

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi listrik telah menjadi sebuah kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia. Akan tetapi, bahan bakar fosil masih digunakan sebagai sumber utama untuk suplai pembangkit energi listrik. Penggunaan energi fosil yang telah banyak dieksplorasi mengakibatkan menipisnya jumlah cadangan energi fosil di bumi. Oleh karena itu, mulai banyak dikembangkan sumber energi alternatif lainnya untuk mengatasi kendala tersebut, antara lain pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang memanfaatkan energi matahari melalui *photovoltaic* [1]. Penggunaan *photovoltaic* difungsikan untuk mengkonversi energi matahari menjadi energi listrik tegangan DC. Pada pengaplikasian PLTS, dibutuhkan sebuah *inverter* yang berkinerja baik untuk mengkonversi besaran listrik DC ke besaran listrik AC. Sekarang ini, *Inverter* tipe *H-Bridge* banyak dipilih pada aplikasi pembangkit listrik tenaga surya karena lebih sederhana dibandingkan *inverter* tipe lain, tetapi *inverter* tipe ini memiliki keterbatasan yaitu stress tegangan yang besar dan nilai *Total Harmonic Distortion* (THD) tegangannya yang tinggi [2]. Sehingga, mulai banyak dikembangkan jenis *multilevel inverter* pada aplikasi tenaga surya [4]-[6]. Sebuah *modular multilevel inverter for high-power applications* yang tersusun atas beberapa *H-bridge inverter* telah diteliti [7], akan tetapi menggunakan banyak saklar daya sehingga pemanfaatan saklar daya juga menjadi pertimbangan.

Pada tugas akhir ini akan dianalisis, disimulasikan dan diimplementasi suatu *inverter* 9-tingkat untuk aplikasi PLTS. Tujuan dari desain ini adalah untuk menekan

*stress* tegangan dan memperbaiki THD tegangan keluran dan mampu memenuhi standar THD yang ditetapkan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana bentuk desain *inverter* 9-tingkat?
- b. Bagaimana cara mendapatkan sinyal 9-tingkat *inverter* pada simulasi?
- c. Bagaimana cara pemrograman *inverter* 9-tingkat menggunakan mikrokontroller ATmega 8535?

## 1.3 Pembatasan Masalah

Pada tugas akhir ini hanya akan dibahas *inverter* 9-tingkat, simulasi pensaklaran *inverter* 9-tingkat menggunakan mikrokontroller ATmega 8535 untuk kontrol saklar IGBT dan pemrograman melalui CVAVR.

## 1.4 Tujuan dan Manfaat

Pada pembuatan Tugas Akhir ini bertujuan untuk membuat *inverter* 9-tingkat untuk aplikasi *photovoltaic*. Sedangkan manfaat dari pembuatan Tugas Akhir ini yaitu *inverter* dapat menghasilkan kualitas tegangan keluran dan arus keluran yang baik juga mendapatkan nilai THD yang kecil.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Pada tugas akhir ini menggunakan beberapa metode untuk proses pembuatannya. Berikut adalah tahap – tahap dalam merancang tugas akhir ini:

a. Kajian Pustaka

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

b. Pemodelan / Simulasi

Merancang suatu sistem *inverter* 9-tingkat beserta kendalinya yang disimulasikan menggunakan *software power simulator* sebelum direalisasikan dalam bentuk *hardware*.

c. Pembuatan Alat

Pembuatan alat *inverter* 9-tingkat sesuai rancangan dan parameter komponen pada simulasi.

d. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah kinerja alat sudah sesuai dengan hasil yang diinginkan seperti pada simulasi dan melakukan pengambilan data.

e. Analisis Pengujian

Menganalisa pengujian Perangkat keras dengan beban lampu bohlam. Dari pengujian tersebut dapat dilihat hasil tegangan keluaran *inverter* berupa gelombang sinusoidal dengan 9-tingkat tegangan. Sehingga diperoleh perbandingan hasil pada simulasi dengan hasil pada implementasi.

f. Penyusunan Laporan

Berisikan hasil dan kesimpulan dari penyusunan Tugas Akhir untuk memperoleh manfaat dari aplikasi sistem yang dirancang.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini secara garis besar disusun menurut sistematika terdiri dari beberapa bab didalamnya, antara lain sebagai berikut:

## **BAB I : PENDAHULUAN**

Berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat dibuatnya desain dan implementasi *hardware* ini, metodologi penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini serta sistematika penulisan.

## **BAB II : LANDASAN TEORI**

Berisikan tentang dasar teori dan kajian-kajian pustaka oleh para ahli sebagai literatur dalam perancangan tugas akhir ini.

## **BAB III : PERANCANGAN ALAT**

Berisikan tentang pendahuluan, perancangan alat, algoritma pemrograman serta rangkaian-rangkaian pendukung yang lainnya.

## **BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA**

Berisi tentang hasil pengujian alat baik secara simulasi maupun pengujian laboratorium serta analisa pada sistem tersebut.

## **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisikan tentang saran-saran dan kesimpulan berdasarkan diselesaikannya tugas akhir ini. Sehingga dapat menjadi saran yang membangun bagi pembaca dan mampu dikembangkan menjadi lebih baik.