

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Antena sebagai salah satu elemen utama dalam komunikasi *wireless* memegang peranan penting dalam proses pengiriman dan penerimaan informasi melalui ruang bebas. Sejak pertama kali diciptakan oleh Hertz pada tahun 1886, berbagai macam antena telah dirancang untuk aplikasi yang berbeda-beda, mulai dari komunikasi kapal laut pada frekuensi rendah hingga komunikasi satelit pada frekuensi *microwave*[1]. Bentuk antena yang dibuat pun bervariasi, mulai dari yang sederhana hingga yang kompleks.

Antena dengan bentuk yang sederhana dapat didesain menggunakan perhitungan dengan hasil yang cukup akurat. Namun pada antena dengan bentuk yang kompleks, perhitungan sangat sulit untuk dilakukan karena banyak parameter dan kondisi yang harus diperhitungkan. Meskipun perhitungan pada antena dapat dilakukan, harus dilakukan proses pengukuran parameter antena untuk memastikan bahwa parameter antena hasil desain telah memenuhi kriteria yang diinginkan [1]. Parameter antena yang diukur di antaranya adalah pola radiasi, direktivitas, *gain*, polarisasi, *bandwidth*, *return loss*, VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*), dan impedansi antena[2].

Dalam pengukuran pola radiasi antena, diperlukan pengambilan data berupa nilai daya yang diterima oleh *Antenna Under Test* (AUT) untuk setiap nilai sudut *azimuth* dan elevasi pada daerah medan jauh. Banyaknya jumlah pengambilan data menyebabkan pengukuran memakan waktu dan tenaga yang cukup banyak, sehingga diperlukan suatu *tool* atau alat bantu pengukuran parameter antena untuk mempermudah proses pengukuran dengan mengarahkan antena pada arah yang diinginkan secara otomatis. Alat bantu pengukuran antena buatan *vendor* luar negeri dapat ditemukan dengan cukup mudah di pasaran, namun harganya yang tergolong mahal menyebabkan pengadaan alat bantu menjadi terkendala. Akibatnya, pengukuran antena menjadi lebih sulit dilakukan karena pengarahan antena harus dilakukan secara *manual*.

Hal inilah yang menjadi latar belakang pembuatan alat bantu pengukuran parameter antena kecil yang dapat mengarahkan antena secara otomatis pada sudut *azimuth* dan elevasi yang diinginkan dengan harga produksi yang lebih terjangkau. Alat yang dibuat menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali utama[3]. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega2560 yang berasal dari keluarga mikrokontroler AVR (*Atmega* & *Vegard's RISC*). Mikrokontroler ini dipilih karena harganya yang terjangkau, mudah untuk diprogram, serta adanya fitur tambahan seperti *Analog to Digital Converter (ADC)*, *Timer* dan *USART* yang telah terintegrasi dengan *Central Processing Unit (CPU)* di dalam mikrokontroler [4]. Selain itu, program di dalam mikrokontroler dapat dihapus dan diperbarui kembali, sehingga memungkinkan dilakukannya modifikasi dan perbaikan kinerja alat bantu yang dibuat.

## 1.2. Pengembangan Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian yang dijadikan referensi oleh peneliti:

Tabel 1. 1 Jurnal Penelitian Terdahulu

No	Judul, Author, Tahun	Tahun	Hasil penelitian	Pembaharuan
1.	Alat Bantu Pengukuran Parameter Medan Jauh Antena Kecil Berbasis Mikrokontroller	2013	Berdasarkan hasil pengujian dengan beban antena, diperoleh deviasi sudut elevasi sebesar 2,5° dengan beban antena seberat 100 gram, sedangkan berat beban maksimum yang menghasilkan deviasi sudut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan Mikrokontroller ATmega8535</li> <li>- Interface yang digunakan adalah <i>keypad</i> 4x4 dan LCD16x karakter</li> </ul>

			elevasi yang tidak lebih dari 1° adalah sekitar 50gram dengan dimensi 6 cm x 6,1 cm.	
2	Perancangan Alat Bantu Pengukuran Otomatis Pola Radiasi, Polarisasi, Gain, Direktivitas Pada Antenna	2015	Telah dilakukan dan direalisasikan pengukuran antena otomatis berbasis <i>microcontroller AVR Atmega8535</i> dengan tingkat presisi 2.70.	- Dilakukan Proses <i>Sampling</i> data pengukuran menggunakan GUI yang secara otomatis dan digunakan RF <i>detector</i> agar data yang disampling valid.
3.	Perancangan Dan Realisasi Sistem Pengukuran Parameter Antenna Otomatis Terintegrasi	2016	Sistem berfungsi dapat bekerja dengan baik dalam melakukan pengukuran antena otomatis, terintegrasi, presisi dan valid yang terdiri atas software dan hardware.	- <i>microcontroller</i> yang digunakan <i>microcontroller ATmega 328P</i> - Beban yang digunakan Motor <i>Stepper</i> 0.9°/step yang dikontrol oleh <i>Hardware</i> .

### 1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses pengukuran parameter antena untuk memastikan bahwa parameter antena hasil desain telah memenuhi kriteria yang diinginkan ?
2. Bagaimana proses pengukuran dengan mengarahkan antena pada arah yang diinginkan secara otomatis

### 1.4. Maksud dan Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis sampaikan, tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- (1) Mendesain alat bantu pengukuran parameter medan jauh antena dengan menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali utama alat.
- (2) Merealisasikan sistem secara elektrik maupun mekanik.
- (3) Melakukan uji coba dan pengukuran dari alat bantu yang telah dibuat.

### 1.5. Ruang Lingkup

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan sebagai berikut :

- (1) Alat dapat mengontrol posisi antena berukuran kecil pada arah *azimuth* dan *elevasi*.
- (2) Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega2560.
- (3) Aktuator yang digunakan untuk mengontrol arah antena adalah motor *stepper bipolar* 16HM34-0404A untuk arah *azimuth* dan motor *servo* HITEC HS-422HB untuk arah *elevasi*.
- (4) *Interface* yang digunakan adalah *push botton*, *potensiometer* dan LCD 16x4 karakter.

## 1.6. Metode Penelitian

Penulisan penelitian ini menggunakan beberapa metode penelitian, yaitu:

### 1.6.1 Analisa Penelitian

Pada analisa penelitian ini dirancang sistem pengukuran parameter antenna sudut *azimuth* dan sudut *elevasi*. Secara terperinci analisa ini dijabarkan ke dalam beberapa tahap yakni sebagai berikut:

#### 1. Perencanaan

Pada tahapan ini ditentukan tujuan penulisan, tema dan sasaran penelitian yang direncanakan dengan baik. Pemilihan instrumen mikrokontroler dan motor *servo* dan motor *stepper* juga dipertimbangkan agar sasaran penelitian tercapai.

#### 2. Uji Coba

Tahapan uji coba dipilih setelah tahapan perencanaan dilaksanakan dengan baik. Uji coba dilakukan pada modul box *controller* dan motor *stepper* untuk sudut *azimuth* dan motor *servo* untuk *elevasi*. Sehingga dari uji coba ini, penulis mampu mengidentifikasi jarak tempuh yang mampu dijangkau oleh modul komunikasi ini.

#### 3. Desain

Dalam proses rancang bangun alat maka tahapan desain merupakan hal yang sangat penting. Desain sistem komunikasi yang akan penulis buat dimulai dari pemilihan jenis motor dan modul komunikasi, *wiring diagram* rangkaian sistem pada perangkat menggunakan Arduino Mega2560 sebagai control utama dan motor *stepper* dan motor *servo* sebagai arah pada motor, pembuatan perangkat lunak (*coding*) yang dilakukan menggunakan Arduino IDE dan bentuk pembacaan hasil pengukuran pada tampilan LCD 16x4.

#### 4. Implementasi

Implementasi dilakukan untuk menguji efektifitas dan fungsi dari alat yang dibuat. Pengujian dilakukan di Lab Elektro Universitas Sangga Buana YPKP Kota Bandung.

## 1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab :

### Bab I Pendahuluan

Bagian ini membahas tentang latar belakang, tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan laporan Tugas Akhir.

### Bab II Teori Dasar

Bagian ini membahas tentang teori dasar yang digunakan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini. Teori dasar yang digunakan adalah teori mengenai parameter dan pengukuran antena, mikrokontroler Arduino Mega2560, serta mekanisme kerja motor *stepper* dan motor *servo*.

### Bab III Desain dan Simulasi Alat

Bagian ini membahas proses perancangan dan simulasi sistem, termasuk di antaranya adalah desain sistem *hardware* dan *software* dari sistem, serta desain sistem mekanik alat.

### Bab IV Realisasi dan Pengujian Alat

Bagian ini membahas realisasi dan pengujian dari sistem yang telah dirancang beserta analisis dari data hasil pengujian sistem.

### Bab V Kesimpulan dan Saran

Bagian ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari pelaksanaan Tugas Akhir beserta rekomendasi / saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.