

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia sendiri merupakan negara dengan sumber daya energi yang melimpah, Salah satunya adalah sumber energi angin. Kincir angin adalah energi terbarukan yang tidak ada habis-habisnya dan terus menerus terbarukan, keunggulan energi terbarukan adalah ramah lingkungan, mudah dikembangkan dan melakukan investasi teknologi. Indonesia sendiri punya kecepatan angin cukup dan kecepatan angin rata-rata 3 – 6 m/dtk. Pengembangan turbin angin harus dikembangkan agar pada kecepatan putar rendah dapat menghasilkan listrik. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penelitian percobaan yang dapat diterapkan dan dimanfaatkan sebaik mungkin dengan energi angin optimal untuk produksi listrik.

Alat yang mampu memanfaatkan kekuatan angin untuk mengubah energi kinetik menjadi Mekanik adalah kincir angin. Dari proses inilah kincir angin mampu memepermudah berbagai aktivitas manusia yang membutuhkan banyak energi, seperti sumber penerangan di daerah pedalaman yang belum memiliki listrik dari PLN. Penelitian intensif mengasumsikan peran pendidikan tinggi sebagai bantuan untuk mengembangkan PLTB dimana diperlukan pembuatan PLTB berskala mikro untuk pembangunannya sebagai alat bantu visual yang dapat memudahkan studi tentang angin. Media massa Pembelajaran adalah alat yang berfungsi dan dapat digunakan untuk menyampaikan pesan sedang belajar Pembelajaran merupakan proses komunikasi antara siswa, guru dan materi pembelajaran Lingkungan belajar didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat digunakan menyalurkan pesan atau isi pelajaran, membangkitkan pikiran, perasaan, perhatian dan keterampilan siswa sehingga dapat mendorong belajar-mengajar menyimpulkan bahwa setiap perguruan tinggi membutuhkan kajian media adalah salah satu dengan cara untuk memudahkan penyampaian dan pengembangan materi bagi siswa menginvestigasi Salah satu bidang keahlian dalam turbin angin adalah permesinan Untuk menyelesaikan pelatihan praktis, diperlukan pelatihan yang berkaitan dengan konverter energi diterapkan dan/atau eksperimental untuk memfasilitasi pemahaman dari mana informasi itu berasal mesin konversi energi, khususnya pada turbin angin atau Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB), Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang memungkinkan guru untuk dengan mudah menyampaikan materi

yang berkaitan dengan salah satu kompetensi yang terkandung dalam materi mata kuliah teknologi konversi energi [1].

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi penerapan energi baru dan terbarukan seperti perubahan iklim, peraturan, atau tren konsumsi listrik yang menunjukkan bahwa energi terbarukan sebagai solusi terbaik. Dalam jangka pendek, energi angin tampaknya merupakan pilihan yang paling memadai untuk menjawab tantangan saat ini. Namun demikian, energi angin tidak memiliki ketersediaan yang konstan. solusi dan teknologi yang di kembangkan menawarkan kesempatan untuk mengoptimalkan dan meningkatkan penggunaan energi angin yaitu penggunaan tenaga angin yang optimal dan aman. Konversi energi, integrasinya ke dalam sistem tenaga, kualitas daya, atau solusi energi angin sebagai upaya untuk meningkatkan keberhasilan pengguna energi bersih dalam jangka pendek dan panjang.

Turbin angin dikombinasikan dengan generator DC sebagai salah satu alternatif penghasil listrik ekologis dan bebas polusi penghasil energi terbarukan. Namun, beban berubah dan kecepatan angin berubah dapat mempengaruhi penurunan daya maksimum yang dihasilkan oleh generator. Saat ini listrik dikendalikan dengan sistem cerdas. Listrik yang baik adalah listrik yang andal, berkualitas, dan stabil. Andal atau *reability* adalah kemampuan sistem tenaga listrik yang menghasilkan besaran-besaran standar yang ditetapkan. Stabil atau *stability* adalah kemampuan dari sistem tenaga listrik untuk kembali beroperasi secara normal setelah terjadi gangguan [2].

Fungsi teknologi adalah untuk kemudahan, kenyamanan, dan kesenangan umat manusia, tidak terkecuali teknologi tentang elektronika yang bermacam-macam. Kemajuan dalam bidang elektronika sudah merambat ke segala bidang, mulai dari penggunaan profesional sampai dengan peralatan hiburan dan peralatan rumah tangga. Semua peralatan elektronika membutuhkan sumber energi listrik, sumber energi terbesar dan termurah masih berupa tegangan AC 220V yang disediakan oleh PLN. Tetapi dalam banyak kasus tidak tersedia catu daya AC, misalnya pada kendaraan umum, atau pada saat terjadi pemadaman oleh PLN ( dan ini masih sering terjadi pada musim penghujan ) sedangkan pada saat tersebut kita masih membutuhkan catu daya AC untuk keperluan sehari-hari, sedangkan yang tersedia adalah daya 12 volt atau 24 volt pada baterai/aki. Karena melihat kebutuhan tersebut maka diperlukan sebuah alat elektronika untuk mengatasi masalah tersebut ketika terjadi pemadaman oleh PLN [3].

Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan tersebut, diperlukan sebuah perangkat elektronik yang mampu mengubah tegangan DC menjadi tegangan AC, yang disebut dengan *inverter*. *Inverter* adalah perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengubah arus searah DC (*Direct Current*) menjadi arus bolak-balik AC (*Alternating Current*). *Inverter* memiliki beberapa jenis berdasarkan bentuk keluaran gelombangnya, yaitu gelombang kotak (*square wave*), gelombang sinus modifikasi (*modified sine wave*), dan gelombang sinus murni (*pure sine wave*). Rangkaian *inverter* terdiri dari tiga bagian utama, yaitu bagian pertama, bagian kedua, dan bagian inti. Pensaklaran pada *inverter* menggunakan gelombang *Pulse Width Modulation* (PWM). PWM adalah teknik modulasi sederhana yang digunakan untuk mengendalikan output dari sebuah sistem. Pada penelitian ini digunakan teknik modulasi *Sinusoidal Pulse Width Modulation* (SPWM), di mana modulasi lebar pulsa SPWM akan digunakan untuk menghasilkan tegangan keluaran sinusoidal sehingga dapat mengurangi harmonisa pada gelombang. Teknik SPWM memiliki dua jenis, yaitu bipolar dan unipolar. SPWM bipolar melibatkan modulasi dua gelombang yaitu gelombang pembawa dan gelombang utama, sedangkan SPWM unipolar menggunakan tiga gelombang.[4].

*Inverter* ini nantinya akan berfungsi sebagai penyedia listrik cadangan di kendaraan maupun di rumah, menjadi sumber daya darurat saat terjadi pemadaman listrik. Selain itu, di masa mendatang, *inverter* DC ke AC akan memainkan peran penting dalam mengonversi energi DC dari sumber energi terbarukan seperti PLTS dan PLTB. Dalam perancangan ini peneliti mencoba membuat sebuah rangkaian *inverter* yang berbeda dengan yang ada dipasaran, dengan maksud untuk mengetahui perbedaan daya keluaran dari *inverter* yang di jual belikan di pasaran dan buatan sendiri, apakah mempunyai keluaran daya seperti yang di cantumkan di pasaran atau bahkan lebih kecil dari spesifikasi yang ada. Dalam perancangan ini menggunakan sebuah rangkaian *inverter* keluaran sinyal *Sinusoidal Pulse Width Modulation* (SPWM) dengan pembangkit sinyal menggunakan ATmega328 dengan keluaran tersebut gelombang yang dihasilkan hampir menyerupai gelombang *sinusoidal* dengan tegangan 220 Volt dan Frekuensi 50 Hz yang sesuai dengan listrik dari PLN.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan diatas maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana merancang *inverter* dengan metode SPWM menggunakan ATMEGA328?
2. Bagaimana cara kerja *inverter* dengan metode SPWM menggunakan ATMEGA328?

3. Bagaimana menguji kelayakan *inverter* dengan metode SPWM menggunakan ATMEGA328 ketika di beri beban?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

#### 1.3.1 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan diatas maka didapat tujuan dan manfaat dalam penelitian yaitu :

- a. Dapat membangun *inverter* dengan metode SPWM menggunakan ATMEGA328.
- b. Dapat mengetahui cara kerja *inverter* dengan metode SPWM menggunakan ATMEGA328.
- c. Dapat menganalisa dan mengetahui daya *inverter* ketika diberi sebuah beban.

#### 1.3.2 Manfaat

- a. Manfaat bagi mahasiswa Sebagai salah satu upaya untuk membagikan ilmu dan sebaya syarat mutlak untuk menyelesaikan pendidikan S-1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura
- b. Manfaat bagi Jurusan, Fakultas dan Universitas  
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman, menjadi rujukan informasi bagi penelitian lain, hingga memberikan referensi yang sesuai, dan juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran praktikum Teknik Tenaga Listrik dan Energi Terbarukan.
- c. Manfaat bagi masyarakat  
Dengan adanya alat ini diharapkan dapat menghasilkan alat yang dapat membantu pemilihan jenis *inverter* yang sesuai dengan spesifikasi yang ada.

### 1.4 Batasan Masalah

1. *Inverter* mempunyai spesifikasi *Full Bridge* satu fasa dengan kapasitas input 12-24 VDC dengan output gelombang sinus.
2. *Inverter* dapat mengeluarkan energi listrik yang bertegangan 220 Volt AC dengan gelombang sinusoidal murni dengan frekuensi 50Hz
3. Teknik modulasi yang digunakan untuk mendapatkan pola *Switching* adalah SPWM (*Sinusoidal Pulse Width Modulation*).

### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian skripsi yang akan dikerjakan meliputi 5 tahapan utama. Kelima tahap tersebut antara lain: tahap persiapan, tahap perencanaan sistem, tahap pengumpulan data, tahap analisa dan pengolahan data dan tahap evaluasi dan pembuatan laporan.

### 1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan ialah bagian dari rangkaian aktifitas saat sebelum mengawali pengumpulan serta pengolahan sesuatu informasi. Dalam sesi mula ini disusun hal- hal berarti yang wajib segera dicoba dengan tujuan buat mengefektifkan waktu serta pekerjaan. Sesi persiapan ini meliputi kegiatan- kegiatan selaku berikut: memastikan judul skripsi, pembuatan proposal penataan skripsi, riset pustaka terhadap modul desain buat memastikan garis besarnya, serta memastikan kebutuhan informasi. Perencanaan agenda pembuatan desain persiapan di atas wajib dicoba secara teliti buat menjauhi pekerjaan yang kesekian, sehingga sesi pengumpulan informasi lebih maksimal.

### 2. Tahap perencanaan sistem

Tahap ini bakal membagikan suatu cerminan menimpa langkah dini hingga dengan akhir penataan laporan skripsi. Pengembangan penjelasannya dituangkan dalam wujud diagram alir yang tersusun secara bersih serta berentetan cocok dengan proses kerjanya. Sistem tersebut dirancang bersumber pada cerminan dini kala sesi persiapan.

### 3. Tahap pengumpulan data

Prosedur pengumpulan informasi yang dicoba ialah selaku berikut: Tata cara literatur, ialah mengumpulkan, mengenali serta mencerna informasi tertulis dan metode kerja yang digunakan, prosedur observasi yang dicoba dengan tujuan buat bisa mengenali keadaan yang nyata di lapangan sehingga bisa diperoleh gambaran- gambaran selaku pertimbangan dalam perencanaan desain struktur.

### 4. Tahap analisa dan pengolahan data

Sesudah pengumpulan informasi, dicoba proses pengujian sistem yang sudah terbuat. Berikutnya informasi dari hasil pengujian hendak dianalisa buat menciptakan sesuatu kesimpulan dari hasil riset.

### 5. Tahap evaluasi dan pembuatan laporan

Tahap akhir ialah penilaian dari hasil pengujian sistem secara totalitas. Pada saat seluruh tujuan dari riset tercapai hingga dicoba proses pembuatan laporan akhir.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### a. Bab I Pendahuluan

Bab I pendahuluan yang berisikan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan serta jadwal pelaksanaan.

b. Bab II Teori Penunjang

Berisi tentang teori pendukung penelitian yang berupa teori dengan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

c. Bab III Perencanaan Sistem

Bab III adalah perancangan alat dari penelitian. Dalam hal ini berisi tentang rancangan untuk membuat alat monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Bayu.

d. Bab IV Perancangan Sistem

Bab IV tentang hasil analisa sistem untuk mengetahui kebutuhan hardware dan software serta implementasi dari alat dan pengujiannya.

e. Penutup V Penutup

Bab V adalah hasil dari penelitian yang sudah dilakukan serta kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan.