

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan zaman, manusia sangat membutuhkan energi sebagai sumber kehidupan. Kebutuhan energi saat ini semakin meningkat. Pemanfaatannya yang mudah serta efisien mampu menarik peminat untuk beralih dari sumber energi fosil ke sumber energi terbarukan. Kini tak dapat dipungkiri bahwa penggunaan sumber energi terbarukan untuk sistem catu daya semakin sering digunakan. Sumber energi terbarukan yang paling sering dimanfaatkan adalah sumber energi yang berasal dari matahari.

Sistem yang memanfaatkan sumber energi matahari sebagai sumber utamanya adalah sistem panel surya (PV). Sistem PV bisa dimanfaatkan dalam berbagai bidang, yaitu otomotif, bangunan, penerangan jalan, hingga alat-alat elektronik yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Komponen yang berfungsi mengkonversi energi adalah panel surya. Media penyimpanan muatan tegangan terletak pada baterai. Pada sistem tersebut yang berfungsi sebagai tahap pemanfaatan daya untuk diolah adalah konverter DC/DC.

Terdapat juga *Maximum Power Point Tracking* (MPPT) yang berfungsi menelusuri titik daya maksimum yang dikeluarkan PV. Disamping itu terdapat juga *Pulse Width Modulation* (PWM) yang dapat mengatur daya keluaran dari konverter DC/DC. Dua tahap tersebut akan terintegrasi menjadi sistem pengisian baterai. Penggunaan beban menjadi sangat penting dalam pemanfaatan sistem ini. Beban berfungsi sebagai indikator untuk melihat apakah sistem bekerja secara optimal.

Pada pengerjaan Tugas Akhir ini akan dirancang sistem penerangan jalan umum yang akan diimplementasikan di wilayah Telkom University, khususnya di daerah yang minim akan penerangan. Hasil yang diinginkan nantinya dapat dimanfaatkan untuk lampu penerangan jalan.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam realisasi Tugas Akhir ini, terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dihadapi antara lain:

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan sistem pengisian baterai berbasis konverter DC/DC SEPIC yang terintegrasi dengan MPPT serta PWM agar tegangan keluaran panel PV dapat menyuplai baterai pada siang hari, serta muatan yang tersimpan di baterai cukup untuk mencatu lampu Light Emitting Diode (LED) 12 V dan 30 W pada malam hari?
2. Bagaimana merancang konverter DC/DC SEPIC yang memenuhi kebutuhan di atas?
3. Bagaimana merancang dan merealisasikan algoritma MPPT serta algoritma PWM yang bekerja secara optimal untuk pengisian baterai?
4. Bagaimana merancang dan merealisasikan rangkaian lampu LED yang dapat bekerja secara otomatis pada saat malam hari serta siang hari?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang sistem pengisian baterai berbasis konverter DC/DC SEPIC yang terintegrasi dengan MPPT serta PWM agar tegangan keluaran panel PV dapat menyuplai baterai pada siang hari, serta muatan yang tersimpan pada baterai cukup untuk mencatu lampu LED 12 V dan 30 W.
2. Merancang algoritma MPPT serta algoritma PWM secara optimal yang akan direalisasikan dengan pengisian baterai.
3. Merancang konverter DC/DC SEPIC untuk memenuhi kebutuhan baterai.
4. Merancang rangkaian lampu LED agar dapat bekerja secara otomatis yang pada saat malam hari lampu LED menyala terang dan mati pada siang hari.

1.4. Batasan Masalah

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

1. Baterai tipe aki atau kering bertegangan 12V dan berkapasitas 7,2Ah.
2. Penggunaan lampu LED dengan daya 30W.
3. Penggunaan panel surya dengan jenis polycrystalline bertegangan maksimum 17,5V, arus maksimum 2,86A serta daya 50Wp berjumlah 2 buah.

4. Sistem penerangan jalan umum dapat diimplementasikan di wilayah Telkom University.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada Tugas Akhir ini, studi literatur dilakukan dengan mempelajari teori dasar mengenai *MPPT Solar Charge Controller*, *PWM Solar Charge Controller*, baterai, dan karakteristik konverter DC/DC SEPIC.

2. Analisis Masalah

Setelah studi literatur, selanjutnya menganalisis permasalahan pada sistem fotovoltaik. Sistem terdiri dari panel surya, DC/DC SEPIC Converter, algoritma MPPT, dan algoritma PWM. Mencari solusi dari sistem yang dibuat agar mampu bekerja dengan efisiensi fotovoltaik yang tinggi.

3. Perancangan dan Realisasi

Setelah analisis masalah, selanjutnya memrancang flowchart serta diagram alir sistem *MPPT Solar Charge Controller* dan *PWM Solar Charge Controller* pada penerangan jalan umum berdasarkan parameter-parameter yang sudah ditentukan dengan memanfaatkan hasil studi literatur dan analisis masalah yang telah dilakukan.

4. Pengujian

Setelah perancangan dan realisasi diselesaikan berdasarkan parameter dan standar yang telah ditentukan, selanjutnya melakukan pengujian sistem *MPPT Solar Charge Controller* dan *PWM Solar Charge Controller* untuk mengetahui kinerja dari sistem tersebut.

5. Analisis dan Evaluasi

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

6. Penyusunan Buku

Penyusunan buku Tugas Akhir dilakukan seiringan 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 dan juga mengenai dasar-dasar dari perangkat yang digunakan 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 Informasi estimasi kedatangan transportasi sesuai dengan tujuan Tugas Akhir ini.

4. BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai rincian dari hasil analisa serta pembahasannya dari Sistem Informasi estimasi kedatangan transportasi pada halte pintar sesuai dengan tujuan Tugas Akhir ini.

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 selanjutnya.