

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Total konsumsi energi di Indonesia yang semakin tinggi dari tahun ke tahun menyebabkan diperlukannya pemanfaatan energi terbarukan yang terintegrasi. Indonesia sebagai negara di wilayah tropis memiliki kemampuan besar untuk memanfaatkan teknologi PV (*photovoltaic*) ialah mengubah secara langsung sinar matahari menjadi listrik. Pemanfaatan teknologi PV untuk menghasilkan energi listrik dapat diimplementasikan sebagai cadangan listrik pada saat keadaan darurat seperti bencana alam dan pemadaman bergilir. Berdasarkan catatan PLN dalam CNBC Indonesia (29/01/2020), sepanjang tahun 2019 durasi pemadaman listrik dialami pelanggan sebesar 1.136 menit per pelanggan. Oleh karena itu cadangan listrik diperlukan karena ada beberapa *residential* yang membutuhkan emergensi energi listrik di saat pemadaman berlangsung.

Pemanfaatan PV sebagai penghasil energi listrik butuh penyimpanan energi yaitu baterai. Implementasi paket baterai ialah mencakup dua buah sel baterai dengan konfigurasi paralel atau seri. Pada penelitian ini, baterai yang digunakan adalah dua buah baterai Li-ion (*Lithium ion*) dengan konfigurasi paralel di mana konfigurasi ini bersifat memiliki tegangan yang sama, sehingga kedua baterai yang disusun paralel memiliki tegangan yang sama. [1] Namun secara teknis pada baterai paralel, tegangan kedua baterai tidak selalu sama terutama saat pembebanan, oleh karena itu penyeimbang baterai dirancang. Perbedaan kecil tegangan akan mengakibatkan kerusakan karena gas yang berlebihan (disebabkan oleh *overcharging*) pada baterai dengan status awal pengisian dan sulfasi yang lebih tinggi (disebabkan oleh *undercharging*) pada baterai dengan status awal pengisian yang lebih rendah [2]. Metode penyeimbangan pasif digunakan untuk baterai yang disusun menggunakan konfigurasi paralel karena lebih mudah diimplementasikan. [3] Sistem penyeimbang merupakan hal penting dalam sistem pengisian daya karena dapat mempercepat proses pengisian daya pada baterai dan dapat mencegah terjadinya kerusakan dalam baterai. [4]

Penelitian Tugas Akhir ini bertujuan untuk membuat perangkat penyeimbang tegangan baterai Li-ion paralel untuk peralatan darurat energi surya terintegrasi yang diberi nama *Sunpower Energy Kit* (kit darurat energi surya). Di mana kondisi tegangan awal kedua baterai pada kit ini berbeda sehingga baterai yang dihubungkan tidak seimbang. Maka perlu diatur supaya besar tegangan kedua baterai tidak memiliki selisih yang jauh yaitu kurang dari *threshold* sebesar 10% sehingga dikatakan seimbang.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di latar belakang, dirumuskan masalah seperti berikut:

- a. Bagaimana cara untuk menyeimbangkan tegangan dua buah baterai Li-ion yang disusun paralel?

## **1.3. Tujuan**

Berdasarkan deskripsi latar belakang di atas, maka dapat ditetapkan tujuan dari Tugas Akhir ini, yaitu sebagai berikut:

- a. Mengimplementasikan metode penyeimbang pasif untuk menyeimbangkan dua buah baterai Li-ion yang disusun paralel supaya tegangan baterai memiliki selisih tidak lebih dari nilai *threshold* 10%.

## **1.4. Manfaat**

Berdasarkan deskripsi latar belakang di atas, maka dapat ditetapkan manfaat dari Tugas Akhir ini, yaitu sebagai berikut:

- a. Sebagai penyeimbang tegangan dua buah baterai Li-ion paralel yang dapat melakukan *switching* secara otomatis pada kit emergensi.

### 1.5. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan pada penelitian ini, maka bidang bahasan akan dibatasi pada:

- a. Baterai yang digunakan adalah dua buah baterai  $\text{LiFePO}_4$  sebesar 17Ah dengan umur yang sama.
- b. Sumber untuk pengisian daya dari solar panel digantikan dari DC *power supply*.
- c. Data tegangan dan arus untuk mendapat nilai energi didapat dari perangkat *monitoring SOC* yang terdiri sensor arus dan sensor tegangan.

### 1.6. Metode Penelitian

Adapun metode yang penyusun gunakan dalam menyusun Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Studi Literatur

Digunakan untuk mengetahui dasar-dasar teori yang dibutuhkan dalam pembuatan Tugas Akhir. Adapun sumbernya adalah buku referensi, internet, dan diskusi dengan teman dan dosen pembimbing.

- b. Perancangan dan Simulasi

Melakukan pemodelan dan perancangan dari tiap-tiap blok pada keseluruhan sistem yang akan dibuat baik dari perangkat lunak maupun perangkat keras. Perancangan sistem dilakukan menggunakan *software* aplikasi MATLAB untuk mengetahui hasil dari simulasi dan dapat dianalisa hingga dapat direalisasikan.

- c. Analisis Masalah

Digunakan untuk menganalisis permasalahan berdasarkan sumber-sumber dan pengamatan terhadap permasalahan tersebut.

d. Pengujian Alat

Dilakukan untuk menguji performansi sistem yang telah dirancang.

e. Evaluasi dan Analisis Hasil

Setelah pengujian selesai, selanjutnya mengevaluasi hasil kinerja dari sistem. Apakah sistem tersebut perlu dilakukan perbaikan atau tidak dan menganalisis hasil dari kinerja sistem tersebut kemudian menyimpulkan penelitian yang dilakukan pada Tugas Akhir

f. Penyusunan Buku

Penyusunan buku merupakan tahap yang dilakukan seiring dengan penerapan hasil perancangan, realisasi, pengujian, evaluasi dan analisis Tugas Akhir.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Penulisan pada Tugas Akhir ini mengacu pada aturan Kamus Besar Bahasa Indonesia. Sistematika penulisan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

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

Pada bab ini akan membahas tentang prinsip kerja konsep dari sistem yang dibuat dan dasar teori dalam merancang dan mengimplementasikan sistem dalam pembuatan Tugas Akhir.

### **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini akan membahas tentang sistem penyeimbang tegangan baterai Li-ion paralel, perancangan sistem penyeimbang tegangan baterai Li-ion paralel, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL ANALISIS PENELITIAN**

Pada bab ini diuraikan mengenai pengujian penyeimbang tegangan baterai Li-ion paralel yang telah dirancang dan analisa data yang didapat dari pengujian.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari keseluruhan pembahasan pada tugas akhir dan saran untuk pengembangan selanjutnya.