

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, energi berperan penting bagi keberlangsungan makhluk hidup. Terdapat 2 kategori mengenai energi yaitu, energi yang dapat diperbaharui yang mana jika dipakai secara berkala tidak akan habis dan satu lagi energi yang tidak dapat diperbaharui jika dipakai secara berkala maka energi itu akan habis.

Berbeda dengan Energi Baru Terbarukan, Energi Tak Terbarukan jumlahnya terbatas dan akan habis apabila digunakan secara terus-menerus[1]. Oleh karena itu maka kebutuhan energi menjadi meningkat. Salah satunya merupakan perlu adanya alternatif energi yang bersumber tidak dari PLN. Energi surya mampu menjadi solusi tersebut, dikarenakan energi surya termasuk kategori energi yang bisa diperbaharui jika digunakan secara terus-menerus.

Energi surya dikonversi menjadi energi listrik dengan efisiensi sebesar 18%. Angka tersebut semakin menurun pada saat energi digunakan ke peralatan listrik karena pengaruh efisiensi pengatur tegangan, baterai, kabel, dan *inverter* menjadi sekitar 10-15% [2]. Pemanfaatan sel surya memiliki permasalahan utama yaitu terlalu sedikit energi listrik yang dapat diperoleh, terlebih saat terjadi perubahan kondisi lingkungan radiasi matahari yang didapat rendah dan suhu pada sel surya berubah-ubah.

Terdapat titik yang mampu menghasilkan efisiensi tertinggi dalam proses menghasilkan energi pada *photovoltaic* dalam keadaan kondisi radiasi dan suhu berubah-ubah. Titik tersebut adalah titik MPP (*Maximum Power Point*) yang menghasilkan titik tertinggi dalam menghasilkan energi. Letak dari titik *Maximum Power Point* tidak diketahui, namun bisa didapatkan melalui proses pencarian menggunakan algoritma pelacak (*Maximum Power Point Tracking*) agar dalam

setiap perubahan kondisi radiasi dan suhu *photovoltaic* selalu berada pada titik maksimumnya.

MPPT menghasilkan daya rata-rata sebesar 16-43% dibanding dengan tidak menggunakan *MPPT*. Hal tersebut terjadi pada saat kondisi lingkungan yang berubah-ubah[2]. Kondisi ini dipengaruhi oleh proses pencarian titik maksimum dari sel surya terhadap kondisi lingkungan yang tidak tetap.

Kebutuhan akan energi listrik bagi masyarakat sangatlah besar, banyak cara yang sudah dilakukan untuk mencari solusi akan kebutuhan tersebut, salah satunya menggunakan metode optimasi hasil daya keluaran yang dihasilkan dari *photovoltaic*. Sehingga telah banyak ditemukan dan diteliti algoritma *MPPT*. Terdapat metode algoritma *MPPT* yang berbeda, setidaknya ada 19 metode yang digunakan, salah satunya adalah algoritma *Perturb and Observe (P&O)*[3].

Pada tugas akhir ini dilakukan perencanaan Modul Sel Surya yang dilengkapi sistem *Maximum Power Point Tracking* menggunakan Metode Algoritma *Perturb and Observe*. Fokus dari penelitian ini yaitu mencari titik daya maksimum dari Modul Sel Surya menggunakan Algoritma *MPPT Perturb and Observe* yang nantinya dipasangkan dengan topologi *Boost Converter*.

1.2 Rumusan Masalah

Didapat rumusan masalah dari latar belakang yaitu:

- a. Bagaimana merancang model sistem sel surya yang dilengkapi sistem *MPPT* pada *Simulink* MATLAB ?
- b. Bagaimana pengaruh radiasi dan suhu terhadap daya keluaran yang dihasilkan oleh sistem sel surya ?
- c. Bagaimana perbandingan daya keluaran yang diperoleh sistem sel surya yang dilengkapi *MPPT* dengan metode *Perturb and Observe (P&O)* dengan sistem sel surya tanpa dilengkapi *MPPT* ?

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup pembahasan dari penelitian yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut :

- a. Simulasi dan perancangan dilakukan menggunakan perangkat lunak *Simulink* *MATLAB*.
- b. Penelitian tidak diimplementasikan ke dalam *hardware*.
- c. Pada penelitian ini akan dirancang dan disimulasikan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya, selanjutnya akan dianalisis daya yang dihasilkan oleh sistem yang dilengkapi *Maximum Power Point Tracking* menggunakan metode *Perturb & Observe*. Terakhir dilakukan perbandingan sel surya yang dilengkapi *MPPT* dan sel surya tanpa *MPPT*.
- d. Baterai sebagai komponen penyimpanan energi listrik yang dihasilkan PLTS tidak dibahas secara mendalam.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Membuat simulasi pemodelan sistem sel surya pada software *Simulink/Matlab*.
- b. Mengetahui bagaimana pengaruh *MPPT* terhadap daya yang dihasilkan sel surya pada saat kondisi radiasi dan suhu yang berubah-ubah.
- c. Mengetahui perbandingan efisiensi daya yang dihasilkan oleh sel surya yang dilengkapi *MPPT* dengan algoritma *Perturb & Observe*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II DASAR TEORI

Pada bagian ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka dan landasan teori yang mendasari penelitian ini.

3. **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bagian ini menjelaskan tentang jenis penelitian, prosedur penelitian, dan diagram alir penelitian.

4. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian ini menjelaskan tentang hasil penelitian dan pembahasan dari data yang telah diolah.

5. **BAB V PENUTUP**

Pada bagian ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan pembahasan serta saran yang diberikan untuk mencapai hasil yang lebih baik.