

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matahari merupakan sumber energi yang bersih dan ramah lingkungan. Karena letak geografis Indonesia yang berada di atas garis khatulistiwa, energi matahari sangat cocok untuk negara tropis seperti di negara Indonesia. Oleh karena itu, Indonesia memiliki potensi memperoleh energi surya yang sangat besar. Seiring dengan perkembangan teknologi, fenomena tersebut dapat dimanfaatkan dengan adanya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) atau lebih dikenal dengan Panel Surya (*Solar Cells*). Dengan adanya panel surya ini merupakan energi alternatif dan ramah lingkungan yang dapat mengubah energi surya menjadi listrik sehingga masyarakat tidak ketergantungan terhadap listrik yang bersumber dari gas alam yang dapat habis jika dikonsumsi terus-menerus.

Sel surya atau panel surya merupakan alat yang mengubah sinar matahari yang masuk ke panel menjadi listrik. Pembangkit listrik fotovoltaik merupakan suatu teknologi yang secara langsung mengubah atau mengubah energi radiasi matahari menjadi energi listrik. Efek fotovoltaik pertama kali ditemukan oleh Henri Becquerel pada tahun 1839. Efek fotovoltaik merupakan fenomena dimana sel fotovoltaik menangkap energi cahaya dan mengubahnya menjadi energi listrik. Selain sel surya, fenomena ini juga terlihat pada dioda dan kaki-kaki yang mengering. Secara linguistik, kata fotovoltaik berasal dari bahasa Yunani *photo* yang berarti “cahaya” dan “*volta*”, nama fisikawan Italia yang menemukan tegangan. Secara sederhana dapat dipahami bahwa listrik dihasilkan oleh cahaya. Pembangkit listrik fotovoltaik adalah proses mengubah energi cahaya menjadi energi listrik. Proses ini bisa dikatakan berbeda dengan pembuatan laser.[1]

Proses perancangan panel surya ini sangat cocok digunakan di daerah yang belum terjangkau listrik PLN (Perusahaan Listrik Negara) terutama di daerah terpencil. Panel surya (*Solar Cells*) merupakan energi alternatif yang murah dan terjangkau untuk digunakan sumber energi listrik karena menggunakan sumber energi gratis dan tak terbatas dari alam yaitu energi surya atau energi matahari. Cara kerja dari Panel Surya (*Solar Cells*) sebagai penerima sinar/cahaya matahari yang kemudian dikonversikan menjadi energi listrik yang disimpan dalam baterai. Pada saat pagi hingga sore hari, panel surya menangkap sinar matahari dalam proses *charging* baterai. Pada saat malam hari, baterai yang sudah terisi akan dijadikan sebagai sumber listrik bisa digunakan untuk penerangan atau kebutuhan rumah tangga lainnya yang membutuhkan listrik sebagai sumber energinya.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang penulis temukan di lingkungan sekitar, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Lampu Jalan Dengan Panel Surya Terintegrasi Dan Pengaturan Otomatis Intensitas Cahaya”. Dengan lampu penerang jalan tenaga surya yang lebih hemat dan ramah lingkungan diharapkan dapat membantu *user* baik dari kalangan masyarakat umum hingga instansi terkait. Perbedaan dan pembaruan dari penelitian sebelumnya yaitu terdapat sensor *passive infrared receiver* (PIR) digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia. Sensor ini digunakan untuk mengontrol intensitas cahaya lampu, apabila tidak terdeteksi manusia maka lampu akan menyala normal. Jika terdeteksi keberadaan manusia maka lampu akan menyala terang. Terdapat juga pembersih panel surya otomatis menggunakan wiper yang berfungsi ketika panel surya kotor. Cara pendeteksiannya menggunakan sensor arus dan tegangan, pada saat cahaya matahari yang diterima panel surya dan tegangan arus listrik yang dihasilkan mengalami penurunan maka wiper akan otomatis aktif untuk membersihkan panel surya yang kotor, sehingga menjaga kinerja panel surya secara optimal. Panel surya dilengkapi dengan fitur penyangga / tiang yang didesain dapat naik turun, yang berfungsi untuk memudahkan ketika dan tidak perlu menggunakan tangga saat proses maintenance. Untuk metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *fuzzy*. Metode *fuzzy* digunakan untuk pengambilan keputusan pada kondisi wiper.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan lampu jalan pintar tenaga surya?
2. Bagaimana sistem kerja lampu jalan pintar tenaga surya?
3. Bagaimana cahaya matahari (energi surya) agar dapat diterima panel surya secara optimal?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui perancangan lampu jalan pintar tenaga surya.
2. Untuk mengetahui sistem kerja lampu jalan pintar tenaga surya.
3. Untuk mengetahui pengoptimalan cahaya matahari (energi surya) terhadap efisiensi panel surya.

1.3.2 Manfaat

Berdasarkan penelitian manfaat yang diharapkan dari penelitian ini agar terhindar dari ketergantungan listrik konvensional dan dapat berkontribusi mengurangi

pemanasan global. Selain itu tentunya lebih hemat dan ramah lingkungan. Karena energi utamanya bersumber dari energi matahari yang didapatkan secara gratis. Lampu jalan pintar tenaga surya ini tidak memerlukan lahan yang luas dan pemasanganya sangat mudah.

1.4 Batasan Masalah

Hal-hal yang menjadi batasan dan pendekatan yang diambil dalam skripsi ini sebagai berikut:

1. Menggunakan solar panel 100WP
2. Menggunakan sensor cahaya *photocell* untuk mengatur nyala lampu
3. Menggunakan lampu LED 50W
4. Menggunakan SCC PWM 60A
5. Menggunakan inverter DC to AC 200W
6. Menggunakan baterai/*accu* 12V 60A
7. Menggunakan tiang/penyangga dengan tinggi 6 meter

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi pengerjaan skripsi ini mempunyai lima tahapan, diantaranya : tahap persiapan, tahap perancangan, tahap uji coba sistem, tahap analisa data dan tahap evaluasi dan pembuatan laporan akhir.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan yang pertama menentukan topik penelitian terlebih dahulu diantaranya adalah menentukan topik, membuat latar belakang, membuat judul, membuat proposal, penyusunan skripsi, melakukan studi pustaka untuk menentukan garis besar penelitian, membuat jadwal penelitian, dan melakukan penelitian.

2. Tahap Perancangan

Selanjutnya adalah tahapan utama setelah proposal skripsi disetujui, yaitu perancangan sistem skripsi, sistem tersebut dirancang berdasarkan gambaran awal ketika tahap persiapan.

3. Tahap uji coba sistem

Ketika perancangan alat sudah selesai, maka perlu adanya uji coba untuk memastikan sistem tersebut bekerja dengan baik.

4. Tahap Analisa data

Setelah uji coba sistem dilakukan pengumpulan data dari hasil uji coba. Selanjutnya data tersebut akan dianalisa yang nantinya akan menghasilkan suatu kesimpulan dari hasil uji coba.

5. Tahap Evaluasi dan Pembuatan Laporan Akhir

Tahap akhir merupakan evaluasi dari hasil uji coba sistem secara keseluruhan. Ketika semua tujuan dari penelitian tercapai maka dilakukan proses pembuatan laporan akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini terdapat sistematika penulisan antara lain :

1. BAB I : Pendahuluan

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian serta sistematika penulisan.

2. BAB II : Teori Penunjang

Bab ini menjelaskan tentang penelitian terdahulu dengan topik yang bersangkutan dengan topik penelitian skripsi serta berisikan tentang teori penunjang skripsi.

3. BAB III : Perancangan Sistem

Bab ini berisi tentang langkah-langkah yang dilakukan pada proses perancangan sistem yang berupa prinsip kerja dan desain dari lampu jalan tersebut.

4. BAB IV : Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi tentang pembahasan dari uji coba sistem dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak, serta implementasi pengujian sistem.

5. BAB V : Penutup

Bab lima ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian skripsi yang telah dilakukan.