

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit tenaga listrik pada umumnya menggunakan bahan bakar fosil untuk dapat memproduksi listrik seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara. Namun, pembangkit tenaga listrik yang menggunakan bahan bakar fosil dapat menyebabkan pemanasan global serta ketersediaannya yang terbatas di bumi sehingga dapat habis jika digunakan terus menerus. Hal ini diperlukan adanya bahan energi alternatif untuk dapat mengatasi masalah tersebut. Berikut merupakan energi alternatif yang aman dan tak terbatas yaitu, PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya), PLTMH (Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro), PLTU (Pembangkit Listrik Tenaga Uap) dan lain-lain.

Salah satu energi alternatif yang potensi besar untuk wilayah tropis seperti Indonesia yaitu tenaga surya. Tenaga surya merupakan energi terbarukan yang memiliki potensi besar untuk menjadi energi alternatif dari penggunaan energi dari fosil. Penggunaan energi tenaga surya dapat dilakukan dengan cara menggunakan panel surya yang dihubungkan langsung dengan baterai untuk di-charge atau dapat dihubungkan langsung dengan beban. Ketika cahaya matahari tidak ada, baterai akan menggantikan fungsi panel surya untuk mencatu beban.

Salah satu masalah yang dihadapi pada pembangkit tenaga surya adalah tegangan keluaran dari panel surya bersifat fluktuatif (selalu berubah) yang digunakan dalam mencatu beban. Hal ini dikarenakan perubahan intensitas cahaya yang jatuh pada permukaan panel surya sehingga dapat menghambat sistem pengisian baterai serta pencatuan beban jika dihubungkan secara langsung. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem penstabilan tegangan yang dapat memaksimalkan penggunaan listrik dari panel surya.

Pada tugas akhir ini, dirancang sebuah sistem pembangkit tenaga surya yang menggunakan *DC to DC Converter*. *DC to DC Converter* yang dirancangan yaitu tipe *Synchronous Buck* untuk dapat menurunkan tegangan DC yang didapat dari panel surya. *DC to DC Converter* itu sendiri adalah sebuah alat yang dapat mengubah tegangan *input* DC menjadi tegangan *output* DC dengan *level* nilai tegangan tertentu. Nilai tegangan *input* dari panel surya akan diatur oleh lebar pulsa (*duty cycle*) dari PWM (*Pulse Width Modulation*). Selain itu, dirancang sistem yang mengatur pengisian baterai dengan

menggunakan konfigurasi *relay*. Konfigurasi *relay* ini bergantung pada arus pengisian dari baterai/aki yang digunakan. Ketika arus pengisian besar, maka *relay* akan bernilai logika 1 sehingga aki akan diisi oleh tegangan output dari rangkaian *Synchronous Buck Converter* sebesar $13,8 V_{DC}$.

1.2 Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang dan merealisasikan *DC to DC Converter* tipe *Buck*.
2. Menghasilkan tegangan *DC output* yang dapat mengisi baterai dan mencatu beban.

1.2.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah dapat merealisasikan *DC to DC Converter* tipe *Buck* pada panel surya berbasis mikrokontroler.

1.3 Rumusan Masalah

Masalah-masalah yang akan diteliti dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana menghubungkan modul sel surya pada *DC to DC Converter* tipe *Buck*?
2. Bagaimana merancang dan merealisasikan modul *DC to DC Converter* tipe *Buck*?
3. Bagaimana menguji dan menganalisa modul *DC to DC Converter* tipe *Buck*?
4. Bagaimana cara kerja sistem pengaturan pengisian baterai dan pencatutan beban pada pembangkit tenaga surya?

1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah:

1. Panel surya yang digunakan adalah *Skytech Solar* tipe SIP-30
2. *DC to DC Converter* yang digunakan tipe *Synchronous Buck*.
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATMEGA8535.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk mikrokontroler adalah bahasa C.
5. IC *driver* MOSFET yang digunakan adalah IR2111
6. MOSFET yang digunakan adalah IRFP260N
7. Tidak membahas material dan cara kerja dari panel surya yang digunakan.
8. Keluaran dari *DC to DC Converter* digunakan untuk mengisi baterai

9. Rangkaian *Buck Converter* hanya diuji dengan menggunakan beban resistif , lampu DC 12 Volt 3 Watt dan aki 12Volt/5AH.
10. Sistem diimplementasikan pada kondisi cuaca tidak berawan atau kering

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Studi pustaka

Studi literatur yang digunakan untuk mengetahui teori-teori dasar untuk mendukung analisa masalah yang ada yang referensinya dari buku dan jurnal ilmiah.

2. Perancangan dan realisasi

Merancang dan merealisasikan sistem berdasarkan parameter-parameter yang sudah ada.

3. Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kinerja dari *DC to DC Converter* tipe *buck* pada panel surya.

4. Analisis Hasil Pengujian

Setelah dilakukan pengujian akan dilakukan tahap analisis yaitu dengan melakukan analisis terhadap performansi sistem.

5. Pembuatan Laporan

Tahap ini akan dilakukan penyusunan laporan akhir dan pengumpulan dokumentasi dari yang telah dikerjakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada penulisan proposal tugas akhir ini adalah :

Bab I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang, tujuan dan manfaat penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II : DASAR TEORI

Pada bab ini berisi uraian teori dan penjelasan tentang *DC to DC Converter* dengan metode *Buck Converter* dan teori pendukung lainnya.

Bab III : PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini berisi perancangan sistem pembangkit tenaga surya dengan menggunakan *DC to DC Converter* tipe *Buck* yang meliputi blok panel surya, blok *DC to DC Converter*, blok baterai dan beban, blok diagram sistem secara keseluruhan, diagram alir program utama *DC to DC Converter* tipe *Buck*, program relay pada baterai dan beban.

Bab IV : PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM

Pada bab ini berisi pengujian dan analisis kerja dari sistem perangkat keras dan perangkat lunak yang telah direalisasikan. Pengujian dan analisis sistem akan mengacu pada spesifikasi yang telah disebutkan untuk mengetahui kesesuaian dengan spesifikasi.

Bab V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan saran terhadap hasil yang diperoleh dari pengujian dan penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan sistem selanjutnya.