

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tenaga listrik merupakan sumber energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia, baik untuk kegiatan industri, kegiatan komersial maupun dalam kehidupan sehari-hari rumah tangga, energi listrik juga dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan penerangan dan juga proses produksi yang melibatkan barang-barang elektronik dan alat-alat/mesin industri[1]. Tidak kalah penting juga sebagai sarana prasarana proses kegiatan belajar mengajar di sebuah institusi pendidikan, baik sekolah dasar hingga perguruan tinggi, yang menggunakan instrumen, alat-alat laboratorium serta media pembelajaran yang menggunakan energi listrik [2].

Maka untuk memenuhi kebutuhan daya listrik pada gedung *multi building* kampus Universitas Sultan Agung (UNISSULA) perlu adanya langkah yang strategis untuk mengatasi masalah kelistrikan. Mengingat begitu besar dan pentingnya manfaat energi listrik sebagai sarana prasarana pada gedung perkuliahan maka perlu adanya langkah penentuan daya listrik terpasang di setiap gedung agar tidak menimbulkan *trip* (padam akibat daya listrik kurang). Selain menentukan daya listrik terpasang perlu adanya suplai energi cadangan apabila sumber PLN mengalami padam.

Sumber energi pembangkit listrik terutama yang berasal dari sumber daya tak terbarui keberadaannya juga terbatas, maka untuk memenuhi kebutuhan listrik tersebut, perlu menjaga kelestariannya sumber energi tersebut, juga perlu mengupayakan langkah-langkah strategis yang dapat menunjang penyediaan energi listrik secara efektif dan efisien, baik dilihat dari sumber generator pembangkit PLN maupun dari sumber pembangkit yang lain, jaringan distribusi maupun beban yang dibutuhkan [3].

Permasalahan kelistrikan yang timbul di kampus UNISSULA adalah terdapat enam (6) gedung yang berdekatan yaitu gedung Mini Teaching, Pumanisa, Akademi Kebidanan, Fakultas Kedokteran B dan C, Fakultas Teknologi dan

Industri, serta gedung Fakultas Kedokteran A (denah gedung terdapat pada lampiran 1). Seluruh gedung tersebut membutuhkan suplai energi listrik yang terus menerus, contohnya laboratorium kedokteran yang terdapat alat pendingin yang harus hidup selama 24 jam terus menerus, agar media dan instrumen praktikum di laboratorium kedokteran tersebut dapat berfungsi dengan optimal. Akan tetapi pada kenyataannya terdapat beberapa masalah kelistrikan, baik dari suplai PLN yang mengalami pemadaman akibat perbaikan jaringan atau pemadaman bergilir, bahkan akibat daya terpasang pada langganan listrik yang belum tercukupi, atau suplai energi listrik pengganti yang belum tersedia.

Unissula merupakan universitas terkemuka di Indonesia dan telah meneguhkan diri sebagai *World Class Islamic University*. UNISSULA secara konsisten mengembangkan empat strategi pendidikan yang menjadi ciri khas dan keunggulan tersendiri di antara ribuan universitas di Indonesia. Unissula mengembangkan Budaya Akademik Islami (BudAi) dalam aktivitas pembelajarannya guna membangun karakter mahasiswa agar menjadi pribadi yang berakhlakul karimah dan memiliki kompetensi sesuai bidangnya masing masing serta memperkuat kompetensi bahasa internasionalnya baik bagi dosen, tenaga kependidikan maupun mahasiswa. dan membangun Jaringan pendidikan internasional. [4]

Ketersediaan bahan baku produksi listrik yang semakin menipis terutama dari bahan bakar minyak bumi, yang bisa mengakibatkan pemutusan bergilir, Serta keterbatasan lahan untuk membangun sebuah gedung yang standar [5]. Konstruksi bangunan jaman sekarang yang kurang mengedepankan azas keandalan sistem kelistrikan contohnya bangunan gedung gelap ketika tidak ada pencahayaan dari matahari, bangunan panas ketika tidak ada mesin pendingin udara, memicu pengguna gedung untuk mewajibkan adanya suplai energi listrik secara terus menerus adanya aliran listrik. Sementara pelayanan energi dan pembagian energi listrik yang kadang mengalami kegagalan sistem misalnya pemutusan sementara atau mati karena adanya gangguan atau mati secara bergilir, merupakan dampak dari terbatasnya energi listrik yang dapat disediakan oleh PLN.

Akibat dari semua permasalahan tersebut adalah proses belajar mengajar terganggu. Selain itu, di gedung laboratorium yang terdapat instrumen bisa mengalami kerusakan dan media praktikum bisa mati. Salah satu solusi dari terputusnya aliran listrik dari PLN tersebut adalah dengan menentukan daya listrik terpasang pada sebuah gedung serta antisipasi sumber yang lain yaitu memasang sel surya (*solar cell*) atau generator set pada gedung tersebut. Spesifikasi instalasi generator set yang banyak dan berbeda mengakibatkan suplai energi yang dihasilkan akan berbeda pula, diantaranya adalah banyaknya generator set, jarak penempatan generator, dan jenis penghantar, besar penghantar yang digunakan [6].

Solusi terhadap permasalahan yang ada agar suplai energy listrik terpenuhi secara terus menerus pada gedung *multi building* di kampus UNISSULA, sehingga sarana prasarana serta proses belajar mengajar di kampus UNISSULA dapat berfungsi dengan baik adalah dengan cara menentukan daya listrik terpasang pada gedung tersebut, serta menentukan kapasitas generator set dan jenis penghantar. Hal ini dapat dilakukan dengan simulasi penentuan kapasitas daya listrik terpasang di gedung *multi building* serta sistem penempatan generator set untuk mendistribusikan energi listrik ke beban antar gedung dan perbaikan faktor daya dengan menentukan nilai kapasitor bank sesuai beban dengan fuzzy logic agar sistem distribusi daya listrik optimal.

## 1.2 Permasalahan Penelitian

Permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Bagaimana menentukan Moulded Circuit Breker (MCCB) Main Distribution Panel (MDP) yang terpasang pada masing masing gedung.
- b) Bagaimana cara menentukan kapasitas daya terpasang pada listrik *multi building* kampus UNISSULA.
- c) Bagaimana cara menentukan luas penampang serta jenis kabel yang digunakan.
- d) Bagaimana cara menentukan jumlah dan kapasitas generator set yang terpasang pada *multi building* kampus UNISSULA.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan lebih focus dan mendalam, maka penulis memandang permasalahan penelitian perlu dibatasi. Oleh sebab itu, penulis membatasi batasan masalah sebagai berikut:

- a) Penelitian hanya pada enam gedung kampus UNISSULA.
- b) Penentuan kapasitas daya listrik terpasang pada kampus UNISSULA.
- c) Jenis kabel untuk distribusi 6 gedung menggunakan jenis NYY.
- d) Daya listrik di sesuaikan dengan beban masing masing gedung.
- e) Penelitian dengan 1 merk genset.

### 1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah:

- a) Menentukan kapasitas Daya listrik terpasang pada Enam (6) gedung kampus UNISSULA
- b) Menentukan jenis penghantar listrik pada gedung kampus UNISSULA.
- c) Menentukan kapasitas dan jumlah generator set dengan metode software matlab *Power System Analysis Toolbox* (PSAT)
- d) menentukan nilai kapasitor bank sesuai perubahan beban dengan fuzzy logic.

#### 1.4.1 Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelusuran serta tinjauan pustaka yang telah dilakukan terkait dengan penelitian “Analisa Daya Listrik Terpasang dan Penentuan Kapasitor Bank berbasis *Fuzzy logic* Pada *Multi Building* Kampus UNISSULA”, maka ditemukan penelitian yang terkait yaitu. “Analisa Kebutuhan Daya Terpasang pada Gedung Kantor Bupati Halmahera Barat” [7]. Penelitian ini menitik beratkan pada penghitungan kebutuhan daya listrik terpasang pada satu gedung dengan menghitung 70% hingga 80% beban puncak sesuai standart Intensitas Konsumsi Energi (IKE), dengan memasang Daya sebesar 105 kVA maka penggunaan daya beban maksimum sebesar 84 kVA adalah sangat efisien. Sedangkan daya terpasang di lokasi adalah 197,4 kVA.

“Analisa kebutuhan daya listrik di gedung perkuliahan 10 lantai Universitas Pakuan Bogor“ [8]. Penelitian ini berhasil Menghitung kapasitas daya listrik satu gedung, dan menghitung faktor daya, dengan memperbaiki kualitas daya menggunakan Kapasitor bank.

Penelitian tersebut belum mensimulasikan multi building, penelitian hanya dilakukan pada satu gedung. Adapun yang akan peneliti lakukan adalah analisa daya listrik terpasang dan Penentuan Kapasitor Bank berbasis *Fuzzy logic* pada *Multi Building* Kampus UNISSULA. Pada penelitian ini melakukan simulasi berapa daya listrik terpasang pada *multi building* beserta kapasitas generator set terpasang dengan menggunakan matlab Simulink PSAT serta menentukan jenis kabel penghantar antar gedung tersebut dan menentukan Kapasitor bank berbasis *fuzzy logic*.

#### **1.4.2 Manfaat Penelitian**

Adapun yang menjadi manfaat dari penelitian yang akan dilakukan adalah:

- a) Manfaat bagi UNISSULA adalah mengetahui kapasitas daya listrik terpasang sekaligus kapasitas dan jumlah generator set serta jenis penghantarnya, serta menentukan kapasitor bank berbasis *fuzzy logic* yang digunakan pada 6 (enam) gedung kampus UNISSULA.
- b) Manfaat bagi ilmuwan, agar bisa mensimulasikan kapasitas daya listrik terpasang dengan luas penampang penghantarnya serta pemasangan generator pada *multi building* dimana saja agar dalam penempatan generator tersebut lebih optimal, serta pemasangan kapasitor bank berbasis *fuzzy logic*.