BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi ini tingkat ketergantungan manusia terhadap energi listrik sangatlah tinggi. Hal ini terlihat dari banyaknya aspek kehidupan manusia yang bergantung terhadap perangkat-perangkat elektronik. Mulai dari pendidikan, industri bahkan dalam bidang pertahanan. Besarnya kebutuhan energi listrik ini harus diimbangi dengan peningkatan sumber daya listrik. Karena keberadaan sumber energi listrik yang ada sangat bergantung pada sumber daya alam yang tak dapat diperbaharui maka pencaria sumber energi listrik baru yang dapat diperbaharui sangatlah penting. Salah satunya adalah pemanfaatan cahaya matahari sebagai penghasil energi listrik. Indonesia yang terletak pada gars katulistiwa,memungkinkan masyarakatnya memanfaatkan cahaya matahari sebagai penghasil energi listrik dengan baik.

Untuk menghasilkan energi listrik dari cahaya matahari diperlukan suatu perangkat yang disebut Panel Surya atau *Photovoltaic(PV)*. PV mampu mengubah energi pada sinar matahari menjadi energi listrik secara langsung beruba tegangan dan arus searah (DC). Kinerja dari perubahan energi ini dipengaruhi olek beberapa faktor, diantaranya intensitas cahaya matahari dan juga temperatur atau suhu. Semakin tinggi intensitas cahaya matahari maka energi listrik yang dihasilkan akan semakin tinggi. Sedangkan jika intensitas cahaya matahari rendah, maka energi listrik yang dihasilkan juga rendah. PV akan bekerja dengan baik jika

temperaturnya sesuai dengan karakteristik bahan/komponen penyusun PV. Jika tidak maka PV tidak bekerja secara maksimal.

Sangatlah tidak mungkin mendapatkan faktor-faktor tersebut bernilai konstan. Karena intensitas cahaya matahari serta suhu lingkungan akan selalu berubah-ubah mengikuti pergerakan bumi serta perubahan alam. Sehingga energi listrik yang dihasilkan pun akan berubah-ubah. Hal inilah yang mendasari pembuatan *Maximum Power Point Tracker* (MPPT).

MPPT merupakan suatu perangkat yang mampu memaksimalkan kinerja PV sehingga daya listrik yang dihasilkan PV akan selalu berada pada titik maksimum dalam kondisi faktor-faktor penentu yang berubah-ubah [1,2,3,6,7]. Pada tugas akhir ini MPPT yang dipergunakan menggunakan rangkaian *Buck Boost Chooper*. Rangkain ini dipergunakan karena kemampuannya untuk menghasilkan tegangan keluaran yang levelnya lebih besar atau lebih kecil dari tegangan input [5]. *Buck Boost Chooper* ini agar dapat berfungsi sebagai MPPT maka memerlukan suatu kontrol MPPT.

Terdapat beberapa jenis tipe pengontrolan MPPT yang telah diteliti diantaranya adalah dengan metode kendali digital berbasis pada komparasi perhitungan pengukuran daya sesaat dan algoritma MPPT [1]. Pengontrolan jenis di atas memerlukan algoritma pemrograman yang terbilang cukup rumit serta memerlukan sensor arus yang harganya mahal. Terdapat pula jenis pengontrolan MPPT dengan metode *constant voltage control* [2]. Pengontrolan jenis ini menggunakan pemrograman yang sangat kompleks sehingga sistem respon akan lambat karena munculya *delay* serta sistem ini mahal untuk diterapkan [1,3].

Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut maka penulis menggunakan sistem pengontrolan terkendali tegangan. Sistem kontrol selalu membaca perubahan tegangan input *Buck Boost Chooper* atau tegangan PV. Tegangan ini akan dibandingkan dengan tegangan referensi yang merupaka tegangan maksimal yang mampu dihasilkan PV. Hasil perbandingan inilah yang akan menentukan respon kontrol terhadap perubahan tegangan dengan megeluarkan sinyal pensaklaran bagi *Buck Boost Chopper*.

Seluruh proses kerja kontrol digital tersebut akan dilakukan pada mikrokontroler ATmega8535 dengan algoritma yang sangat sederhana. Dengan tingkat kecepatan serta kemampuan pengolahan data yang dimiliki [4], akan membuat sistem kontrol sangat resposib dan sangat akurat. Rangkaian dari perangkat menjadi lebih sederhana dan ekonomis. Dengan keseluruhan sistem ini, daya yang dihasilkan oleh PV akan selalu berada pada titik maksimum atau *Maximum Power Point (MPP)*.

1.2 Perumusan Masalah

Pada tugas akhir ini akan menganalisa mengenai tentang pemanfaatan *Buck Boost Chooper* sebagai MPPT dengan kontrol digital menggunakan ATmega 8535.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis hanya akan mengkaji mengenai Karakteristik PV, *Buck Boost Chopper*, MPPT, Kontrol digital serta ATmega8535.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah:

- Melakukan kajian terhadap kinerja PV.
- Melakukan kajian serta perancangan MPPT menggunakan *Buck Boost Chopper*.
- Melakukan kajian perta perancangan sistem kontrol digital bagi MPPT pada mikrokontroler ATmega 8535.

Sedangkan manfaat dari tugas akhir ini adalah:

- Menjadikan kinerja PV akan maksimal dengan menggunakan MPPT jenis *Buck Boost Chopper*.
- Menjadikan suatu perangkat MPPT secara efisien dengan menggunakan ATmega8535 sebagai kontrol.

1.5 Metodologi Penelitian

Penyusun dalam pembuatan Tugas Akhir ini menggunakan beberapa metode, antara lain :

1. Kajian pustaka

   Merupakan metode pengumpulan data dan informasi, mempelajari buku-buku acuan dan literatur yang berhubungan dengan materi penelitian ini.

2. Analisis permasalahan

   Dengan menganalisis penyebab terjadinya masalah, dan mencari solusi penyelesaian masalah yang akan dituangkan dalam simulasi.

3. Pemodelan/ Simulasi

   Merancang suatu sistem dalam suatu software sebelum direalisasikan dalam bentuk hardware.

4. Pembuatan alat

   Merancang suatu alat sesuai dengan rancangan dalam simulasi.

5. Pengujian

   Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah kerja dari alat sudah sesuai dengan hasil yang diinginkan sesuai dengan hasil simulasi.

6. Penyusunan laporan

   Berisikan hasil dan kesimpulan dari penyusunan Tugas Akhir sehingga didapat manfaat dari aplikasi sistem yang dirancang.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar Laporan Tugas Akhir ini disusun menurut sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Berisi tentang dasar-dasar teori oleh para ahli sebagai literatur dalam penulisan laporan Tugas Akhir.

BAB III : PERANCANGAN INVERTER TIPE VOLT/HERTZ TIGA FASA DENGAN INJEKSI HARMONISA ORDE KE TIGA

Berisi tentang pendahuluan, diagram blok rangkaian, metode injeksi, dan penyusunan rangkaian alat volt/hertz kontrol dengan menguraikan setiap step diagram rangkaian penyusunnya.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Berisi tentang hasil pengujian alat serta analisa pada sistem terebut.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran-saran bagi pembaca berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan.