

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu bentuk energi yang mempunyai peranan penting dalam aktivitas manusia. Selama ini pasokan tenaga listrik umumnya dihasilkan dari sumber energi yang berasal dari bahan bakar fosil, yang juga termasuk dalam sumber energi tak terbarukan. Saat ini, sumber energi fosil yang tersedia semakin menipis, sehingga sering menyebabkan kelangkaan minyak dan batubara. Saat ini banyak pihak yang mencari alternatif baru dalam penyediaan sumber energi, khususnya dari sumber energi terbarukan. Salah satu jenis *renewable energy* yang banyak diimplementasikan pada saat ini adalah *photovoltaic (PV)* [1].

Pada prinsipnya *PV* mengkonversi sinar matahari menjadi energi listrik, energi matahari adalah sumber energi terbarukan yang tak terbatas. Ini berarti bahwa sinar matahari akan selalu tersedia, membuat *PV* menjadi solusi energi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan [2]. Pengaplikasian dari *PV* ini menggunakan baterai sebagai media penyimpanan energi listrik. Namun pada kondisi dilapangan banyaknya perangkat mati secara mendadak dikarenakan kerusakan yang terjadi pada baterai.

*State of Health (SoH)* menggambarkan keadaan baterai dalam kapasitas penyimpanan energi dan kemampuan memberikan daya, dibandingkan saat baterai masih baru atau dalam kondisi optimal. *SoH* sering diukur dalam persentase, berkisar antara 0% hingga 100%. Nilai *SoH* 100% berarti baterai masih baru dan akan berkurang seiring berjalannya waktu dan lama penggunaan. *SoH* pada baterai harus dijaga diatas nilai 80%, dikarenakan jika baterai mencapai nilai *SoH* 80%, maka akan membuat performa dari baterai tersebut akan menurun drastis dan menandakan bahwa baterai tidak layak pakai dan harus segera diganti [3]. Untuk mengetahui kelayakan baterai dan mengetahui kapan baterai harus diganti agar menghindari dari perangkat mati secara tiba-tiba saat dibutuhkan karena rendahnya kemampuan baterai memberikan daya maka, estimasi nilai *SoH* yang akurat sangat diperlukan [4]. *State of Charge (SoC)* didefinisikan sebagai rasio total kapasitas energi yang dapat digunakan dari sebuah baterai dengan kapasitas baterai seluruhnya. Nilai *SoC* maksimum dan minimum diperlukan untuk mencegah baterai dari keadaan *overcharge* dan *overdischarge* yang dapat menyebabkan kerusakan permanen pada baterai [5].

Baterai merupakan komponen yang sangat penting dalam pengaplikasian penyimpanan *renewable energy* terutama pada *PV*. Akan

tetapi baterai memiliki beberapa kekurangan, diantaranya batas kapasitas daya yang bisa ditampung dan memiliki usia pakai yang pendek, karena material yang digunakan terus menerus mengalami kerusakan, sehingga daya tampung baterai dan kemampuan baterai memberikan daya dari waktu ke waktu semakin berkurang [6]. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat *monitoring* dari jarak jauh secara *real-time* untuk mengetahui kelayakan baterai dan mencegah baterai dari *overcharge* dan *overdischarge*, melalui internet dengan menggunakan teknologi yang disebut *Internet of Things (IoT)* untuk menentukan estimasi perhitungan nilai *SoH* dengan *SoC* sebagai batasan *overcharge* dan *overdischarge* yang akurat. Konsep *IoT* adalah di mana objek fisik, perangkat, dan mesin terhubung ke Internet, dapat berkomunikasi satu sama lain dan secara otomatis berbagi data. Dengan *IoT*, kita dapat memantau dan mengontrol energi listrik pada baterai yang terhubung dari sumber terbarukan, secara real time, kapan saja, di mana saja, dari jarak jauh [7].

Pada penelitian ini untuk estimasi *SoH* menggunakan Metode *Coulomb Counting (CC)*. Metode ini melibatkan pembacaan arus yang masuk dan keluar dari baterai untuk menghitung jumlah muatan yang masuk atau keluar dari baterai [8]. Sedangkan estimasi *SoC* maksimum dan minimum berdasarkan *datasheet* tegangan baterai yaitu tegangan maksimum dan minimum baterai pada kondisi baterai baru atau optimal.

Berdasarkan pemaparan tersebut, sehingga pada tugas akhir ini penulis tertarik melakukan *monitoring* baterai yang menghitung persentase *SoH* baterai dari total muatan baterai pada kondisi baterai saat ini pada baterai jenis *Valve Regulated Lead Acid (VRLA)* menggunakan metode *CC* dengan *SoC* sebagai batasan *overcharge* dan *overdischarge* berbasis *IoT* dengan judul “Sistem *Monitoring* Status Kesehatan Baterai *VRLA* menggunakan Metode *Coulomb Counting* berbasis *IoT* dengan Pengendalian Kapasitas”.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana *monitoring* status kesehatan baterai *VRLA* dengan menggunakan metode *coulomb counting* secara *real-time* berbasis *IoT*?
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian kapasitas pada baterai *VRLA* sebagai batasan *overcharge* Dan *overdischarge*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ini dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun sistem *monitoring* status kesehatan baterai *VRLA* dengan menggunakan metode *coulomb counting*.

2. Mengimplementasikan pengendalian kapasitas pada baterai *VRLA* sebagai batasan *overcharge* dan *overdischarge*.
3. Menampilkan hasil *monitoring* status kesehatan baterai *VRLA* menggunakan platform *IoT blynk*.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Pada penelitian ini dibutuhkan batasan masalah sehingga memiliki cakupan yang jelas, penulis memberikan batasan sebagai berikut :

1. Pada penelitian menggunakan jenis baterai *VRLA* 12V 100Ah.
2. ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler pembacaan sensor.
3. Jenis *software* yang digunakan adalah *blynk* dan *arduino IDE*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Mendapatkan status kesehatan baterai *VRLA* dengan menggunakan metode *coulomb counting* secara *real-time*.
2. Menyediakan solusi pengendalian kapasitas pada baterai *VRLA* sebagai batasan *overcharge* dan *overdischarge*.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

##### **BAB I: PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan

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

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.

##### **BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan informasi mengenai metodologi penelitian yang digunakan berupa diagram alir penelitian, metoda penelitian,serta alat dan bahan penelitian yang digunakan.

##### **BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi penjabaran hasil penelitian dan analisis hasil yang didapatkan selama melakukan penelitian.

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

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.