

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik terus meningkat seiring dengan perkembangan zaman, sehingga diperlukan strategi memanfaatkan potensi EBT (Energi Baru Terbarukan) yang ada di Indonesia sebagai antisipasi apabila terjadi keterbatasan suplai bahan bakar pembangkit listrik seperti fosil, batu bara, minyak bumi, dan gas. Pertumbuhan konsumsi listrik dalam 10 tahun terakhir menunjukkan peningkatan dari 174 TWh di tahun 2012 menjadi 255 TWh di tahun 2021 sehingga listrik mengalami pertumbuhan konsumsi tertinggi dibandingkan dengan jenis energi lainnya [1]. Perancangan sistem *hybrid* dengan memanfaatkan energi angin dan matahari menjadi alternatif pembangkit listrik. Kombinasi antara panel surya dan turbin angin sebagai pembangkit memerlukan suatu rangkaian *Converter* yang memegang peran penting untuk merugulasikan tegangan yang berasal dari sumber energi terbarukan yang berbeda. Terdapat pembangkit listrik tenaga *hybrid* yang telah dibangun di Gedung Deli Universitas Telkom, yaitu turbin angin dan *pv*. Sistem tersebut memerlukan sebuah media penyimpanan energi listrik berupa baterai yang dilengkapi dengan sistem manajemennya.

*Battery Management System* (BMS) dibuat sebagai sistem penunjang pada converter untuk meregulasi daya yang akan disalurkan ke baterai untuk melengkapi fitur pembangkit hibrid yang ada di Gedung Deli Universitas Telkom. Permasalahan pada penggunaan baterai yaitu *overcharging* yang dapat mempengaruhi kinerja dari baterai. Untuk menangani masalah tersebut diperlukan BMS dengan fitur utama yaitu monitoring dan proteksi. Parameter yang akan dimonitor antara lain adalah kapasitas baterai, tegangan, dan arus. Menentukan kapasitas baterai dilakukan dengan estimasi nilai *State of Charge* (SOC). Metode yang digunakan dalam menentukan nilai SOC yaitu *Open Circuit Voltage* (OCV) karena memiliki *error rate* yang relatif kecil sebesar 1,49% [2]. Pada fitur proteksi menerapkan pemutusan tegangan dengan menggunakan mosfet ketika SOC baterai mencapai 100%.

Pada penelitian sebelumnya [3] [4] menerapkan *Fuzzy Logic* untuk meregulasi pengisian baterai dengan acuan tegangan dan arus baterai sebagai input pada sistem *Fuzzy* dan relay sebagai saklar. Pada penelitian kali ini, input *Fuzzy* yang digunakan

adalah nilai *error* dan *delta error* yang mengacu pada tegangan baterai. Menggunakan mosfet FR120N yang dapat memberikan nilai keluaran PWM sehingga dapat menyesuaikan besar tegangan pengecasan ke baterai. Sumber tegangan yang digunakan pada pengecasan adalah adaptor dc 24 volt dan 5 volt yang di rangkai seri.

Adapun tujuan dari penelitian kali ini adalah dapat melakukan monitoring pengecasan baterai, Menggunakan algoritma Fuzzy Logic sebagai kontrol tegangan pengecasan, dan Mencegah terjadinya overcharging dengan melakukan pemutusan tegangan pada kapasitas 100% baterai dengan memberikan nilai PWM = 0 pada Mosfet.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka adapun masalah yang akan dikaji adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mencegah Overcharging dan Overdischarging pada baterai?
2. Bagaimana membuat sistem monitoring pengisian baterai?
3. Bagaimana membuat sistem manajemen pengisian pada baterai?

## **1.3. Tujuan dan Manfaat**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan cut off dan cut in tegangan menuju baterai.
2. Membuat sistem monitoring baterai berbasis IoT.
3. Menerapkan *Fuzzy Logic* sebagai pengatur tegangan pengecasan baterai.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menambah fitur pada sistem hibrid PLTS dan PLTB di Gedung Deli Universitas Telkom.
2. Dapat memonitor pengisian baterai.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang ada pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem hanya berfokus pada monitoring, pemutusan dan pengisian daya pada baterai.
2. Sistem tidak mencakup balancing baterai.
3. Baterai yang digunakan adalah lithium ion 24 volt.
4. Input yang digunakan adalah adaptor dc 24 volt dan 5 volt.
5. Sistem menggunakan *Fuzzy Logic* sebagai kontrol pengisian pada baterai.

#### **1.5. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang akan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Studi yang dilakukan adalah mempelajari literatur yang berhubungan mengenai *Battery Management System*, *Fuzzy Logic*, dan *State of Charge*.

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang akan dibuat meliputi pengukuran tegangan, arus, *State of Charge*, dan kontrol *Fuzzy Logic* untuk manajemen daya yang akan masuk ke baterai.

3. Implementasi

Implementasi yang dilakukan berupa membuat prototipe manajemen baterai dengan menerapkan *Fuzzy Logic* pada mikro kontroler dengan menggunakan Mosfet FR120N sebagai peregulasi tegangan yang masuk ke baterai