

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era sekarang ini, banyak dilakukan pengkajian mengenai sumber daya yang akan dipakai sebagai pembangkit listrik. Data konsumsi energi listrik setiap tahun selalu mengalami peningkatan sejalan dengan pertumbuhan ekonomi nasional. Peningkatan kebutuhan energi listrik diperkirakan dapat tumbuh rata-rata mencapai 6,5% pertahun hingga tahun 2020 [1]. Dengan seiring berjalannya waktu, penggunaan bahan bakar seperti batu bara maupun minyak bukanlah sesuatu yang akan bertahan terus menerus, disisi lain harganya yang mahal dikarenakan krisis energi dibelahan eropa dan barat, efek lainnya adalah menimbulkan polusi udara CO<sub>2</sub>, maka diperlukanlah solusi lain untuk membangkitkan energi listrik dengan pasokan tak terbatas dan tentunya ramah lingkungan.

Setelah ditemukan dan dikembangkannya *photovoltaic* (PV) yang mana berguna untuk mengubah energi Matahari menjadi energi listrik, maka dari itu dipilihlah panel surya sebagai salah satu solusi untuk membangkitkan energi listrik sebagai solusi untuk sedikit mengurangi penggunaan energi listrik yang menggunakan minyak maupun batu bara yang juga tidak menimbulkan polusi udara. Dengan letak geografis Indonesia yang berada pada garis katulistiwa, tentunya energi matahari adalah suatu sumber energi yang cukup melimpah untuk digunakan sebagai energi pembangkit listrik.

Radiasi dari sinar matahari mampu mencapai 1000 watt permeter persegi. Jika sebuah piranti semikonduktor seluas satu meter persegi memiliki efisiensi 10%, maka modul sel surya ini mampu memberikan tenaga listrik sebesar 100 watt. Modul sel surya komersial memiliki efisiensi berkisar antara 5% hingga 15% tergantung material penyusunnya. Tipe silikon Kristal merupakan jenis piranti sel surya yang memiliki efisiensi tinggi meskipun biaya pembuatannya relatif lebih mahal dibandingkan jenis sel surya lainnya. Masalah yang paling

penting untuk merealisasikan sel surya sebagai sumber energi alternatif adalah efisiensi piranti sel surya dan harga pembuatannya. Efisiensi didefinisikan sebagai perbandingan antara tenaga listrik yang dihasilkan oleh piranti sel surya dibandingkan dengan jumlah energi cahaya yang diterima dari pancaran sinar matahari. Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebenarnya tergantung pada efisiensi konversi energi dan konsentrasi sinar matahari yang diterima sel tersebut [2].

Permasalahan lain yang ditimbulkan pada penggunaan PV (*Photovoltaic*) adalah daya keluaran PV yang sering tidak sesuai dengan daya sebenarnya yang dikeluarkan oleh PV terutama pada kondisi matahari sedang mendung. Hal ini berdampak pada pengisian PV ke baterai, pengisian akan normal-normal saja ketika kondisi matahari normal ataupun terang, sehingga tegangan pada PV lebih besar dari pada baterai dan pengisian akan berlangsung normal, akan tetapi pada saat matahari sedang mendung ataupun berawan, penyerapan energi yang dilakukan PV akan tidak optimal yang mengakibatkan tegangan baterai akan lebih besar dari pada PV, yang justru akan membuat PV menjadi beban yang akan disuplay oleh baterai. Maka dari itu dibutuhkan rangkaian konverter untuk meningkatkan efisiensi keluaran dari panel surya tersebut, karena tegangan dan arus yang dihasilkan oleh PV merupakan tegangan dan arus DC, maka diperlukan rangkaian konverter DC-DC untuk menaikkan tegangan keluaran dari PV. Dan rangkaian konverter yang digunakan adalah buckboost konverter. Dalam penelitian ini ditambahkan juga sistem kontrol yang berguna untuk meningkatkan tegangan dan arus yang keluar dengan nilai maksimum, sistem kontrol tersebut adalah *Maximum Power Point Tracking* (MPPT).

MPPT adalah sistem elektronis, pencarian daya maksimum dengan cara monitor dan pengendalian tegangan dan arus. MPPT digunakan untuk mengoptimalkan daya pada PV karena sifat dari radiasi maupun intensitas matahari yang berubah-ubah mengakibatkan perubahan daya keluaran pada panel surya, akan tetapi dengan adanya MPPT ini daya keluaran yang dihasilkan akan tetap tinggi meski dalam kondisi radiasi dan intensitas matahari yang rendah.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penulis mengambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai tegangan dan arus pada kinerja panel surya 100 WP saat tidak menggunakan MPPT.
2. Berapa nilai tegangan dan arus pada kinerja panel surya 100 WP saat menggunakan MPPT.
3. Berapa daya yang dapat dihasilkan oleh panel surya 100 WP.
4. Bagaimana pengaruh intensitas cahaya matahari dan temperatur panel terhadap keluaran panel surya.

## **1.3 Batasan Masalah**

Untuk membatasi ruang lingkup pembahasan pada tugas akhir ini maka penulis akan membatasi masalah pada:

1. Panel sel surya yang digunakan adalah kapasitas 100 WP (1020mm x 670mm).
2. Pengambilan data dilakukan pada bulan November 2018-Januari 2019.
3. Pengukuran dilakukan pada lingkungan Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Posisi panel surya pada saat dilakukan penelitian pada posisi normal atau datar.
5. Tidak masuk dalam pembahasan mengenai algoritma MPPT dan pemrograman MPPT.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari laporan Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui nilai tegangan dan arus pada panel surya saat tidak menggunakan MPPT.
2. Untuk mengetahui nilai tegangan dan arus pada panel surya saat menggunakan MPPT.
3. Untuk mengetahui berapa daya yang dapat dihasilkan panel surya.

4. Untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya matahari dan temperatur terhadap keluaran panel surya.

### **1.5 Objek Penelitian**

Objek penelitian pada tugas akhir ini adalah analisa unjuk kerja panel surya 100 WP dengan mengkomparasikan penggunaan maximum power point tracking (MPPT) di Fakultas Teknologi Industri UNISSULA.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab, dengan masing-masing bab berisi sebagai berikut:

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

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan tugas akhir, objek penelitian tugas akhir, manfaat tugas akhir serta sistematika penulisan laporan.

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

Bab ini membahas mengenai konsep dan prinsip dasar yang akan diuraikan secara relevan dengan topik dan subyek penelitian yang diperlukan untuk memecahkan masalah penelitian dan untuk merumuskan hipotesis yang ada.

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

Mengurai secara rinci metode penelitian meliputi: pengujian panel sel surya, pengujian panel surya menggunakan MPPT, data penelitian dan flowchart yang digunakan.

#### **BAB IV : HASIL DAN ANALISIS**

Membahas tentang analisa dan hasil penelitian dan pengaruh penggunaan MPPT terhadap kinerja panel surya serta membahas pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap keluaran panel surya

## BAB V : KESIMPULAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penyusunan laporan selama pembuatan tugas akhir ini. Kesimpulan berisi tentang hasil analisa.