

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi terbarukan merupakan isu global untuk mengantisipasi terbatasnya sumber energi fosil. Jumlah energi fosil mengalami penurunan karena sifatnya yang tidak dapat diperbarui, dan juga karena dampak negatif yang ditimbulkannya terhadap lingkungan, sehingga diperlukan energi terbarukan. Saat ini penggunaan energi terbarukan sudah mulai banyak dilakukan di banyak negara, termasuk Indonesia. Potensi energi surya di Indonesia memiliki dimensi yang besar, dengan perkiraan sekitar 4,8 KWh/m<sup>2</sup> atau setara dengan 112.000 GWp. Namun, saat ini hanya sekitar 10 MWp dari total potensi tersebut yang telah dimanfaatkan. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya ini, pemerintah Indonesia telah menetapkan target dalam pemanfaatan energi surya yang bertujuan untuk mencapai kapasitas terpasang Pembangkit Listrik Tenaga Surya sebesar 0,87 GW atau sekitar 50 MWp per tahun pada tahun 2025.

Pembangkit listrik tenaga surya di Indonesia ada beberapa tipe sistem, sistem *on grid*, *hybrid* dan *off grid*. Dalam sistem *off grid* panel surya adalah komponen inti dalam sistem *off grid*, baterai digunakan untuk menyimpan daya yang dihasilkan panel surya. Energi yang dihasilkan pada siang hari saat cahaya matahari mencukupi digunakan untuk mengisi baterai, dan energi ini dapat digunakan saat panel surya tidak menghasilkan daya. Baterai penyimpanan memastikan pasokan listrik yang stabil dan kontinu di sistem *off grid*. Dalam sistem *off grid solar charger controller* digunakan sebagai untuk melindungi baterai dari pengisian berlebihan. *Solar charger controller* mengatur tegangan dan arus yang mengalir dari panel surya ke baterai, sehingga menjaga agar baterai tidak terlalu terisi penuh yang dapat merusaknya. Metode yang biasa digunakan dalam pengisian baterai adalah metode *Pulse Width Modulation* (PWM) dan *Maximum Power Point Tracking* (MPPT).

MPPT (*Maximum Power Point Tracking*) adalah suatu teknik atau algoritma yang digunakan dalam sistem panel surya untuk mencari dan menjaga

panel surya pada titik daya maksimum (MPP). MPP merupakan kondisi operasi panel surya di mana daya keluaran panel surya mencapai nilai maksimum dengan mempertimbangkan perubahan intensitas cahaya matahari dan suhu. MPPT berfungsi untuk mengoptimalkan efisiensi pengumpulan energi dari panel surya dengan mencari titik kerja terbaik. Algoritma MPPT akan terus memantau dan membandingkan daya keluaran panel surya pada setiap titik kerja yang berbeda, dan secara dinamis mengatur beban resistif pada panel surya untuk mencapai titik daya maksimum.[1]

Namun dalam praktiknya, *sollar charger controller* sering kali tidak mencapai kondisi optimal yang dapat dihasilkan oleh panel surya. Selain itu, proses pemantauan saat ini masih dilakukan secara manual.. Padahal dengan memanfaatkan teknologi MPPT dapat memungkinkan panel surya untuk bekerja pada titik daya maksimal (MPP), di mana panel surya akan menghasilkan daya terbesar yang mungkin dihasilkan pada saat intensitas cahaya matahari tinggi. Dibandingkan menggunakan *sollar charger* konvensional, panel surya akan beroperasi pada tegangan atau arus tetap, yang mungkin tidak selalu sesuai dengan kondisi optimal panel surya, serta saat ini metode monitoring daya yang dihasilkan panel surya dan kapasitas baterai masih dilakukan secara manual, dengan cara melihat langsung pada *solar charger controller*. Padahal dengan memanfaatkan teknologi *internet of things* pengguna dapat memonitoring daya yang dihasilkan panel surya dan kapasitas baterai dari jarak jauh tanpa perlu melihat langsung pada *solar charger controller*.

Dari uraian di atas, sebagai alternatif dari *solar charger controller* sebagai agar pengisian baterai lebih optimal dan dapat di monitoring dari jarak jauh. Oleh karena itu, penulis mengambil judul skripsi dengan judul “Perancangan *Sollar Charger Controller* Dengan Algoritma *Perturb and Observe* berbasis IoT”. Penelitian ini akan berfokus pada upaya mencapai titik daya maksimum panel surya serta memonitoring daya yang dihasilkan oleh panel surya dan kapasitas baterai dengan menggunakan teknologi IoT.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah mengenai perancangan *solar charger controller* dengan algoritma *petrub and observe* berbasis IoT adalah

- a. Bagaimana merancang *solar charger controller* yang dapat mencapai dan menjaga panel surya agar bekerja pada titik daya maksimal ?
- b. Bagaimana merancang *solar charger controller* agar optimal menggunakan algoritma *petrub and observe* ?
- c. Bagaimana merancang sistem monitoring daya yang dihasilkan oleh panel surya dan kapasitas baterai menggunakan platform *thingspeak* dan dapat dimonitoring dari jarak jauh ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan perancangan *solar charger controller* menggunakan algoritma *petrub and observe* berbasis IoT adalah :

- a. Merancang *sollar charger controller* yang dapat mencapai dan menjaga panel surya agar bekerja pada titik daya maksimal dengan memanfaatkan teknologi MPPT.
- b. Merancang *sollar charger controller* agar proses *charging* optimal menggunakan algoritma *petrub and observe*.
- c. Merancang sistem monitoring daya yang dihasilkan oleh panel surya dan kapasitas baterai dari menggunakan platform *thingspeak* dan dapat dimonitoring dari jarak jauh.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah perancangan *sollar charger controller* menggunakan algoritma *petrub and observe* berbasis IoT adalah :

- a. Penelitian ini akan difokuskan pada penggunaan panel surya sebagai sumber energi utama.
- b. Penelitian ini akan memfokuskan pada penggunaan *buck converter* sebagai metode pengaturan tegangan keluaran panel surya.
- c. Penelitian ini akan memfokuskan pada penggunaan algoritma *Perturb and observe*.

- d. Tidak membahas faktor yang mempengaruhi kinerja dari panel surya beberapa faktor ialah iradian, suhu, kecepatan angin dan penempatan panel surya.

### 1.5 Manfaat Penelitian

- a. Bagi ilmu pengetahuan, menambah sumber referensi bagi kalangan umum bahwa dengan algoritma *petrub and observe* dapat menjadi opsional untuk mencari dan menjaga panel surya pada titik daya maksimum yang dihasilkan oleh panel surya untuk proses *charger* baterai.
- b. Dengan memanfaatkan teknologi IoT sehingga memudahkan proses pemantauan kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Surya dari jarak jauh.
- c. Bagi peneliti, mengetahui kinerja proses *charger* dengan algoritma *perturb and observe* berbasis IoT.

