

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Listrik merupakan energi yang sangat berperan penting di dalam kehidupan manusia, dimana energi listrik dapat di konversi menjadi energi cahaya, energi panas, energi gerak dan lain-lain. Manusia sangat membutuhkan listrik untuk digunakan sebagai sumber energi dari sebagian besar peralatan- peralatan yang digunakan untuk membantu mempermudah kehidupan manusia, dimana listrik telah digunakan mulai dari rumah tangga, sekolah, perkantoran, perdagangan, industri dan lain-lain. Salah satu sumber energi listrik yang ada saat ini adalah panel surya, dimana panel surya dapat membangkitkan energi listrik dengan menggunakan energi sinar matahari [1].

Dengan keberadaan sumber energi matahari yang sangat melimpah, sehingga penerapan teknologi fotovoltaik (PV) untuk memenuhi kebutuhan energi listrik di daerah yang belum terjangkau jaringan listrik cukup potensial untuk dikembangkan [2]. Dalam pengoperasiannya, performa dari sistem fotovoltaik dipengaruhi oleh *site specific* yang berarti lokasi dimana PV itu dipasang, kemudian juga dipengaruhi oleh fenomena statistik dan kondisi klimatologi daerah setempat (suhu lingkungan dan radiasi matahari) selain kondisi tersebut juga dipengaruhi oleh komponen listriknya, seperti *short circuit current*, *open circuit voltage*, suhu pada sel PV, MPP, dan sebagainya) [3].

Efisiensi energi PV merupakan rasio antara energi yang dibangkitkan oleh sistem PV dan totalradiasi Matahari yang sampai di permukaan PV, sehingga hanya energi listrik yang dibangkitkanoleh PV yang ditinjau, sedangkan parameter lainnya seperti suhu lingkungan, suhu sel PV,komponen potensial kimia dan kapasitas panasnya tidak diperhitungkan [4]. Ketidakuratan analisis energi terhadap sistem PV diantisipasi dengan mengembangkan konsep eksergi (exergy concepts) didasarkan pada analisis Hukum II Termodinamika yang dapat memberikan informasi tentang energi yang hilang dari sistem yang

berkaitan dengan proses-proses termodinamika yang terjadi pada sistem PV [5,6].

Dan semakin berkembangnya zaman, banyak negara-negara termasuk Indonesia yang menggunakan sumber listrik tenaga surya. Namun akibat dari sumber daya yang dihasilkan bergantung pada intensitas cahaya, temperatur matahari dan faktor geografis, dibutuhkan sistem kontrol yang mampu melacak titik daya maksimum dari PV, sistem tersebut adalah MPPT (*Maximum Power Point Tracking*) [7].

Pada tugas akhir ini, akan dirancang sebuah *prototype* panel surya dengan sistem MPPT (*Maximum Power Point Tracking*) menggunakan metode *p&o algorithm* yang pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan hasil keluaran tegangan, serta meningkatkan efisiensi yang dihasilkan panel surya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas rumusan masalah dalam tugas akhir ini meliputi:

1. Bagaimana desain *prototype* perangkat solar charger dengan sistem MPPT?
2. Bagaimana cara mengatur *duty cycle* pada sistem kontrol menggunakan rangkaian *buck converter*?
3. Bagaimana pengaruh sistem kontrol menggunakan metode *p&o algorithm* panel surya pada tegangan keluaran dan efisiensinya?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari perancangan perangkat *solar charger* dengan MPPT berbasis *p&o algorithm* ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan *prototype* perangkat panel surya dengan MPPT.
2. Mengatur *duty cycle* pada sistem kontrol menggunakan rangkaian *buck converter*.

3. Mengetahui pengaruh sistem kontrol menggunakan metode *p&o algorithm* panel surya pada tegangan keluaran dan efisisensinya.

Adapun manfaat dari perancangan perangkat *solar charger* dengan MPPT berbasis *p&o algorithm* ini adalah :

1. Membantu manusia dalam menciptakan sumber energi terbarukan menggunakan panel surya.
2. Mengaplikasikan paket panel surya dengan MPPT (*Maximum Power Point Tracking*) kedalam sebuah produk.

1.4.Batasan Masalah

Pada penulisan tugas akhir ini ada beberapa batasan masalah yang dibatasi mengingat bahwa luasnya penggunaan solar charger dengan MPPT yang berkaitan dengan penulisan tugas akhir ini maka, dengan itu kamu membatasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Pengujian sistem dilakukan selama 12 jam sehari, dari jam 06.00 WIB sampai dengan jam 18.00 WIB.
2. Sistem hanya terikat pada bagian penyimpanan energi dari PV saja.
3. Menggunakan panel surya 100 Watt.
4. Posisi panel surya dibuat *fixed*.
5. Menggunakan 1 buah panel surya.
6. Mikrokontroller yang digunakan adalah ATMega 328 berupa platform Arduino.
7. Menggunakan 1 buah baterai tipe *lead-Acid rechargeable* yang memiliki kapasitas 12V/7AH
8. Menggunakan DC *converter* tipe *switching* berupa *buck converter* yang men-switch MOSFET pada frekuensi 7812.5 Hz

1.5. Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Pendalaman Literatur

Pada tahap kedua dilakukan pendalaman literature untuk memahami teori-teori mengenai panel surya, MPPT (*Maximum Power Point Tracking*), *p&o algorithm* sebagai sarana pendukung dalam menganalisa permasalahan yang ada. Adapun sumbernya yaitu buku, internet, jurnal, dan diskusi.

b. Perancangan Alat

Melakukan pemodelan, desain dan perancangan tiap blok dari keseluruhan sistem yang dibuat, baik dari perangkat lunak dan juga perangkat keras.

c. Simulasi Alat

Melakukan simulasi untuk melihat performasi dari alat yang telah di rancang.

d. Analisa Kinerja Sistem

Melakukan analisa permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber dan pengamatan terhadap hasil simulasi.

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 jadwal pelaksanaan dalam penulisan Tugas Akhir.

2. BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori dasar yang mendukung merancang dan mengimplementasikan modul pengisian baterai menggunakan sumber panel surya, 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 ALAT

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan pengimplementasian dari modul pengisian baterai sesuai dengan tujuan Tugas Akhir ini.

4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dibahas mengenai rincian dari hasil dan evaluasi perancangan dan pengimplementasian dari modul pengisian baterai dan penyimpanan energi potensial air menggunakan pembangkit listrik tenaga surya pada system rumah cerdas 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.