona AR dan Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Menentukan beban puncak di zona AR dan Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Yogyakarta selama 24 jam.
3. Perkiraan beban puncak gedung Admisi dilakukan dengan cara menghitung beban terpasang yang terdapat dalam denah *Mechanical & Electrical* gedung Admisi UMY.
4. Alat yang digunakan untuk mengukur besarnya beban puncak di zona AR dan Pascasarjana UMY adalah *Power Quality Analyzer*.
5. Batas operasi genset ketika sedang beroperasi adalah 70% dari kapasitas pembangkitan genset.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari dilakukannya penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai tambahan pustaka bagi Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, dan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta mengenai beban terpasang dan perkiraan beban puncak pada gedung Admisi UMY, serta beban puncak yang terdapat dalam zona wilayah B dan Pascasarjana UMY.

2. Sebagai bahan pertimbangan bagi pengelola kelistrikan dalam menentukan konfigurasi penyediaan energi listrik cadangan pada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, agar genset tidak bekerja melebihi batas operasi yang telah ditentukan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan dalam penulisan dan pembahasan studi kasus, maka penulis menyusun laporan tugas akhir ini dalam 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Membahas mengenai latar belakang dari pemilihan tema tugas akhir ini, tujuan penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, manfaat dari dilakukannya penelitian, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Membahas mengenai penelitian-penelitian yang telah dipublikasikan serta landasan teori yang berkaitan dengan penulisan tugas akhir ini, untuk dijadikan sebagai bahan acuan atau dasar dalam penulisan tugas akhir ini

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi mengenai metodologi penelitian yang akan dilakukan dalam penulisan tugas akhir ini, yang meliputi studi literatur, pengambilan data, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, serta cara menganalisis data yang diperoleh dari pengambilan data.

#### BAB IV ANALISA DATA DAN PERHITUNGAN

Berisi tentang analisa dan perhitungan dari data yang diperoleh ketika melakukan pengambilan data mengenai masalah yang diajukan sebagai objek penelitian dalam penulisan tugas akhir.

#### BAB V PENUTUP

Berisi mengenai kesimpulan dan saran dari penyusun setelah melakukan analisis dan pembahasan dari hasil simulasi mengenai masalah yang diajukan sebagai objek penelitian dalam penulisan tugas akhir.