

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pembangkit Listrik Tenaga Surya atau yang disingkat dengan PLTS menjadi salah satu trend yang ada pada zaman ini. Pembuatan PLTS di seluruh dunia semakin berkembang. Hal ini dikarenakan PLTS memiliki beberapa keunggulan diantara sistem pembangkit listrik lainnya yaitu PLTS tidak menimbulkan polusi bagi lingkungan sekitar baik air, udara, suara, dan lain sebagainya karena secara langsung mengkonversikan radiasi matahari menjadi listrik. (Rahayuningtyas, Kuala, & Apriyanto, 2014) Pemacu untuk membuat listrik pada PLTS juga mudah didapatkan seperti yang telah kita ketahui matahari akan selalu terbit setiap hari, apabila terdapat cahaya matahari yang mengandung radiasi matahari dan panel surya dipasang di ruang terbuka pasti akan menghasilkan listrik walaupun dengan varian nilai yang berbeda. Indonesia juga merupakan wilayah yang dekat dengan garis khatulistiwa dan mempunyai iklim tropis yang mana cahaya matahari akan mudah didapatkan sehingga potensi PLTS pada Negara Indonesia dapat dikatakan tinggi.

Salah satu sistem yang sering dipakai dalam instalasi PLTS adalah sistem *off-grid*. Dalam sistem *off-grid* memerlukan sebuah

penyimpanan energi listrik yang telah dihasilkan oleh panel surya. Salah satu komponen yang harganya cukup mahal dalam instalasi PLTS off-grid adalah baterai atau aki. Penggunaan baterai atau aki tentunya memiliki aturan-aturan agar baterai dapat digunakan dalam waktu jangka Panjang. Secara umum, penggunaan baterai harus berada pada kondisi *State of Charge* (SoC) tidak terlalu rendah (Taufik, Saputra, & Huda, 2019). Apabila ketentuan tersebut dilanggar maka akan berpotensi untuk merusak akinya. Kondisi Aki biasanya tidak boleh digunakan apabila SoC nya kurang dari 40%. Tetapi yang sering terjadi adalah aki terus menerus digunakan walaupun tegangan pada akinya dibawah standar yang telah ditentukan.

Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan sebuah modul tambahan yang akan diikutsertakan dalam sistem PLTS *off-grid*. Modul tersebut dikenal dengan *Low Voltage Disconnect* (LVD). LVD dapat menghentikan penggunaan aki pada saat nilai tegangan tertentu, dan keunggulan dari LVD adalah kita dapat menentukan tegangan yang diinginkan sebagai batas pengoperasian tegangan aki (disebut sebagai tegangan *cutoff*). Kita juga dapat menentukan tegangan *reconnect* agar sistem dapat aktif kembali yaitu listrik dari aki disalurkan ke inverter dan digunakan pada beban. Dalam skripsi ini diajukan pembuatan dan perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya dengan Proteksi Otomatis. Proteksi otomatis yang digunakan adalah dengan menambahkan dan menggunakan LVD pada sistem PLTS yang digunakan.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tujuan, maka ditentukan beberapa rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana cara merancang sistem PLTS offgrid sesuai profil beban?
2. Bagaimana cara memproteksi baterai supaya tidak mengalami kerusakan sewaktu digunakan untuk beban yang besar?

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi dari panel surya yang digunakan dalam PLTS sebesar 100 Wp dan bertipe *polycrystalline*.
2. Dalam sistem PLTS digunakan baterai 12 Volt dengan kapasitas 100 Ah.
3. Beban yang akan digunakan untuk melakukan pengujian PLTS adalah 6 buah lampu dengan masing-masing memiliki spesifikasi daya terukur sebesar 9 Watt.

## 1.4. Tujuan Masalah

Adapun tujuan yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini yaitu mengaplikasikan rangkaian Pembangkit Listrik Tenaga Surya sistem off-grid dengan proteksi aki agar aki dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup panjang

### 1.5. Relevansi

Dalam pembuatan skripsi ini, PLTS yang dirancang dan direalisasikan merupakan pengembangan dari PLTS dengan sistem *off-grid* yang beredar saat ini dan dilakukan modifikasi yaitu dengan menambahkan rangkaian yang berfungsi sebagai pelindung aki dengan menggunakan *Low Voltage Disconnecter* XH-M609 ke dalam rangkaian sistem PLTS *off-grid*.

### 1.6. Metodologi Perancangan Alat

Metode yang digunakan adalah:

#### 1. Studi Literatur

Mencari pencarian dasar teori penunjang dan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan skripsi ini. Informasi tersebut di peroleh dengan cara membaca bukureferensi, *datasheet*, serta *browsing* melalui media online(internet).

#### 2. Perancangan Alat

Membuat blok diagram sistem, merancang alur kerja sistem dan membuat gambar rangkaian. Sistem meliputi perancangan alat dan mendesign alat berdasarkan blok diagram alat secara keseluruhan yang mendukung

pengoperasian sistem alat berdasarkan studi literatur yang di dapat.

### 3. Pengujian Alat

1. Pengukuran dilakukan mengetahui kinerja setiap blok alat apakah sesuai dengan rancangan.
2. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja keseluruhan alat yang telah dibuat sesuai dengan tujuan.

## 1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini disusun sebagai berikut: BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, relevansi, metodologi perancangan alat, dan sistematika penulisan.

### BAB II Teori Penunjang

Bab ini berisi tentang teori dasar yang digunakan dalam perancangan alat yaitu Panel surya, Solar Charge Controller (SCC), *Miniature Circuit Breaker* (MCB) DC, Baterai atau Aki (Accu accumulator), Inverter, *Miniature Circuit Breaker* (MCB) AC, Kabel (Penghantar).

### BAB III Metode Perancangan Alat

Bab ini berisi tentang perancangan dan pembuatan alat, yang dimulai dari perancangan diagram blok sistem, simulasi perancangan sistem dengan program simulasi, desain rangkaian hingga menghasilkan diagram pengkabelan, serta dilakukan pembuatan instalasi peralatan yang digunakan.

### BAB IV Pengukuran dan Pengujian Alat

Bab ini berisi tentang pengukuran dari parameter dari hasil kinerja alat, pengujian dari alat yang dibuat yang berkaitan dengan tujuan dari pembuatan alat serta analisa dari hasil pengukuran dari parameter yang didapatkan dan hasil pengujian dari alat yang dibuat.

### BAB V Kesimpulan

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil analisa dari alat yang telah dibuat.