

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah salah satu negara kepulauan terbesar di dunia. Pulau-pulau Indonesia terbentuk tiga lempeng tektonik dunia yaitu lempeng Australia, lempeng Pasifik, dan lempeng Eurasia. Kondisi tersebut menyebabkan Negara Indonesia menjadi salah satu negara mempunyai potensi tinggi terhadap bencana gempa bumi, tsunami, letusan gunung api dan gerakan tanah (tanah longsor) [1]. Bencana alam ini dapat mengakibatkan kerusakan pada infrastruktur listrik negara. Data menunjukkan bahwa kejadian bencana telah meningkat secara signifikan dalam satu dekade terakhir [1]. Kebutuhan energi listrik juga bertambah setiap 6,9 % setiap tahunnya [2]. Berdasarkan data SAIDI nasional pada tahun lalu, pemadaman listrik terjadi 12,72 jam per pelanggan. Sementara SAIFI atau frekuensi mati lampu terjadi sebanyak 9,25 kali per pelanggan selama 2020[3].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut banyak alat yang dikembangkan sebagai penopang kebutuhan energi listrik. Energi baru terbarukan (EBT) merupakan solusi yang tepat untuk alternatif kebutuhan energi. Salah satu EBT yang memiliki potensi besar adalah memanfaatkan energi sinar matahari sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Inverter merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem pemanfaatan energi matahari yang tergabung dalam sistem *sun power energy kit*. Penerapan sistem *sun power energy kit* yang mudah untuk dipasang merupakan hal yang penting, sistem *plug and play* pada modular yang mudah terdiri dari sistem *balancer* baterai dan monitoring SOH (*state of health*) dan SOC (*state of charge*) membuat masyarakat dapat memasang sistem energi listrik alternatif.

Salah satu hal terpenting dalam sistem PLTS adalah mengubah energi listrik DC menjadi listrik AC. Agar energi pada baterai atau energy yang dihasilkan panel surya dapat digunakan di jaringan listrik rumah, maka diperlukan inverter. Inverter terdiri dari perangkat elektronika daya yang berfungsi untuk mengubah listrik DC ke listrik AC [4]. Inverter mengubah tegangan 12 volt DC ke 220 volt AC agar dapat bekerja pada alat elektronik rumah dengan suplai tegangan AC,

karena kebanyakan alat elektronik rumah menggunakan listrik AC. Efisiensi inverter dapat mencapai 80 – 90 % tergantung kepada komponen yang digunakan.

Berdasarkan permasalahan tersebut penulis akan merancang inverter *off grid* 1 fasa dengan menggunakan topologi *full bridge* . *Input* dari sistem adalah 12 volt DC yang terdiri dari dua bagian, yaitu DC-DC konverter dan DC-AC konverter. DC-DC konverter mengubah tegangan input 12 volt DC menjadi 300 volt DC kemudian DC-AC konverter mengubah dari 300 volt DC menjadi 220-230 volt AC dengan pengaturan frekuensi pada PWM.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dihadapi dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang modular inverter *off grid*?
2. Bagaimana penerapan metode SPWM pada modular inverter *off grid*?
3. Bagaimana mendapatkan sistem 1 fasa pada modular inverter *off grid* ?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menerapkan topologi *full bridge* untuk pensaklaran dan pembangkit PWM modular inverter *off grid* pada sistem *sun power energy kit*.
2. Menerapkan metode *SPWM* dengan pengaturan nilai *frekuensi switching* pada modular inverter *off grid*.
3. Merancang sistem yang menghasilkan output 220 – 230 volt AC dengan frekuensi 50 hz pada modular inverter *off grid* dengan gelombang sinusoida.

Manfaat Penelitian :

1. Untuk memenuhi kebutuhan listrik alternatif masyarakat
2. Membuat sistem modular yang sederhana untuk sistem PLTS
3. Memanfaatkan sumber energi baru terbarukan yang berpotensi tinggi di Indonesia
4. Memberikan edukasi pemanfaatan energi baru terbarukan

1.4. Batasan Masalah

Agar penyelesaian masalah tidak keluar dari ruang lingkup yang telah ditentukan, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Beban kelistrikan rumah yang diuji maksimal 150 watt.
2. Sinyal yang dihasilkan tidak murni sinusoida.
3. Inverter yang dirancang adalah inverter 1 fasa.
4. Tidak adanya perancangan kompensasi tegangan keluaran

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Tahap penulis melakukan pengumpulan teori dan data yang dibutuhkan dalam penyusunan penelitian. Sumber yang digunakan adalah jurnal, buku, laporan penelitian, situs *web* dan lain sebagainya yang telah terverifikasi.

2. Tinjauan Pustaka

Tahap penulis mengulas penelitian-penelitian yang telah ada dan memiliki permasalahan yang sama atau serupa seperti yang penulis buat.

3. Perancangan

Perancangan inverter *off grid* dilakukan terbagi dua tahap, perancangan DC-DC konverter dan DC-AC konverter tiap bagian memiliki pembangkit PWM, dan filter pada *output*.

4. Analisis

Tahap penulis merealisasikan dan menganalisis rumusan masalah pada penelitian dan analisis pada hasil *output* perancangan.

5. Implementasi

Tahap implementasi inverter *off grid* untuk *sun power energy kit*.