

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan kebutuhan sekunder yang penting bagi penduduk Indonesia, sehingga kebutuhan energi listrik akan terus meningkat. Banyak usaha yang sedang dilakukan untuk meningkatkan sumber-sumber energi alternatif yang sering disebut sebagai sumber energi terbarukan. Energi surya *photovoltaic* dapat memberikan lebih banyak energi di masa depan dibandingkan dengan energi terbarukan lainnya karena sumber energi cahaya matahari akan terus ada setiap harinya.

Energi surya merupakan sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik yaitu pengkonversi energi cahaya menjadi listrik. Ada beberapa jenis panel surya diantaranya *monocrystalline panel, polycrystalline panel dan copper indium gallium selenide* (Martin Weitz,2004).

Solar cell adalah alat untuk mengkonversi cahaya matahari menjadi energi listrik. Dan *photovoltaic* adalah teknologi yang berfungsi untuk mengkonversi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung. Prinsip kerja dari *solar cell* yaitu saat cahaya mengenai sel silikon dan cahaya akan diserap oleh sel silikon, energi cahaya yang diserap akan ditransfer ke bahan semikonduktor yang berupa silikon. Energi yang tersimpan dalam semikonduktor akan mengakibatkan elektron lepas dan mengalir dalam semikonduktor. Semua sel *photovoltaic* ini

juga memiliki medan elektrik yang memaksa elektron yang lepas karena penyerapan cahaya tersebut untuk mengalir dalam suatu arah tertentu (Supranto,2015).

Sel surya tersusun dari beberapa bagian yaitu substrat adalah material yang menopang keseluruhan komponen sel surya. Material substrat ini juga harus mempunyai konduktifitas listrik yang baik karena berfungsi sebagai kontak terminal positif sel surya, sehingga umumnya digunakan material metal atau logam seperti aluminium. Material semikonduktor berfungsi menyerap cahaya dari sinar matahari. Bagian semikonduktor terdiri dari gabungan dua material semikonduktor yaitu semikonduktor tipe-p yang memiliki kekurangan elektron dan tipe-n yang memiliki kelebihan elektron yang membentuk p-n junction, bahan semikonduktor yang baik untuk pembuatan *solar cell* yaitu silikon, karena silikon memiliki keseimbangan muatan yang baik sehingga penyerapan cahaya matahari lebih efisien dibandingkan bahan semikonduktor yang lain dan memudahkan dalam proses dopping. Dopping yaitu penambahan muatan positif dan negatif untuk menghasilkan proses oksidasi yaitu berpindahannya elektron dari semikonduktor tipe-n ke tipe-p yang biasa disebut P-n junction, P-n junction menjadi kunci dari prinsip kerja dari sel surya (Mohammed Khorshed,2011).

Kontak metal adalah material konduktif transparan sebagai kontak negatif, lapisan antireflektif adalah bahan yang digunakan untuk mengoptimalkan cahaya yang terserap oleh semikonduktor. Oleh karena itu biasanya sel surya dilapisi oleh lapisan anti-refleksi. Material anti-refleksi ini adalah lapisan tipis material dengan besar indeks refraktif optik antara semikonduktor dan udara yang menyebabkan

cahaya dibelokkan ke arah semikonduktor sehingga meminimumkan cahaya yang dipantulkan kembali, *cover glass* adalah bahan yang berfungsi sebagai enkapsulasi untuk melindungi modul *solar cell* dari hujan atau kotoran (Supranto,2015).

Besar kecilnya tegangan yang dihasilkan oleh modul *solar cell* bergantung pada banyak sedikitnya cahaya yang dihasilkan oleh sinar matahari. Akibat pergerakan matahari membuat cahaya yang dihasilkan berubah-ubah, untuk meningkatkan efisiensi penyerapan cahaya matahari maka diperlukan modifikasi modul *solar cell* agar cahaya yang masuk semikonduktor bisa merata untuk itu diperlukan *reflector* yang berupa cermin datar agar *solar cell* mampu menangkap cahaya secara efektif sehingga tegangan yang dihasilkan bisa maksimal, dengan menyesuaikan pergerakan matahari maka posisi *reflector* harus disesuaikan dengan sudut-sudut tertentu untuk memperoleh hasil yang maksimal. *Reflektor* adalah permukaan yang dapat memantulkan atau mencerminkan gelombang cahaya (M.Isa,2015).

Penempatan *reflector* ini akan ditempatkan dibagian selatan dari modul *solar cell* karena posisi sinar matahari dari utara, sehingga ada sudut-sudut tertentu agar pantulan dari sinar matahari dapat mengenai permukaan modul *solar cell*. Penelitian ini menggunakan tiga buah *solar cell* dengan kapasitas yang sama dan juga dengan menggunakan penambahan *reflector*. Cermin kaca datar telah digunakan pada penelitian ini sebagai *reflector* untuk mengetahui perbedaan tegangan keluaran *solar cell* (Sucipta,2015).

Solar cell merupakan salah satu pembangkit listrik terbarukan yang sangat potensial untuk digunakan di masa mendatang. Tegangan keluaran dari *solar cell* selama ini kurang dapat dioptimalkan. Oleh karena itu diperlukan solusi yang dapat mengoptimalkan tegangan keluaran dari *solar cell*. Penggunaan cermin datar sebagai *reflector* diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengoptimalkan tegangan keluaran dari *solar cell*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana efisiensi keluaran antara *solar cell* dengan penambahan *reflektor* dan tanpa *reflektor*?
2. Apa yang paling efisien antara *solar cell* dengan *reflektor* dan mengikuti sinar matahari dengan *reflektor*, *solar cell* horisontal tanpa *reflektor* dan *solar cell* horisontal dengan *reflektor*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memudahkan dalam penelitian, maka diperlukan adanya batasan masalah agar tidak melebar dari pokok pembahasan dalam penelitian, dan batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini hanya membandingkan daya keluaran dari *solar cell* dengan penambahan *reflektor* dan tanpa *reflektor*

2. Penelitian ini hanya membandingkan daya keluaran dari *solar cell* dengan penambahan *reflektor* dengan memperhatikan sudut datang sinar matahari dan tanpa *reflektor*
3. Penelitian ini *reflektor* menggunakan sudut 65 derajat dari posisi horisontal

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Memenuhi syarat untuk dapat memperoleh gelar sarjana teknik.
2. Kewajiban melaksanakan Skripsi sebagai salah satu persyaratan kurikulum yang ada pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Memaksimalkan teknologi yang ada sebagai wujud memperkaya hasil karya mahasiswa Indonesia khususnya mahasiswa Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
4. Untuk mengetahui hasil perbandingan daya keluaran antara *solar cell* dengan penambahan *reflector* dan tanpa penambahan *reflector*.
5. Untuk mengetahui efisiensi keluaran daya antara *solar cell* dengan *reflektor* dan tanpa *reflektor*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan ilmu pengetahuan yang diterapkan pada sistem pembangkit terutama dengan menggunakan modul *solar cell*.

2. Penelitian ini dapat menambah pengetahuan tentang penggunaan cermin datar sebagai *reflector* untuk *solar cell*.

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam menyelesaikan Skripsi ini, langkah – langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dimaksudkan untuk mendapatkan landasan teori, data – data atau informasi sebagai bahan acuan dalam melakukan perencanaan, percobaan, pembuatan dan penyusunan Skripsi.

2. Perencanaan dan Implementasi

Perencanaan ini dimaksudkan untuk memperoleh desain sistem yang baik. Setelah diperoleh suatu rancangan kemudian dijalankan, dibuat dan diimplementasikan.

3. Pengujian

Melakukan pengujian secara visual – maupun secara langsung serta melakukan pengujian koneksi antara rancangan dengan program aplikasi alat secara keseluruhan.

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Dalam penulisan Skripsi ini, diberikan uraian – uraian setiap bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasannya. Dari pokok – pokok permasalahan dapat dibagi menjadi lima bab, yaitu:

Bab I Pendahuluan

Bab satu ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan Skripsi.

Bab II Landasan Teori

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori mengenai peralatan baik hardware maupun *Software* yang diperlukan untuk perancangan sistem.

Bab III Metode Penelitian

Bab ini menjelaskan mengenai dasar dari perancangan dan realisasi sistem baik hardware maupun *Software* serta prinsip kerja sistem.

Bab IV Pengujian dan Annalisa

Bab ini berisi mengenai hasil pengujian dari perancangan sistem antrean dari segi fungsi maupun kinerja sistem yang digunakan.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan Skripsi dan saran yang akan dilakukan untuk menyempurnakan Skripsi ini.

Daftar Pustaka

Berisi tentang judul serta pengarang dari buku – buku yang digunakan untuk menunjang terselesaikannya Skripsi ini.