

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di zaman modern, penggunaan sumber daya terbarukan seperti matahari, udara, angin, dan sumber daya lainnya semakin meningkat. [1] Dalam kehidupan sehari-hari, energi listrik sangat dibutuhkan, oleh karena itu energi matahari digunakan sebagai sumber energi listrik yang ramah lingkungan dan terbarukan. Perangkat yang disebut panel surya atau fotovoltaik atau PV dan konverter diperlukan untuk memanfaatkan energi surya ini, konverter ini sebagian besar digunakan dalam teknologi terbaru untuk menghitung beban daya. [2] *Output* panel surya (PV) dikenal sebagai DC dan *output* panel surya yang dimaksimalkan oleh MPPT yang dikenal sebagai AC menjadi sumber energi untuk peralatan rumah tangga dan peralatan industri. [3]. *Inverter* bertingkat umum dibentuk dari tiga topologi dasar sementara topologi lain dikembangkan melalui kombinasi atau modifikasi topologi dasar untuk membentuk *inverter* bertingkat banyak.

Konstruksi *inverter* konvensional dibatasi oleh kualitas komponen daya mereka [4] Topologi yang paling banyak digunakan adalah *flying capacitor*, *diode-clamp*, and *cascade constructions*. Namun, semakin banyak penyebab tingkat-n meningkatkan volume, biaya, dan jumlah saklar dari *inverter*. Desain asimetris umumnya memenuhi tujuan ini dan dengan meningkatnya tingkatan, Semakin tinggi tingkat *inverter*, semakin kecil nilai harmonik dari tegangan dan arus keluaran, distorsi harmonik yang merupakan persentase batas nilai yang ditetapkan

kan oleh standar IEEE dalam berkurangnya daya *output*. [5]. Keuntungan meningkatkan level multi tingkat *inverter* yang lebih kecil, lebih efisien, dan lebih cepat menjadikan total *switch* lebih sedikit dan memaksimalkan potensinya dalam daya yang didistribusikan. Karena ini baru dalam penggunaan daya konversi *inverter* bertingkat modern. [2] *Inverter* 15 tingkat tipe asimetris dirancang, dibangun dan dimanfaatkan untuk mengatasi kekurangan tipe *inverter* generasi sebelumnya. Laporan ini mengusulkan sebuah tipe *inverter* dengan konstruksi asimetris 15 – tingkat yang disimulasikan dengan PSIM dari PowerSimTech, *inverter* jenis ini memiliki nilai harmonisa tegangan dan arus keluaran yang sama pada tingkatan yang sama yaitu 15 – tingkat. Kelebihan dari rancangan konstruksi *inverter* 15- tingkat adalah mampu menekan nilai THD atau harmonisa lebih baik, semakin rendah tingkatan *inverter* maka akan mengakibatkan nilai harmonisa tegangan dan arus keluaran yang tinggi . Laporan ini juga diteliti terkait *inverter* 15 – tingkat dengan delapan buah saklar aktif dan satu buah saklar pasif. Sebagai tahap pertama dalam membuat merancang maka dilakukan analisis berdasarkan metode – metode operasi yang mungkin terjadi. Lalu ditentukanlah *table* operasi dari masing – masing saklar daya guna merancang logika pensaklaran dengan memanfaatkan aljabar *Boolean* . Setelah itu dibuatlah blok kendali modulasi lebar pulsa sinusoidal (MLPS), melakukan dengan tahap pertama yaitu simulasi menggunakan perangkat lunak PSIM (PowerTechSim) dan sebagai tahap terakhir yaitu membuat dan mengimplementasikan purwarupa. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari simulasi PSIM dan hasil dari implementasi di laboratorium untuk mendapatkan hasil *inverter* 15 – tingkat yang dibuat.

1.2. Perumusan Masalah

Pelaksanaan Tugas Akhir yang membahas tentang sebuah konstruksi baru *inverter* tipe asimetris 15-tingkat terdiri dari : rancangan *inverter*, simulasi, pembuatan dan implementasi alat dari *inverter* ini. Meskipun laporan bertitik pusat pada rancangan.

1.3. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah rancangan dan implementasi prototipe yang tepat sebagai aplikasi PLTS mandiri di perumahan maupun di industri. *Inverter* 15 tingkat dikendalikan dengan mikrokontroler PIC18F4550, sehingga *inverter* dapat berjalan dengan baik dan optimal. Hal tersebut didapat dari perhitungan data yang dihasilkan oleh simulasi PSIM. Maka dari mikrokontroler PIC18F4550 dapat menghasilkan keluaran sinyal.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah :

- a. Menganalisa prinsip kerja *inverter* 15 tingkat.
- b. Mengetahui pensaklaran *inverter* 15 tingkat.
- c. Mengetahui pengaruh filter induktif pada hasil keluaran tegangan *inverter* 15 tingkat.
- d. Mengetahui THD tegangan *inverter* 15 tingkat.

1.5. Metodologi Penelitian

Pengumpulan data untuk penyusunan laporan ini dibagi menjadi tiga yaitu:

a. Analisis

Membaca sumber buku yang terkait dengan proyek dan *datasheet* dari produk yang dipakai.

b. Simulasi

Melakukan simulasi dari rancangan topologi *inverter* dengan menggunakan program simulasi PSIM (PowerTechSim).

c. Pelaksanaan

Merancang, membuat dan menguji *inverter* 15 – tingkat tipe asimetris.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara garis besar laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika yang terdiri dari beberapa bab di dalamnya, yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

BAB I berisi tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah dan Gambaran umum tentang laporan.

BAB II : DASAR TEORI

BAB II berisikan tentang kajian pustaka dan dasar teori dari penyusunan laporan dan penelitian Tugas Akhir.

BAB III : PERANCANGAN ALAT

BAB III berisi tentang konstruksi rancangan *inverter* tipe asimetris 15 - tingkat dan mode operasi pengendalian *inverter* tersebut.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

BAB IV berisi hasil pembahasan dari keluaran gelombang *inverter* 15 - tingkat tipe asimetris serta perbandingan dari simulasi dan implementasi.

BAB V : PENUTUP

BAB V berisi kesimpulan dan saran dari hasil kegiatan Tugas Akhir.

