

## PERANCANGAN ROTATOR ANTENA BERBASIS MIKROKONTROLER UNTUK MENGETAHUI NILAI ELEVASI DAN AZIMUTH DILENGKAPI ANTENA MIKROSTRIP PROBE FEED 2,4 GHZ

Diki Permadi<sup>1</sup>, Hafidudin<sup>2</sup>, Yuyu Wahyu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Antena mikrostrip merupakan antena yang populer saat ini karena memiliki keunggulan yang kompetibel dari segi dimensi yang sangat ringan dan kecil sehingga mudah diintegrasikan.

Pada perancangan proyek akhir ini telah berhasil dibuat rotator antena berbasis mikrokontroler untuk mengetahui nilai elevasi dan azimuth yang dilengkapi antena mikrostrip probe feed 2,4 GHz. Bahan yang akan digunakan adalah PCB epoxy (FR4) double layer dengan ketebalan bahan 1,6 mm, konstanta dielektrik sebesar 4,4 mikrokontroler ATmega32, dan dua buah motor servo AX12+ yang selanjutnya terhubung ke remote sehingga praktikan hanya menekan tombol keyed pada remote saat praktikum untuk mengetahui nilai elevasi dan azimuthnya disisi penerima (Rx).

Sistem rotator elektrik serta keseluruhan kit praktikum pada modul ini telah berhasil dibuat. Diharapkan dengan dibuatnya kit praktikum ini praktikan akan lebih mudah dalam mengetahui dan menganalisis nilai elevasi dan azimuth suatu antena penerima. Ketelitian yang tinggi dari rotator antena karena menggunakan mikrokontroler. Selain itu antena mikrostrip probe feed 2,4 GHz nya sendiri bisa dijadikan referensi dalam pengukuran elevasi dan azimuth untuk antena wi-fi.

**Kata Kunci :** Antenna, Mikrostrip, motor servo, mikrokontroler, elevasi, azimuth, VSWR, frekuensi

---

### Abstract

Microstrip antenna is a popular antenna because has the advantage of being compatible in terms of dimensions that are very lightweight and small so easy to integrate.

At the Final Project design has been successfully created rotator antenna based on microcontroller to know value of the elevation and azimuth with addition microstrip probe feed antenna 2.4 GHz. Materials to be used are epoxy PCB (FR4) with double layer material thickness 1.6 mm, 4.4 dielectric constant, ATmega32 microcontroller, and two servo motors AX12+ which connects to the remote, so the practitioner just simply pressing the button on the remote to know value of elevation and azimuth patterns on receiver (Rx) antenna.

Electrical systems, antenna, and all kit practicum in Polarization module has been successfully created. With the tools of this Final Project expected can easily to know and analysis value of elevation and azimuth patterns. Beside that microstrip antenna probe feed 2.4 GHz can be used as a reference in measuring elevation and azimuth patterns for the wi-fi antenna.

**Keywords :** Antenna, Microstrip, servo motor, microcontroller, elevation, azimuth, VSWR, frequency

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan dunia telekomunikasi saat ini sangat pesat dari tahun ke tahun dimulai dengan perkembangan GSM, HSDPA, HSUPA, HSPA++ sampai LTE yang saat ini sedang hangat diperdebatkan masalah penempatan frekuensinya. Banyak grup riset, instansi keilmuan bahkan vendor telekomunikasi yang mengembangkan tiap teknologi tersebut. Mengingat teknologi tersebut merupakan teknologi nirkabel komunikasi bergerak (*wireless mobile communication*) maka kita tidak akan terlepas dari yang namanya propagasi gelombang melalui medium udara. Maka dari itu keberadaan antena pada jenis teknologi ini sangatlah penting dimana antena berperan sebagai perangkat untuk meradiasikan dan menerima gelombang elektromagnetik untuk selanjutnya diubah ke bentuk sinyal listrik. Lebih dari itu tiap antena memiliki jenis pola radiasi yang berbeda-beda. Pola radiasi dibentuk oleh dua buah pola berdasarkan pola bidang irisan arah elevasi (pola elevasi) dan azimuth (pola azimuth). Untuk mengetahui parameter tersebut dilakukan pengukuran antena secara *outdoor*.

Metode yang dilakukan saat praktikum antena adalah dengan memutar antena penerima secara vertikal dan horizontal dengan menggunakan tangan secara manual. Hal ini yang membuat praktikan sedikit tidak praktis dan kurangnya ketelitian karena hanya menggunakan mata untuk menentukan pergeseran sudutnya. Oleh karena itu, pada proyek akhir ini dirancang kit praktikum secara keseluruhan mulai dari antenna mikrostrip probe feed 2,4 GHz, rotator antena menggunakan dynamixel AX12+ berbasis mikrokontroler ATmega32 yang dapat mempermudah jalannya praktikum serta ketelitian sudut yang akurat dan presisi.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan, maka dibutuhkan suatu cara untuk melindungi hak cipta pembuatan proyek akhir, masalah yang dikaji dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat antena mikrostrip *probe feed* yang bekerja pada frekuensi 2,4 Ghz?
2. Bagaimana cara menggabungkan antena dengan motor penggerak?

3. Bagaimana membuat motor penggerak bisa berputar kearah vertikal maupun horizontal dengan ketelitian sudut yang akurat dan presisi dengan kecepatan 57,14 rpm?
4. Bagaimana membuat remote penggerak antena?

### 1.3 Tujuan

Tujuan utama dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Merealisasikan antena mikrostrip *probe feed* dengan frekuensi kerja 2,4 GHz.
2. Mampu membuat motor penggerak antena yang kedepannya bisa digunakan untuk semua jenis antena.
3. Menganalisa performansi antena meliputi : Return loss, VSWR, bandwidth, pola elevasi dan pola azimuthnya.
4. Menganalisa ketepatan motor penggerak sesuai derajat yang ditentukan.

### 1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang digunakan dalam pembuatan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Antena yang akan dibahas hanya jenis mikrostrip *probe feed* 2,4 GHz.
2. Pemrograman menggunakan bahasa C dan menggunakan software Code Vision AVR.
3. Motor penggerak antena menggunakan dynamixel AX-12+ dan memiliki dua derajat kebebasan dengan kecepatan 57,14 rpm.
4. Simulasi dilakukan dengan prosedur sesuai praktikum antena modul Polaradiasi Gelombang.
5. Parameter performansi yang akan dianalisis dari hasil adalah Bandwidth, VSWR, pola elevasi dan pola azimuthnya.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penyelesaian proyek akhir ini adalah:

#### 1. Studi Literatur

Pencarian dan pengumpulan literatur dan kajian yang berkaitan dengan masalah yang ada dalam proyek ahir baik berupa artikel, buku referensi, internet maupun sumber lain yang dapat membantu penulis.

#### 2. Perancangan dan realisasi alat

Pada tahap ini penulis merancang proyek akhir dalam bentuk software lalu dilanjutkan dengan realisasi alat dalam bentuk hardware.

### **3. Pengukuran alat dan pengujian**

Melakukan pengukuran dan pengujian perangkat untuk melihat performansi dari alat yang telah dirancang penulis.

### **4. Analisis dan evaluasi**

Tahap ini diperlukan untuk mengevaluasi kinerja dan keandalan perangkat yang dibuat.

### **5. Perbaikan dan Penyempurnaan**

Bila terjadi kesalahan yang masih dapat diperbaiki, maka pada tahap ini akan diusahakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan perangkat tersebut.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berupa uraian konsep dan teori dasar secara umum yang mendukung dalam pemecahan masalah, baik yang berhubungan dengan sistem maupun perangkat.

### **BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI**

Bab ini dibahas mengenai perancangan dan realisasi perangkat sistem.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

Bab ini menguraikan pengujian dan analisa prinsip kerja sistem yang telah diimplementasikan. Pengujian dan analisa sistem akan mengacu pada spesifikasi yang telah disebutkan untuk mengetahui apakah hasil rancangan sesuai dengan spesifikasi.

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

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan dalam perancangan antenna probe feed 2,4 Ghz dengan penambahan rotator mikrokontroler untuk mengetahui nilai elevasi dan azimuth dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penulis telah berhasil merealisasikan antenna mikrostrip jenis *probe feed* dengan spesifikasi sebagai berikut :
  - Frekuensi kerja : 2,35 GHz
  - VSWR : 1,08
  - Return Loss : -28,134 dB
  - Bandwidth : 67 MHz dengan  $VSWR \leq 1,5$
  - Impedansi : 48, 517  $\Omega$
2. Penulis telah berhasil membuat motor penggerak antenna dengan dua derajat kebebasan menggunakan dynamixel AX-12.
3. Ketelitian dan akurasi motor penggerak mencapai 98,4% untuk motor AX-12 ID 1 dan 98% untuk motor AX-12 ID 2 dengan parameter hasil perhitungan. Sedangkan jika parameter berdasarkan software *RoboPlus* error posisi bernilai 0%.
4. Perbedaan level terima disebabkan oleh dudukan antenna yang menggunakan plat besi dan busur kertas pada rotator manual dan perputaran antenna yang tidak pada porosnya pada rotator dynamixel AX-12.

#### 5.2 Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan untuk meneruskan penelitian proyek akhir ini adalah :

1. Memanfaatkan feedback yang dimiliki motor servo dynamixel AX-12 untuk mendeteksi berat dan kecepatan.
2. Interface bisa dikembangkan menggunakan aplikasi android atau remote berbasis *wireless* atau *bluetooth*.
3. Merubah motor servo AX-12 menjadi continue sehingga menjangkau sampai 360<sup>0</sup>.

## DAFTAR PUSTAKA

1. **Khoirudin, Fathoni.** *PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI KENDALI LENGAN ROBOT BERBASIS PENGENALAN GERAK DENGAN JOYSTICK ACCELEROMETER.*  
Tugas Akhir: Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Telkom, Bandung: 2011
2. Diktat Mata Kuliah Antena , *Antenna Theory and Design - Stutzman , thiele.pdf*
3. *Datasheet AX-12 Motor Servo*, <http://www.crustcrawler.com/2AX12+.html>
4. *Datasheet Mikrokontroler ATmega32*, <http://www.atmel.com/Images/doc2503.pdf>
5. *Matriks Keypad 3x4*, <http://www.scribd.com/doc/40396430/Keypad>
6. <http://pccontrol.wordpress.com/2011/05/30/persiapan-membuat-program-avr-dengan-avr-studio/>
7. *Datasheet LCD 16x2*, <http://www.scribd.com/doc/58975264/Datasheet-LCD-16x2>
8. <http://home.rajateknik.com/?p=251>
9. *Konversi Bilangan*, <http://www.cara.aimyaya.com/2013/02/cara-konversi-bilangan-desimal-biner.html#hex2dec>
10. *Contoh Program Keypad*, <http://elektro-kontrol.blogspot.com/2011/06/pengunci-pintu-door-lock-berpassword.html>

Telkom  
University