

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kampus merupakan tempat mahasiswa untuk melakukan berbagai kegiatan, baik kegiatan akademis maupun non akademis. Mahasiswa dapat melakukan berbagai aktivitas yang berkaitan dengan dunia perkuliahan untuk membantu menunjang berbagai kemampuan yang dimilikinya, tidak hanya dapat dilakukan di dalam ruang belajar tetapi banyak tempat disekitar kampus yang dapat digunakan mahasiswa untuk memperoleh wawasan di luar ruang belajar salah satunya adalah PLTS Off Grid dan PLTS On Grid kampus 2 ITN Malang. PLTS Off Grid dan PLTS On Grid merupakan suatu tempat yang dapat dikunjungi mahasiswa untuk memperkuat teori yang telah dipelajari serta untuk belajar mengenai hal-hal yang dapat menambah wawasan dan pengalaman belajar. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan dikampus juga tentunya memerlukan listrik agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar, dimana listrik yang digunakan masih berasal dari PLN, dan belum sepenuhnya menggunakan energi dari PLTS Off Grid maupun PLTS On Grid.

Energi tidak dapat diciptakan dan juga tidak dapat dimusnahkan seperti pada hukum kekekalan energi. Energi hanya dapat diubah dari suatu bentuk ke bentuk energi lainnya. Demikian juga halnya dengan energi listrik yang merupakan hasil perubahan energi mekanik menjadi energi listrik. Di Indonesia sendiri Perusahaan Listrik Negara (PLN) sudah menggunakan pembangkit listrik tenaga surya untuk mengatasi krisis energi. Penggunaan Energi Baru dan Terbarukan (EBT) ini sangat efisien untuk menghemat energi dan tentu saja menghemat pengeluaran biaya listrik.

Energi baru terbarukan sendiri merupakan energi yang berasal dari proses alam yang berkelanjutan seperti tenaga surya, tenaga angin, arus air dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini sumber energi baru dan terbarukan yang akan dibahas adalah tenaga surya. Agar dapat memanfaatkan energi tersebut digunakan sel surya yang dapat mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik. Besarnya energi surya yang dapat dikonversi bergantung pada luas panel surya yang digunakan.

Selain jaringan listrik dari PLN, PLTS On Grid juga membantu menyuplai listrik ke gedung kampus 2 ITN Malang pada siang hari maupun malam hari. Meskipun PLTS ini membantu menyuplai listrik, PLTS tetap akan padam saat jaringan dari PLN dipadamkan. Idealnya pembangkit dapat meningkatkan keandalan dengan memberikan suplai daya ke beban saat jaringan distribusi terputus. Jaringan distribusi terputus karena beroperasinya peralatan proteksi guna memutuskan gangguan. Tetapi kemampuan meningkatkan keandalan ini masih belum dapat dicapai karena operasi pembangkit saat jaringan distribusi terputus dapat menimbulkan masalah-masalah yang masih belum berhasil dicarikan solusinya. Masalah-masalah tersebut antara lain: dapat membahayakan pekerja jika mereka mengira jaringan distribusi tidak dialiri listrik, peralatan proteksi di jaringan distribusi tidak dirancang untuk kondisi gardu induk terputus sehingga ada kemungkinan gangguan yang terjadi tidak terdeteksi, selain itu tegangan dan frekuensi yang dihasilkan mungkin tidak berada dalam nilai yang diizinkan karena tidak ada gardu yang mengontrol [1]. Untuk mencegah operasi pembangkit saat kondisi jaringan terputus, maka saat jaringan terputus, pembangkit harus dilepaskan dari jaringan distribusi. Di Indonesia, hal tersebut diatur dalam keputusan direksi PLN tentang Pedoman Penyambungan Pembangkit Listrik Energi Terbaharukan ke Sistem Distribusi dimana disebutkan bahwa dalam waktu 2 detik sejak jaringan terputus, pembangkit harus sudah diputuskan dari jaringan [2].

Ketika jaringan listrik dari PLN dipadamkan dimana PLTS juga tidak beroperasi, sarana satu satunya untuk menghidupkan kembali listrik pada gedung kampus adalah dengan menggunakan genset. Genset menggunakan bahan bakar diesel yang mana diperlukan 40 hingga 50 liter per jam untuk menghidupkan listrik pada gedung kampus. Pengeluaran yang perlu dikeluarkan kampus sangat besar untuk harga bahan bakar diesel yang digunakan per 50 liter. Untuk meminimalisir pengeluaran biaya dan pengoptimalan PLTS On Grid yang dimiliki, perlu adanya sebuah alat untuk modifikasi pada sistem PLTS On Grid agar tetap beroperasi saat terjadi pemadaman jaringan listrik PLN. Dengan penambahan sistem proteksi pada modifikasi sistem PLTS On Grid agar mampu beroperasi pada saat terjadi pemadaman jaringan listrik PLN, harus memenuhi persyaratan teknis dari sistem grid dan sistem PLTS[10].

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penulis dapat menyatakan rumusan masalah sebagai berikut, mengingat informasi latar belakang yang diberikan diatas, ialah:

1. Sistem proteksi apa yang sesuai digunakan untuk modifikasi PLTS On Grid?
2. Bagaimana sistem proteksi bekerja pada modifikasi PLTS On Grid di Kampus II ITN Malang saat pemadaman listrik PLN?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

1. Merancang dan menganalisa sistem proteksi pada modifikasi pembangkit listrik PLTS On Grid agar mampu beroperasi saat pemadaman jaringan listrik PLN.
2. Menganalisis apakah kapasitas MCCB mampu menahan arus hubung singkat yang terjadi pada beberapa bus.

## **1.4 Batasan Masalah**

Agar dalam pengerjaan penelitian ini lebih terarah, maka batasan masalah pada penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Analisis aliran daya dan simulasi *short circuit* menggunakan *Software ETAP 12.6.0*
2. Pengambilan data penelitian ini melalui wawancara di kampus II ITN Malang dan observasi.
3. Penelitian ini hanya membahas tentang simulasi sistem proteksi tenaga listrik PLTS on grid kampus II ITN Malang pada kondisi pemadaman listrik PLN.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Untuk memperoleh gambaran yang mudah dimengerti dan komprehensif mengenai isi dalam penulisan skripsi ini, secara global dapat dilihat dari sistematika pembahasan skripsi dibawah ini:

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan menjelaskan latar belakang dari masalah yang dijadikan sebagai judul skripsi, Rumusan masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah dari penelitian dan Sistematika penulisan.

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

Pada bab ini menjelaskan Tinjauan umum dan teori teori yang berkaitan dengan Penelitian ini.

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

Pada bab ini membahas tentang kajian literatur, tahap perancangan desain, tahap perakitan dan tahap pembuatan alat dalam penelitian.

### **BAB IV: HASIL SIMULASI**

Pada bab ini membahas analisa dari hasil simulasi. Pembahasan secara lengkap sistem dan analisa akan diuraikan pada bab ini.

### **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil simulasi sistem proteksi tenaga listrik PLTS on grid kampus II ITN Malang pada kondisi pemadaman listrik PLN, serta saran-saran guna menyempurnakan dan mengembangkan penelitian lebih lanjut.