

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem pengukuran antenna merupakan sistem yang penting dalam mengukur kinerja suatu antenna. Dengan komponen antenna yang diukur atau bisa disebut *antenna under test (AUT)* harus memiliki antenna referensi yang memancarkan gelombang elektromagnetika. Pancaran kuat medan listrik dan magnet gelombang elektromagnetika merembes ke permukaan konduktor antenna sehingga menimbulkan arus induksi yang kemudian membentuk pola radiasi antenna dan polarisasi antenna yang diukur. Sistem pengukuran antenna memegang peran penting karena faktor ketidakakuratan dan ketidakvalidan dalam pergerakan arah antenna dan proses *sampling* data hasil pengukuran terhadap antenna referensi dapat mengakibatkan pengukuran kinerja parameter antenna tidak optimal.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengukuran otomatis menggunakan bantuan *microcontroller AVR Atmega8535* yang digunakan untuk melakukan pengukuran diagram arah pola radiasi dan polarisasi seunit antenna namun *motor stepper* yang digunakan dengan ketelitian $1.8^\circ/\text{step}$ berarti ada 200 sampel data dimana pada penelitian tersebut memberikan kesalahan presisi sebesar $2.7^\circ/\text{satu putaran}$ [17] dan untuk melakukan satu kali pengukuran dibutuhkan lima kali putaran sehingga untuk mendapatkan hasil dibutuhkan lima kali pengukuran agar meminimalkan tingkat kesalahan berdasarkan rata-rata pengukuran total dan pada saat diuji untuk penelitian sebelumnya data dibangkitkan dari *microcontroller* secara acak karena pada penelitian sebelumnya tidak menggunakan *spectrum analyzer*. Kendala utama yang dihadapi pada sistem pengukuran sebelumnya adalah memakan waktu yang lama dan kemampuan mengarahkan antenna pada presisi sudut yang tepat agar antenna penerima dapat menerima intensitas daya semaksimal mungkin dan cara memperoleh data *sampling* daya penerima di antenna yang valid[17].

Pada penelitian ini dirancang dan direalisasikan perangkat pengukuran antenna otomatis, terintegrasi, presisi dan valid yang terdiri atas *software* dan *hardware*. Untuk mendapatkan arah antenna yang tepat dan hasil data *sampling* pengukuran yang valid dilakukanlah seunit proses pengarahannya dengan hasil *sampling* data pengukuran menggunakan *software* secara otomatis. Saat ini, Sistem pengukuran antenna yang dilakukan di beberapa Universitas secara khusus di Universitas Telkom masih manual. Padahal, faktor ketidakpresisian dan ketidakvalidan hasil kinerja pengukuran antenna harus diminimalkan. Maka dibutuhkan seunit sistem pengukuran antenna otomatis yang terintegrasi antara *software*

dan *hardware*. Komponen utama untuk menunjang hal tersebut adalah dirancang seunit alat pengarah antenna secara otomatis berbasis *microcontroller ATmega 328P* dengan spesifikasi awal tanpa beban *motor stepper* $0.9^\circ/\text{step}$ yang dikontrol oleh seunit *software computer*. Untuk kevalidan data *sampling* digunakan *signal hound spectrum analyzer* sebagai alat sensitivitas penerima daya di antenna yang diukur.

Hasil rancangan dan realisasi berupa suatu sistem alat pengukuran antenna otomatis, terintegrasi, presisi dan valid yang dapat mengarahkan antenna ke antenna referensi yang diinginkan setelah ditambah beban dengan kepresisian *motor stepper* menjadi $7.2^\circ/\text{step}$. *Signal hound spectrum analyzer* yang menjadi masukan sistem dan memplot hasil pengukuran berupa grafik pola radiasi azimuth, elevasi, polarisasi serta *gain* secara otomatis.

Sehingga pengukuran antenna khususnya di laboratorium antenna Universitas Telkom akan dapat dengan otomatis, terintegrasi, presisi dan valid.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan maka penulis merumuskan masalahnya sebagai berikut :

- a. Bagaimana cara meningkatkan ketepatan dengan menggunakan *motor stepper* dengan spesifikasi awal tanpa beban $0.9^\circ/\text{step}$ dan maksimal torsi nya 8 kg.cm.
- b. Bagaimana desain mekanika alat agar bisa memenuhi 3 pengukuran sekaligus (polaradiasi azimuth, elevasi dan polarisasi) tanpa bongkar pasang antenna.
- c. Bagaimana analisis cara data daya ditangkap per satuan *step* dan kemudian dideteksi dan dicuplik dengan *threshold* tertentu kemudian disimpan di *database* dan setelah penuh satu putaran, grafiknya kemudian di plot.
- d. Bagaimana analisis cara data analog yang ditangkap *spectrum analyzer* dapat diolah secara digital di *personal computer (PC)*.
- e. Bagaimana analisis pembuatan software GUI sebagai pengontrol penggerak posisi antenna dan Untuk pengolahan data lebih lanjut (*gain*, polaradiasi, polarisasi).

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan spesifikasi perancangan dan realisasi pengukuran antenna dapat dirumuskan batasan masalah sebagai berikut :

- a. Peningkatan ketepatan dengan menggunakan *motor stepper* dengan spesifikasi awal tanpa beban maksimal terbatas pada $0.9^\circ/\text{step}$ dan maksimal torsi 8 kg.cm.
- b. Antena yang akan diuji ialah antena jenis mikrostrip dengan frekuensi 2.35 Ghz[25] dan 1.27 Ghz[24].
- c. Masalah kontrol alat hanya sebatas memenuhi sistem minimum mikrokontroler.
- d. Metode sistem pengukuran antenna yang dilakukan hanya terbatas pada jenis pengukuran medan jauh gabungan tipe *great-circle* dan *conical section*^[8]
- e. Tidak mempertimbangkan desain mekanik yang sempurna agar kabel tidak terlilit dan agar stabil.
- f. Database hasil pengukuran hanya untuk saat itu saja, tidak untuk hasil pengukuran yang sebelumnya.
- g. Perancangan dan realisasi sistem pengukuran antenna hanya terbatas pada Laboratorium antenna Universitas Telkom.
- h. Parameter antenna yang diukur hanya terbatas pada pola radiasi (elevasi dan azimuth) ,polarisasi dan *gain*.
- i. Penggunaan metode sapuan frekuensi hanya terbatas pada *fast sweep*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dapat dirumuskan tujuan perancangan dan realisasi alat pengukuran antenna sebagai berikut :

- a. Membuat mekanika alat pengukuran antenna otomatis yang dapat melakukan pengukuran dengan ketelitian minimal setelah ditambah beban $7.2^\circ/\text{step}$ dan maksimal torsinya 8 kg.cm.
- b. Membuat *software* pendukung untuk mengontrol pergerakan alat pengukuran antenna otomatis di sisi pengguna.
- c. Membuat *software database* untuk menyimpan data hasil *sampling* dan kemudian memplot grafik pola radiasi dan polarisasi *antena (AUT)* secara otomatis.

- d. Mengintegrasikan *application programming interface API* punya *spectrum analyzer* agar dapat diakses data mentah untuk kemudian diolah di *software database*.
- e. Menganalisis masing-masing subsistem untuk memverifikasi hasil pengukuran parameter antenna.

1.5 Urgensi Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah maka dapat dirumuskan urgensi penelitian sebagai berikut :

- a. Pengukuran yang telah ada saat ini di laboratorium antenna universitas Telkom masih secara manual
- b. Pengukuran manual yang telah ada memiliki tingkat ketepatan yang kurang dari segi sudut dan data *sampling*.
- c. Pengukuran manual dengan tingkat ketepatan yang kurang ini juga memakan waktu yang lama untuk melakukan satu kali pengukuran.
- d. Pengukuran manual yang telah ada memakan waktu karena belum terdapat proses terintegrasi antara *spectrum analyzer* dan *software* untuk memplot hasil pengukuran secara otomatis.
- e. Proses cuplik data hasil keluaran *spectrum analyzer* juga masih secara manual.

1.6 Tahapan Penyelesaian Masalah

Adapun tahapan- tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah ialah sebagai berikut :

- a. Studi literatur
Studi literatur bertujuan memahami dasar teori yang mendukung desain aplikasi dan alat dengan sumber buku, jurnal, dan referensi lain yang relevan dengan hal-hal yang berkaitan dengan perancangan
- b. Observasi
Melakukan observasi sistem yang terkait dengan perancangan *hardware* dan *software* untuk mengetahui hal-hal apa saja yang diperlukan untuk merancang dan merealisasikan alat sistem pengukuran antenna otomatis, *realtime*, presisi dan valid.
- c. Desain
Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem *hardware* dan *software* untuk memodelkan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan

d. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan simulasi terhadap kinerja *hardware* dan *software* alat sistem pengukuran antena otomatis, *realtime*, presisi dan valid.

e. Penyusunan Laporan

Hasil akhir akan disusun dalam bentuk laporan terhadap pengujian dan analisis yang telah dilakukan

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, urgensi penelitian, tahapan penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Berisi teori-teori yang mendukung dari proses perancangan dan perealisasi alat pengukuran antena.

BAB III : PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT PENGUKURAN ANTENA

Berisi tentang proses perancangan dan realisasi alat pengukuran antena menggunakan metode-metode terkait

BAB IV : VERIFIKASI HASIL, PENGUKURAN DAN ANALISIS

Berisi pengukuran dan verifikasi dari alat pengukuran antena yang telah dirancang dan direalisasikan serta analisis mengenai pengukuran dan verifikasi tersebut.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari proses perancangan, realisasi serta analisis dan berisi pula saran untuk penelitian selanjutnya.