

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Era yang sekarang kebutuhan Energi Listrik sangatlah berguna bagi kehidupan manusia sehari-hari. Dengan adanya peningkatan jumlah penduduk serta kemajuan Teknologi dari Zaman ke zaman, membuat kebutuhan Energi Listrik yang sangat stabil dan merata menjadi kebutuhan yang sangat penting[1]. Di negara berkembang seperti Indonesia, kebutuhan Distribusi Listrik sangat tinggi, karena pengguna Energi Listrik yang sangat banyak[2]. Semakin banyaknya permintaan pengguna Energi Listrik yang dihasilkan akan semakin meningkat. Nah untuk memenuhi kebutuhan Energi Listrik itu maka di Rancang sebuah Pembangkit Listrik, Perancangannya dibuat berdasarkan Sumber Energi Matahari yang berada di Lokasi Geografis[3]. Banyak sekali Generator pembangkit listrik yang memiliki dampak buruk pada lingkungan, seperti halnya Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Sisa gas Uap dari Pembangkit Listrik ini termasuk dalam Polusi Udara yang mencemarkan Lingkungan[4].

Pembangkit Listrik Tenaga Surya(PLTS) dapat kita jumpai di semua tempat, hal ini dikarenakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya hanya memerlukan Energi Radiasi dari Matahari. Di beberapa tempat yang tertinggal, kebutuhan Distribusi Listrik sangatlah tidak merata, dengan adanya Teknologi *Photovoltaic*(PV) kebutuhan Energi Listrik dapat tercukupi[5]. Panel Surya

merubah Radiasi Matahari menjadi sebuah Energi Listrik, Energi listrik yang dihasilkan adalah arus listrik searah. Oleh sebab itu untuk merubah arus selalu maksimal memerlukan/membutuhkan sebuah *Konverter* daya yang ber *Algoritma kurva maksimal*[6]. Agar arus dari PV dapat digunakan diperlukan sebuah pengubah arus. Pengubah arus searah PV menjadi arus bolak-balik memerlukan adanya Rangkaian Daya yang kita sebut *inverter*[7]. *Inverter* pada umumnya memiliki banyak jenis pensaklarannya, seperti *unipolar* dan *bipolar* dll[8]. *Inverter* umumnya memiliki dua jenis *Voltage Source Inverter (VSI)* dan *Current Source Inverter (CSI)*[9]. Selain dua jenis itu *inverter* mempunyai Topologi yang berbeda-beda baik satu Fasa maupun tiga Fasa[10],[11]. *Inverter* satu Fasa umumnya menggunakan satu buah lengan sehingga lebih sering digunakan pada Tegangan Rendah[11],[12]. Karena bekerja pada Frekuensi yang rendah dibandingkan dengan tiga Fasa, sehingga tidak membutuhkan tapis Induktor yang besar. Penggunaan *inverter* dalam pembangkit mandiri, *inverter* satu fasa yang Konvensional memerlukan hanya menggunakan Frekuensi yang Rendah dan tapis yang kecil. Standar IEEE 519 *Total Harmonic Distortion (THD)* yang digunakan yaitu dengan nilai maksimum Harmonik 5% untuk tegangan 2.3-68 kV[13].

Tujuan laporan Tugas Akhir ini adalah untuk menghasilkan arus dan tegangan *inverter* 5-tingkat. Pensaklaran *inverter* ini akan ditentukan melalui hasil perbandingan antara sinyal aktual dan nilai sinyal referensi, kemudian dimasukan dalam gerbang logika. Mengimplementasi perangkat keras sistem menggunakan Mikrokontroler STM32F407.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian Latar Belakang diatas, maka disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah bentuk dari Rangkaian Ekuivalen *Inverter 5-Tingkat*?
2. Apakah Arus pada *Inverter 5-Tingkat* Ini dapat dikendalikan menggunakan STM32F407?
3. Mampukah Tegangan dari *On-Grid* dapat dijadikan sebagai Tegangan sumber *Inverter 5-Tingkat* dengan baik ?

1.3 Batasan Masalah

Pada Laporan Tugas Akhir ini hanya akan dibahas hasil keluaran dari *Inverter 5-tingkat*, dan Pensaklaran MLPS menggunakan Mikrokontroler STM32F407 untuk Kontrol Saklar MOSFET.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Adapun Tujuan dan Manfaat yang diperoleh pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut ?

1. Mengetahui perbedaan antara *inverter konvensional* dan *multilevel inverter*,
2. Mengaplikasikan Penelitian dan Data yang telah diperoleh dalam Simulasi ke Laboratorium,
3. Menciptakan Teknologi *Inverter 5-Tingkat Satu Fasa* dengan Teknik pengontrolan sederhana.

1.5 Metodologi Penelitian

Pada Laporan Tugas Akhir ini menggunakan metode kajian pustaka, Simulasi, Implementasi Alat, pengujian alat, analisis pengujian serta proses penyusunan Laporan Tugas Akhir. Adapun tahap-tahap detail dalam metode penelitian diuraikan sebagai berikut:

1. Tinjauan Pustaka

Pencarian informasi dan data yang diperlukan untuk mempermudah menjalankan Tugas Akhir ini khususnya tentang *multilevel inverter*.

2. Simulasi dan Desain Topologi

Melakukan simulasi dan mencari data menggunakan *Power Simulator* untuk membentuk rangkaian dan desain *inverter* 5-tingkat satu fasa sebelum diimplementasikan menjadi prototype.

3. Perancangan Prototype

Perancangan prototype dilakukan sesuai hasil simulasi dan data yang diperoleh.

4. Pengambilan data

Pengambilan data meliputi pengujian kinerja alat dan data data yang diperlukan/dilampirkan untuk mengisi Tugas Akhir ini.

5. Analisis Data

Analisa data dilakukan untuk memperoleh perbandingan antara hasil data yang dikeluarkan prototype dengan hasil simulasi.

6. Penyusunan Laporan

Berisi tentang latar belakang ,tujuan dan manfaat dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan merupakan tata urutan penyajian skripsi untuk mempermudah penyusunan skripsi, skripsi ini disajikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, Perumusan masalah, Pembatasan masalah, Tujuan dan Manfaat, Metodologi penelitian dan Sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang kajian pustaka dan landasan teori serta literatur yang mendukung dalam perancangan dan pembuatan Tugas Akhir. Pembahasan yang disajikan adalah mengenai MOSFET, *Optocoupler*, *Mikrokontroler*, Sensor Arus, Catu Daya, dan *Inverter*.

BAB III : DESAIN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisi tentang pendahuluan, rangkaian *optocoupler driver*, rangkaian sensor arus LEM HX-10P, rangkaian catu daya, rangkaian daya *inverter* 5-tingkat, dan algoritma pemrograman.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi hasil pengujian pada alat yang berupa gelombang-gelombang sinyal pensaklaran, sinyal keluaran *inverter*.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh selama masa penelitian serta terdapat saran yang dapat digunakan sebagai acuan untuk menyempurnakan topologi ini oleh peneliti lainnya.

