

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan meningkatnya 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 energi[9].

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, maka pengembangan listrik tenaga surya yang berbasis kepada efek *photovoltaic* dari piranti sel 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 sel 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 sel surya yang belum optimal dalam menghasilkan tenaga listrik, proses pembuatan sel yang memerlukan operasi pembiayaan yang mahal, apalagi jika sel tersebut masih harus diimpor. Memang tidak diragukan lagi bahwa sel 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[9].

Pemanfaatan energi matahari dalam pembangkitan energi listrik telah banyak dilakukan dengan menggunakan panel sel surya. Panel sel surya yang terpasang selama ini masih bersifat statis (tidak mengikuti pergerakan matahari). Dengan kondisi ini maka panel surya tidak dapat menangkap secara maksimal pancaran sinar matahari sepanjang hari dan Akibatnya energi listrik yang dibangkitkan tidak maksimal.

Untuk mengatasi keterbatasan pada panel sel surya yang statis, maka pada penelitian tugas akhir ini akan dirancang panel sel surya yang dapat mengikuti

pergerakan matahari menggunakan perhitungan lintang, sudut deklinasi, sudut jam matahari dan kemiringan dengan mengubah posisi letak modul surya (*photovoltaic*) mengikuti pergerakan matahari sesuai perhitungan parameter tersebut saat pengujian sehingga diharapkan iradiasi (W/m^2) sebagai inputnya (masukan) akan menghasilkan outputnya (keluaran) berupa arus hubung singkat (I_{sc}), tegangan rangkaian terbuka (V_{oc}) dan daya keluaran (P_{out}). Kemudian membandingkan berapa besar nilai iradiasi (W/m^2), arus hubungan singkat (I_{sc}), tegangan rangkaian terbuka (V_{oc}), daya keluaran (P_{out}) pada modul surya (*photovoltaic*) saat posisi mengikuti arah pergerakan matahari dengan modul surya (*phovoltaic*) saat posisi horisontal.

1.2 Perumusan Masalah

Mengingat luas dan banyaknya hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses pembangkitan tenaga listrik alternatif dengan menggunakan teknologi *photovoltaic*, maka penulis merumuskan permasalahan yang dibahas dalam penulisan tugas Sarjana ini, yaitu mengenai pengujian karakteristik sistem pembangkit listrik tenaga surya dengan menggunakan *Solar Cell 50 WP*.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasannya tidak terlalu luas dan menyimpang dari permasalahan, maka lingkup pengujian ini dibatasi yaitu sebagai berikut:

1. Data yang diambil merupakan data pada tanggal 1 – 2 juni 2011
2. Pada pengujian modul surya (*photovoltaic*) menggunakan satu modul surya dengan menggunakan analisa data sudut deklinasi, sudut *letitude*, sudut jam matahari, sudut *azimuth* matahari serta sudut kemiringan modul surya (*photovoltaic*) terhadap pergerakan matahari sebagai acuan dalam proses pengujian modul surya (*photovoltaic*).
3. Parameter pengukuran yang akan diukur adalah I_{sc} (arus *short circuit*), V_{oc} (tegangan *open circuit*), serta iradiasi.

1.4 Tujuan Tugas Sarjana

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis dalam melakukan tugas sarjana ini yaitu:

1. Mengetahui nilai hubungan irradiasi, tegangan rangkaian terbuka, arus hubungan singkat terhadap jam pada saat posisi horisontal dan saat sudut kemiringan modul surya (*photovoltaic*) dengan posisi mengikuti pergerakan arah matahari.
2. Mendapatkan nilai daya keluaran modul surya (*photovoltaic*) pada posisi horisontal dan sudut kemiringan *photovoltaic* dengan posisi mengikuti arah matahari.
3. Membandingkan modul surya (*photovoltaic*) posisi horisontal (tetap) dengan posisi sudut kemiringan modul surya (*photovoltaic*) mengikuti pergerakan arah matahari.

1.5 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat dalam pengerjaan tugas Sarjana yang berjudul “Kaji Eksperimental Pengaruh Sudut Kemiringan modul surya (*photovoltaic*) 50 Watt Peak Dengan Posisi Mengikuti Pergerakan Arah matahari.” ini antara lain:

1. Manfaat Akademis
Sebagai nilai tambah ilmu pengetahuan khususnya bidang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).
2. Manfaat Keahlian/*Engineering*
Dapat mengetahui karakteristik pembangkit listrik tenaga surya dengan menggunakan sudut kemiringan *Solar Cell* 50 WP dengan posisi mengikuti arah pergerakan matahari.

1.6 Metode Penulisan

Adapun langkah-langkah yang penulis lakukan dalam membuat tugas Sarjana ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka ini diperoleh dari beberapa literatur, baik berupa buku-buku perpustakaan, jurnal-jurnal yang diperoleh dari internet, serta laporan Tugas Sarjana yang berkaitan dengan tugas sarjana ini.

2. Studi Lapangan (Observasi)

Observasi yang dilakukan adalah dengan menganalisa langsung objek yang dibahas dalam Tugas Sarjana ini. Kemudian Penulis melakukan pengamatan untuk mendapatkan data, yang akan dilakukan di Laboratorium Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Diponegoro Semarang.

3. Bimbingan

Bertujuan untuk mendapatkan tambahan pengetahuan dan masukan dari dosen pembimbing serta koreksi terhadap kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam pembuatan Tugas Sarjana dan penyusunan laporan.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan Tugas Sarjana ini, diberikan uraian setiap bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasannya. Dari pokok-pokok permasalahan dapat dibagi menjadi lima bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

- Membahas latar belakang masalah, yang menjelaskan mengapa masalah atau studi kasus yang diangkat dipandang menarik, penting, dan perlu diteliti untuk dicari pemecahan masalahnya.
- Perumusan masalah, yaitu merumuskan masalah atau studi kasus yang terjadi untuk dicari pemecahan masalahnya.
- Batasan masalah, yaitu membatasi masalah yang sedang diteliti sehingga penelitian menjadi terfokus.
- Tujuan tugas Sarjana, yaitu menguraikan apa yang menjadi tujuan dari tugas Sarjana.
- Manfaat tugas Sarjana, yaitu menjelaskan apa yang menjadi manfaat dari tugas Sarjana.

- Metode penelitian tugas Sarjana, yaitu metode-metode yang digunakan penulis selama pengumpulan data dalam melakukan tugas sarjana.
- Sistematika penulisan laporan, berisi susunan bab-bab dalam pelaporan hasil penelitian.

BAB II DASAR TEORI

Membahas tentang teori mengenai energi matahari, sifat cahaya matahari, radiasi matahari, sifat-sifat pergerakan bumi terhadap matahari, karakteristik modul surya (*photovoltaic*), proses menghasilkan daya pada sudut kemiringan modul surya (*photovoltaic*) dengan mengikuti pergerakan arah matahari serta data lain yang terkait dengan Tugas Sarjana ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas uraian tentang bentuk penelitian, objek penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data dan teknik analisa data.

BAB IV ANALISA DATA

Membahas tentang pengaruh sudut kemiringan modul surya (*photovoltaic*) dengan mengikuti arah pergerakan matahari dengan menggunakan parameter sudut deklinasi, sudut jam pergerakan arah matahari, kemiringan modul surya, sudut datang sinar matahari, sudut *zenith*. Memperoleh hasil pengujian modul surya (*photovoltaic*) dengan posisi mengikuti arah matahari dan posisi horisontal (tetap) berupa nilai iradiasi (W/m^2), tegangan rangkaian terbuka (V_{oc}), arus hubungan singkat (I_{sc}) kemudian hasil pengujian dianalisa hingga mendapatkan nilai daya keluaran (P_{out}).

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang didapatkan selama pembahasan Tugas Sarjana dan juga berisi saran yang akan dilakukan untuk pengembangan dan penyempurnaan Tugas Sarjana ini selanjutnya.