

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Saat ini pemanfaatan Energi terbarukan mulai diterapkan, salah satu sumber energi terbarukan yang paling sering dimanfaatkan adalah sumber energi yang berasal dari cahaya atau radiasi matahari. *Photovoltaic* (PV) merupakan penghasil sumber energi listrik terbarukan yang sangat potensial digunakan di Indonesia mengingat Indonesia merupakan negara yang dilintasi garis khatulistiwa, sehingga energi listrik yang dihasilkan dapat dalam jumlah yang besar [1]. Sistem PV adalah sistem yang menerapkan pemanfaatan energi matahari sebagai sumber utama. Panel surya memiliki fungsi mengonversi cahaya matahari menjadi energi listrik. Media penyimpanan untuk dapat menampung muatan listrik yang dihasilkan panel surya adalah Baterai.

Pada sistem Penerangan jalan umum ini menggunakan jenis *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) yang memiliki fungsi menelusuri titik daya maksimal yang dapat dikeluarkan PV. Keunggulan jenis MPPT dibandingkan dengan jenis PWM adalah MPPT dapat mengonversi tegangan yang berlebih menjadi arus yang tinggi ke baterai sedangkan jenis PWM tidak dapat melakukan konversi tersebut sehingga jenis PWM lebih lama dalam proses pengisian baterai dikarenakan daya yang dihasilkan lebih kecil dari MPPT. Penelitian mengenai kontroler jenis PWM sudah pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya akan tetapi proses pengisian masih lama dan arus keluaran kecil.

Pada pengerjaan Tugas Akhir ini dirancang sistem penerangan jalan umum otomatis. Saat mendesain atau membuat perubahan dalam penerangan jalan, penting untuk terlebih dahulu memahami persyaratan cahaya di jalan [2]. Desain penerangan jalan hemat energi yang efektif mengintegrasikan teknologi lampu yang efisien, ketinggian dan penempatan tiang yang optimal, distribusi cahaya yang efisien, dan estetika saat menggunakan energi terkecil dan

memenuhi persyaratan untuk visibilitas dan tingkat cahaya yang sesuai [3]. Hasil yang diinginkan nantinya dapat dimanfaatkan untuk penerangan jalan umum di dalam maupun di luar kampus Universitas Telkom.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan berbagai hal yang telah dikemukakan diatas maka dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dihadapi antara lain:

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan *solar charge controller* yang dapat melakukan pengisian baterai pada saat siang hari?
2. Bagaimana merancang dan mendesain rangkaian lampu otomatis agar LED dapat menyala pada malam hari, mati saat siang hari dan menyala redup saat waktu transisi sore dan pagi?
3. Bagaimana merancang *solar charge controller* agar memiliki proteksi untuk baterai dalam hal pengisian dan penggunaan daya berlebih?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Tujuan yang diharapkan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang *solar charge controller* yang akan direalisasikan untuk pengisian baterai pada saat siang hari.
2. Merancang dan mendesain rangkaian lampu otomatis agar LED dapat menyala pada malam hari, mati saat siang hari dan menyala redup saat waktu transisi sore dan pagi.
3. Merancang *solar charge controller* agar memiliki proteksi untuk baterai dalam hal pengisian dan penggunaan daya berlebih.

1.3.2. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Universitas

Dapat dijadikan tolak ukur dan mampu menerapkan ilmunya secara praktis pada bidang-bidang yang sesuai dengan program studi yang sudah dipelajari.

2. Mahasiswa

Dapat digunakan sebagai sumber informasi dan sebuah referensi untuk pengembangan nantinya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

3. Masyarakat

Dapat menjadi sebuah inovasi untuk memanfaatkan energi cahaya matahari yang dapat dikonversi menjadi energi listrik.

1.4. Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan pembahasan masalah pada penelitian ini, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Baterai tipe *lead acid* atau aki kering bertegangan 12V dan berkapasitas 17Ah.
2. Penggunaan lampu LED dengan tegangan 12 V dengan daya 30 W dan 50 W.
3. Penggunaan panel surya dengan jenis *polycrystalline* bertegangan 17,8 V_{pmax}, arus maksimum 2,81A serta daya 50 Wp.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori dasar mengenai *solar charge controller* yang memiliki algoritma MPPT dengan metode *Perturb & Observe*, baterai *lead acid*, serta mempelajari sekaligus memahami cara kerja sensor *light dependant resistor*.

2. Analisis Masalah

Menganalisis masalah dan cara kerja pada sistem panel fotovoltaik. Sistem terdiri dari panel surya, Algoritma MPPT dan metode *Perturb & Observe*. Mencari cara terbaik dari sistem yang ada agar mampu bekerja dengan baik.

3. Perancangan dan Realisasi

Merancang diagram alir dan diagram blok perancangan *Solar Charge Controller* untuk penerangan jalan umum otomatis dengan memanfaatkan hasil studi literatur dan analisis masalah yang telah dilakukan.

4. Pengujian

Setelah perancangan dan realisasi diselesaikan, selanjutnya dilakukan pengujian dan pengambilan data pada *Solar Charge Controller* berdasarkan parameter dan standar yang telah ditentukan, selanjutnya melakukan pengujian sistem algoritma MPPT *solar charge controller* untuk mengetahui kinerja dari sistem tersebut lalu dilakukan pengujian sensor yang nantinya berguna untuk input agar sistem otomatis dapat bekerja.

5. Analisis dan Evaluasi

Setelah pengujian dilakukan, selanjutnya tahap terakhir sebelum penyusunan buku adalah menganalisis dan mengevaluasi kinerja dari sistem yang telah dibuat apakah perlu dilakukan penyempurnaan atau tidak, menganalisis data yang diperoleh lalu menyimpulkan penelitian yang telah dilakukan.

6. Penyusunan Buku

Penyusunan buku Tugas Akhir dilakukan beriringan dengan penerapan hasil perancangan, pengujian, dan analisis serta evaluasi tugas akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika dalam penulisan Tugas Akhir.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori dasar yang mendukung realisasi sistem sebagai penunjang Tugas Akhir ini. Hal ini dapat mendukung dalam pemecahan masalah, baik yang berhubungan sistem maupun perangkat.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan realisasi dari sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak, cara kerja alat serta blok diagram dan diagram alir.

4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini akan menjelaskan pengujian alat yang dibuat dan hasil analisis pada *solar charge controller* yang telah didapat dari pengujian tersebut.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan serta akan diberikan rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanj