

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi baru dan terbarukan mulai mendapat perhatian sejak terjadinya krisis energi dunia yaitu pada tahun 70-an dan salah satu energi itu adalah energi surya. Cahaya matahari jumlahnya melimpah dan bahkan untuk negara tropis, penyinaran matahari hampir sepanjang tahun. Oleh karena itu, pembangkit listrik tenaga surya sangat cocok untuk diaplikasikan di Indonesia. Fotovoltaik banyak dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik alternatif.

Sistem fotovoltaik memiliki beberapa keuntungan antara lain energinya tersedia secara cuma-cuma, perawatannya mudah, tidak ada komponen yang bergerak dan tidak menimbulkan suara/kebisingan. Akan tetapi tenaga surya juga memiliki kendala yaitu energi yang dihasilkan tergantung pada intensitas cahaya matahari yang tidak tersedia 24 jam sehari sehingga diperlukan suatu media penyimpanan energi berupa baterai sebagai sumber pada saat intensitas cahaya menurun atau bahkan tidak ada sama sekali.

Peralatan listrik yang sering dipakai umumnya menggunakan sumber listrik arus bolak balik (*Alternating Current/AC*). Biasanya tegangan AC yang sering kita jumpai hanya disuplai oleh pembangkit listrik tenaga disel oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Alternatif untuk menghasilkan tegangan AC untuk peralatan listrik dirumah khususnya untuk penerangan dirumah sederhana maka dapat memanfaatkan energi cahaya matahari. Dalam mengkonversikan energi cahaya matahari menjadi energi listrik dibutuhkan beberapa rangkaian listrik dalam suatu sistem fotovoltaik.

Untuk mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC dibutuhkan rangkaian *inverter* dan untuk mengontrol proses pengecasan dalam sistem fotovoltaik ke baterai dibutuhkan sebuah rangkaian *Solar charger controller* dipasang antara fotovoltaik dan baterai. *Solar charger controller* bekerja secara

otomatis, jika baterai telah terisi penuh maka *solar charger controller* secara otomatis menghentikan pengecasan begitu pula sebaliknya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dibuat sebuah rumusan untuk mempermudah penyelesaian masalah, yaitu :

- a. Bagaimana merancang rangkaian *inverter* agar mendapatkan tegangan keluaran 220 Volt AC
- b. Bagaimana merancang rangkaian *solar charger controller* agar bisa mengontrol pengisian pada baterai secara otomatis
- c. Bagaimana pengaplikasian alat yang sudah dirancang pada sistem fotovoltaik untuk penerangan rumah sederhana

## 1.3 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini, pembahasan dibatasi pada batasan-batasan berikut :

- a. Modul fotovoltaik 20 WP yang digunakan adalah jenis polikristal
- b. Baterai yang digunakan adalah aki basah dengan tegangan nominal 12 VDC 7 Ah
- c. Beban yang digunakan lampu LED tegangan DC 5 Watt dan lampu LED tegangan AC 5 Watt
- d. Kapasitas daya *inverter* hanya untuk penerangan

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Merancang *inverter* untuk menghasilkan tegangan AC 220 Volt dengan baik
- b. Merancang *solar charger controller* sebagai pengontrol dalam pengecasan baterai secara otomatis
- c. Mengaplikasikan sistem fotovoltaik untuk penerangan rumah sederhana
- d. Membandingkan lama pemakaian antara lampu DC dan lampu AC

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dalam melakukan penelitian tentunya diharapkan hasil dari proyek tugas akhir ini bisa bermanfaat dalam proses perubahan teknologi. Adapun beberapa manfaat yang diharapkan, yaitu :

- a. Dalam perancangan *inverter* ini diharapkan memberikan sumber tegangan AC 220 Volt dengan baik dan stabil agar bisa digunakan untuk peralatan listrik dirumah sederhana khususnya untuk penerangan
- b. Dapat menghindari kerusakan pada baterai yang terjadi pada saat pengisian baterai sudah terisi penuh, pengisian baterai dikontrol oleh *solar charger controller*
- c. Mengaplikasikan sistem fotovoltaik pada penerangan rumah sederhana

### 1.6 Keaslian Penelitian

Fahdli (2010), Merancang *inverter* 12 Vdc dengan keluaran 220 Vac dengan frekuensi 50 Hz gelombang sinusoidal. Depok.

Andri (2010), melakukan penelitian dengan judul rancang bangun sistem *battery charging automatic*. Depok.

Suhariyanto (2012), “Pemanfaatan dan pembuatan alat penyedia daya listrik secara otomatis menggunakan *inverter* 12V menjadi 220 V AC, Universitas Islam Lamongan.

Syukron (2013), Merancang *inverter* untuk *air conditioner* dengan metode pembangkitan gelombang atau sinyal menggunakan rangkaian *oscilator* dengan frekuensi 50 Hz untuk membangkitkan gelombang kotak (*square wave*). Universitas Negeri Semarang, Indonesia.

Waluyo dkk (2015), Merancang dan merealisasi *solar charge controller maximum power point tracker* dengan topologi *buck converter* untuk *charger handphone.*, Politeknik Negeri Bandung, Indonesia.

Yustinus (2015), Merancang *inverter* 1 fasa dengan kontrol pembangkit *pulse width modulation* (pwm), Universitas Lampung.

Pada penelitian ini rangkaian *Inverter* memiliki keunggulan karena hanya memakai sedikit komponen dengan biaya murah dan tetap bisa menghasilkan

tegangan keluaran 220 Volt. Rangkaian *solar charger controller* mempunyai kelebihan bisa mengontrol dalam proses pengisian aki dengan menambahkan dua buah indikator berupa lampu LED, lampu LED merah menandakan aki dalam proses pengecasan dan lampu LED hijau menandakan bahwa aki telah terisi penuh, kemudian kedua rangkaian ini diaplikasikan pada sistem fotovoltaik dengan beban lampu sebagai penerangan di rumah sederhana.

### **1.7 Sistematikan Penulisan**

Agar Penelitian ini tidak menyimpang dari permasalahan yang ada, maka perlu digunakan suatu sistematika dalam penulisan laporan ini, sistematika penulisan sebagai berikut :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I ini berisikan hal-hal yang membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keaslian penelitian dan sistematika penulisan laporan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI**

Bab II berisikan tinjauan pustaka, dasar teori (konversi energi fotovoltaik-listrik, prinsip panel surya, baterai, prinsip kerja baterai, rangkaian *solar charger controller*, rangkaian *inverter*, dan prinsip kerja *inverter*).

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab III ini berisikan langkah awal penelitian hingga akhir diantaranya adalah bahan dan alat penelitian., langkah penelitian, diagram alir penelitian, model penelitian, skema rancangan penelitian, teknik pengumpulan data, spesifikasi peralatan yang digunakan.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab IV diperlihatkan data hasil dari pengukuran dari rangkaian *solar charger controller* dan *inverter* kemudian dimasukkan dalam format tabel guna mempermudah untuk menganalisa hasil perbandingan serta

pembahasan tentang penggunaan antara lampu LED tegangan DC dan lampu LED tegangan AC.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V berisikan kesimpulan yang diambil berdasarkan hasil ringkasan dari pembahasan dan saran untuk peneliti selanjutnya.

