

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Dengan kebutuhan akan energi listrik yang terus meningkat dan semakin menipisnya cadangan minyak bumi maka dibutuhkan pula sumber-sumber energi listrik alternatif. Negara-negara maju juga telah bersaing dan berlomba membuat terobosan-terobosan baru untuk mencari dan menggali serta menciptakan teknologi baru yang dapat menggantikan minyak bumi sebagai sumber energy[1].

Dalam upaya pencarian sumber energi baru sebaiknya memenuhi syarat yaitu menghasilkan jumlah energi yang cukup besar, biaya ekonomis dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan. Dengan realita tersebut, makanpengembangan listrik tenaga surya yang berbasis kepada efek *photovoltaic* dari piranti panel surya sebagai salah satu sumber tenaga listrik yang murah, bebas polusi dan alami menjadi suatu pilihan yang tepat. Namun realita yang ada sekarang ini penggunaan panel surya sebagai sumber listrik masih sangat minim dan belum bisa diandalkan sebagai suatu sumber tenaga alternatif yang dapat mengganti tenaga listrik. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti kemampuan panel surya yang belum optimal dalam menghasilkan tenaga listrik, proses pembuatan yang memerlukan operasi pembiayaan yang mahal, apalagi jika panel surya tersebut masih harus diimpor. Memang tidak diragukan lagi bahwa panel surya adalah salah satu sumber energi yang ramah lingkungan dan sangat menjanjikan pada masa yang akan datang karena tidak ada polusi yang dihasilkan selama proses konversi energi[1].

Permasalahan utama pada penggunaan panel surya adalah pembangkitan tenaga listrik yang rendah, terutama padaf kondisi radiasi yang rendah. Yang bisa dicapai hingga saat ini tidak lebih dari 20%, itupun dalam skala laboratorium [2] dan jumlah daya listrik yang dibangkitkan berubah secara berkala seiring dengan sinar datang matahari. Saat matahari tidak tegak lurus dengan bidang panel atau membentuk sudut θ maka panel akan mendapatkan radiasi lebih kecil dengan

adanya faktor $\cos \theta$ tersebut. Apabila radiasi yang diterima oleh panel surya tersebut menurun maka panel tidak akan mendapatkan keluaran listrik yang maksimal.

Selain itu nilai arus yang dihasilkan oleh panel kecil pada saat intensitas cahaya matahari menurun. Jika intensitas cahaya yang diterima oleh panel surya menurun maka tegangan nya juga akan menurun dan berdampak pada daya yang dihasilkan.

Solusinya dengan pengubahan sudut terhadap sinar datang dan menambahkan Maximum Power Point Tracker pada rangkaian panel surya. Pemasangan panel surya yang statis dan diikuti dengan perubahan sudut kemiringan panel surya maka jumlah sinar matahari yang jatuh pada area permukaan panel surya akan lebih banyak sehingga produksi daya listrik akan lebih besar. Penambahan Maximum Power Point Tracker dapat dilakukan agar arus dan tegangan pada panel lebih tinggi sehingga daya yang dihasilkan dari suatu panel surya dapat stabil meskipun mendapat radiasi matahari nya menurun.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

1. Berapakah output tegangan dan arus yang dihasilkan dari panel surya 100WP berdasarkan perubahan sudut kemiringan panel.
2. Berapa daya yang dapat dihasilkan dari panel surya 100WP di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang
3. Berapa sudut optimalisasi pada panel surya 100WP di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Bagaimana nilai tegangan dan arus pada kondisi menggunakan MPPT dan tanpa MPPT.
5. Berapa peningkatan kapasitas daya panel antara panel surya tidak menggunakan MPPT dan saat menggunakan MPPT.

1.3. BATASAN MASALAH

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

1. Menganalisa pengaruh sudut kemiringan pada panel surya 100 WP (1020mm x 670mm) terhadap perubahan sudut kemiringan.
2. Posisi solar sel menghadap ke utara dengan perubahan sudut dari 0° - 80° (interval 10°).
3. Penelitian dilakukan di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang mulai tanggal 11 Desember 2018 – 11 Januari 2019.
4. Panel surya diletakkan di sekitar Gedung Fakultas Teknologi Industri UNISSULA ($6^{\circ}\text{LS } 57'15.4''$, $110^{\circ}\text{BT } 27'36.3''$).
5. Panel surya diletakkan di sekitar Gedung Fakultas Teknologi Industri UNISSULA yang tidak terhalang pohon atau bangunan.
6. Pengambilan data dilakukan pada pukul 09.00 – 16.00 dalam keadaan cuaca panas.
7. Tidak membahas mengenai Maximum Power Point Tracker.

1.4. TUJUAN

Tujuan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan output tegangan dan arus dari panel surya 100WP berdasarkan perubahan sudut kemiringan panel.
2. Mendapatkan daya keluaran berdasarkan perubahan sudut kemiringan panel surya 100WP di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Mendapatkan sudut optimalisasi panel surya 100WP di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang
4. Mengetahui nilai tegangan dan arus pada kondisi menggunakan MPPT dan tanpa MPPT.
5. Mengetahui besarnya peningkatan kapasitas daya keluaran dengan penambahan MPPT.

1.5. OBYEK PENELITIAN

Objek penelitian pada tugas akhir ini adalah analisa pengaruh sudut kemiringan pada panel surya 100WP di Fakultas Teknologi Industri UNISSULA.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

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

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan 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 pengaruh posisi/sudut matahari terhadap keluaran panel surya, data penelitian dan flowchart yang digunakan.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Membahas tentang analisa dan hasil penelitian dan dicari hasil yang sesuai dengan daya yang maksimal dengan sudut yang optimal.

BAB V : KESIMPULAN

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