

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Inverter merupakan alat pengubah tegangan yang digunakan untuk mengubah besaran arus listrik dari DC ( Searah ) menjadi AC ( arus bolak-balik ) [1]. Inverter banyak digunakan dalam sistem catu daya sebagai pengendali motor atau pengendali tegangan seperti pada UPS. Inverter dapat dikendalikan dengan berbagai macam teknik sesuai kebutuhan namun pada umumnya untuk menghasilkan tegangan keluaran yang bisa diatur maka inverter dikendalikan dengan teknik modulasi lebar pulsa ( *Pulse Width Modulation, PWM* ) [2]. Teknik pengendalian inverter menggunakan metode PWM sangat mudah digunakan [2] ,akan tetapi menggunakan teknik PWM ini mempunyai banyak kekurangan seperti terdapat banyak harmonisa pada sisi keluaran dan menghasilkan daya yang kecil. Selain menggunakan kendali PWM, inverter dapat dikendalikan menggunakan metode *Fuzzy Logic Control* [3]. Metode *Fuzzy* sangat rumit untuk diaplikasikan karena untuk mendapatkan pola pensaklaran harus melalui proses penghitungan tegangan kapasitor dan *space vector modulation* . Selain itu hasil tegangan keluaran yang dihasilkan mengandung harmonisa yang tinggi dan kurang baik sehingga memerlukan filter tambahan.Oleh karena itu pada tugas akhir ini digunakan teknik kendali *multilevel* untuk mengendalikan inverter tersebut. Teknik ini menghasilkan keluaran yang lebih baik, rendah harmonisa dan daya yang besar.

Dewasa ini seiring dengan perkembangan teknologi mikrokontrol dan terutama dalam bidang semi konduktor, maka teknik kendali inverter tersebut juga berkembang. Sistem analog perlahan mulai ditinggalkan dan beralih menggunakan kontrol digital dimana kita dapat mengatur waktu pensaklaran inverter sesuai dengan yang kita inginkan tanpa harus mengubah *hardware*.

Pada mulanya sistem digital yang digunakan yaitu *Field-Programmable Gate Array* (FPGA). Penggunaan dan perancangan menggunakan FPGA dapat dilakukan dengan cepat, dapat dimodifikasi tetapi relatif mahal dan tidak ekonomis untuk produksi yang besar.

Mikrokontroler mempunyai banyak keunggulan yaitu mudah diprogram dan rangkaian driver yang digunakan menjadi semakin sederhana. Teknik pembangkitan sinyal *multilevel* ini menggunakan pola pemrograman  $\frac{1}{4}$  sehingga memori mikrokontroler yang digunakan lebih sedikit dan pensaklaran yang dihasilkan sangat presisi.

## 1.2 Perumusan Masalah

- Bagaimana bentuk desain Multi level inverter ?
- Bagaimana membedakan kendali inverter unipolar?
- Bagaimana cara mendapatkan sinyal picu multilevel sebagai penggerak saklar daya pada multi level inverter?
- Bagaimana cara memperoleh data kendali inverter berbasis mikrokontroler ATMEGA8535 yang menghemat memori pemrograman?

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Pembatasan masalah yang digunakan dalam laporan Tugas Akhir ini adalah bagaimana cara mendapatkan multi level inverter satu fasa terprogram  $\frac{1}{4} \lambda$  berbasis mikrokontroller ATMEGA8535.

### **1.4 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang, dan meneliti pentingnya metode multi level inverter terprogram  $\frac{1}{4} \lambda$  untuk mengendalikan inverter 1 fasa sehingga menghasilkan keluaran yang maksimal dan rendah harmonisa sebagai pengubah tegangan.

Manfaat yang diharapkan adalah inverter ini mampu mengubah tegangan dengan baik, menghemat biaya pembuatan alat, dan penghematan penggunaan memori mikrokontroller.

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Penyusunan dalam pembuatan Tugas Akhir ini menggunakan beberapa metode, antara lain :

#### **1. Kajian pustaka**

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

#### **2. Analisis permasalahan**

Dengan menganalisis penyebab terjadinya masalah, dan mencari solusi penyelesaian masalah yang akan dituangkan dalam simulasi.

### 3. Pemodelan/ Simulasi

Merancang suatu sistem dalam suatu software sebelum direalisasikan dalam bentuk hardware.

### 4. Pembuatan alat

Merancang suatu alat sesuai dengan rancangan dalam simulasi.

### 5. Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah kerja dari alat sudah sesuai dengan hasil yang diinginkan sesuai dengan hasil simulasi.

### 6. Penyusunan laporan

Berisikan hasil dan kesimpulan dari penyusunan Tugas Akhir sehingga didapatkan manfaat dari aplikasi sistem yang dirancang.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar Laporan Tugas Akhir ini disusun menurut sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Berisi tentang dasar-dasar teori oleh para ahli sebagai literatur dalam penulisan laporan Tugas Akhir.

**BAB III : KONSEP DAN PEMROGRAMAN SPWM  $\frac{1}{4}\lambda$**

Berisi tentang pendahuluan, diagram blok rangkaian, pemrograman, dan penyusunan rangkaian inverter satu fasa terprogram  $\frac{1}{4}\lambda$  dengan menguraikan setiap step diagram rangkaian penyusunnya.

**BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA**

Berisi tentang hasil pengujian alat serta analisa pada sistem tersebut.

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran-saran bagi pembaca berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan.

