BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telekomunikasi adalah salah satu bidang yang memegang peranan penting di abad ini. Teknologi *wireless* dari hari ke hari telah mampu mengubah pola hidup manusia hampir diseluruh permukaan bumi. Seiring dengan perkembangan aktifitas manusia yang semakin *mobile* maka dituntut pula suatu pola komunikasi yang mudah dilakukan dimana saja. Berbagai teknologi sempat ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan layanan komunikasi bergerak. Teknologi *wireless* bisa dipastikan akan terus mengalami evolusi..

Antena sebagai bagian perangkat dalam komunikasi *mobile wireless*, fungsinya sungguh sangat diperlukan untuk transformator pada media udara. Untuk itu antena yang diimplementasikan pada komunikasi *mobile wireless* adalah antena yang memiliki *design compact*, berukuran kecil, bandwidth lebar serta dapat memenuhi frekuensi operasi dari sistem komunikasi *mobile wireless*. Antena yang akan dirancang memiliki aplikasi W-LAN (*Wireless-Local Area Network*). Berdasarkan standart 802.11 b & g, W-LAN mempunyai *range* wilayah frekuensi antara 2.400 MHz – 2.483,5 MHz. Antena ini juga diharapkan akan bekerja dengan baik untuk aplikasi WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) dan BWA (*Broadband Wireless Access*) 2,5 GHz. Untuk WiMAX bekerja pada *range* frekuensi antara 2.300 MHz – 2.390 MHz yang terbagi kedalam 6 kanal pita frekuensi. Sedangkan untuk BWA 2,5 GHz bekerja pada *range* frekuensi 2.500 MHz – 2.520 MHz dan 2.670 MHz – 2.690 MHz..

Situasi ini menjadikan banyak peneliti mengembangkan antena dengan gain tinggi dan mampu beroperasi pada standar IEEE 802.11 a/b/g. Antena dengan gain tinggi ini terutama digunakan perangkat *access point*. Dengan bahan microstrip yang *compact*, antena ini dapat digunakan lebih jauh untuk aplikasi yg lebih *mobile*. Misalnya penggunaan *access point* yang ditanam secara tetap pada ruang yang dipakai secara insidental (contohnya aula) merupakan sebuah pemborosan. Penggunaan *mobile access point* adalah salah satu solusinya. Penggunaan *Mobile access point* akan menaikkan *redundancy* sistem terhadap

ketersediaan jaringan WLAN. Pada akhirnya, permintaan akan antenna dengan kinerja baik semakin meningkat.

Antena mikrostrip adalah jenis antenna yang memiliki karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan diatas. Pada tugas akhir ini dikembangkan sebuah antenna mikrostrip dengan menggunakan *multiresonator*. Hal ini dikarenakan antenna mikrostrip memiliki bandwidth dan gain yang relatif kecil. Modifikasi pada antenna mikrostrip dengan menambahkan susunan *multiresonator* diharapkan akan meningkatkan nilai dari bandwidth dan gain dari antenna yang diaplikasikan untuk antenna mikrostrip *patch* segitiga dengan menggunakan bantuan software Ansoft HFSS 9 sebagai simulator. Desain antenna mikrostrip ini menggunakan metode *probe coaxial*. Selain itu nantinya juga dibuat *prototype*, agar dapat dilakukan pengukuran secara langsung sehingga dapat dibandingkan antara hasil simulasi dari bantuan software dengan hasil pengukuran di lapangan.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang dan merealisasikan antenna yg memenuhi persyaratan dengan gain tinggi dan ekonomis dengan susbrat FR4 untuk komunikasi *mobile wireless* WI-FI 2,4 GHz.
2. Membandingkan hasil pengukuran antenna tersebut dengan hasil simulasi sebelumnya.
3. Memahami prinsip kerja teknik pencatuan *probe coaxial* dalam mempengaruhi performansi dari antenna mikrostrip.
4. Menguji hasil rancangan antenna dengan simulasi Ansoft HFSS 9.2 untuk melihat parameter-parameter antenna yang dihasilkan kemudian merealisikannya.

1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

- a. Bagaimana merancang antena dengan bantuan perangkat lunak Ansoft Ensemble 7.
- b. Bagaimana efek dari perubahan dimensi elemen satuan antena terhadap kinerja antena.
- c. Bagaimana pengaruh dari teknik catu, titik catu, rangkaian penyesuai impedansi dan jarak elemen terhadap kinerja antena susunan.
- d. Bagaimana merealisasikan antena yang sudah dirancang sebelumnya.
- e. Bagaimana menganalisa parameter-parameter antena yang dibutuhkan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang dan direalisasikan sudah memenuhi syarat spesifikasi.
- f. Bagaimana perbandingan antara analisis penggunaan simulasi software dengan pengukuran langsung setelah *prototype*-nya dibuat

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan Tugas Akhir ini, maka permasalahan pada tugas akhir ini dibatasi pada beberapa hal berikut :

- a. Pembuatan desain dan simulasi menggunakan bantuan software Ansoft HFSS 9.2.
- b. Menggunakan metode *Finite Element Method* (FEM) dalam simulasi dan proses perhitungan metode tersebut dilakukan dengan bantuan software Ansoft HFSS 9.2
- c. Jenis bahan *patch*, *groundplane* menggunakan bahan tembaga. Sedangkan bahan *substrate* menggunakan FR4-epoxy.
- d. Mode dominan adalah mode TM_{110} .
- e. Antena merupakan susunan elemen-elemen satuan untuk mendapatkan gain tinggi.
- f. Antena bekerja pada rentang frekuensi 2,4 GHz.
- g. Antena dicatu dengan satu buah titik catu menggunakan SMA connector.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini meliputi :

1. Studi Literatur

Proses pembelajaran teori-teori yang digunakan dan pengumpulan literatur-literatur berupa buku referensi, artikel-artikel, serta jurnal-jurnal untuk mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

2. Simulasi dan Perancangan

Proses perancangan antenna menggunakan software Ansoft HFSS 9.2 untuk memudahkan dalam proses perhitungan dan mendapatkan ukuran yang ideal untuk antenna tersebut. Setelah disimulasikan kemudian antenna dirancang dalam bentuk *hardware*.

3. Pabrikasi

Proses pabrikasi dilakukan dengan pemotongan biasa tanpa *fototching*, dengan ukuran yang telah diperoleh dari hasil simulasi maupun perhitungan.

4. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan dua kali. pengukuran di dalam ruangan (*indoor*) menggunakan *Network Analyzer* untuk pengukuran *VSWR*, *bandwidth*, *return loss* serta impedansi dan pengukuran di luar ruangan (*outdoor*) untuk pengukuran pola radiasi, gain, dan polarisasi.

5. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses perancangan, realisasi, dan pengukuran dilakukan. Analisis dilakukan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan teori dan hasil simulasi. Setelah dibandingkan kemudian dianalisis untuk setiap penyimpangan yang terjadi, dan bagaimana cara mengatasi masalah tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- **BAB I: PENDAHULUAN**

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

- **BAB II: LANDASAN TEORI**

Berisikan uraian dasar-dasar teori antena yang berkaitan dengan antena yang dirancang.

- **BAB III: PEMODELAN DAN SIMULASI**

Berisikan perancangan melalui simulasi dengan menggunakan software Ansoft HFSS 9.2 dan realisasi dari antena.

- **BAB IV: PENGUKURAN DAN ANALISIS**

Berisikan pengukuran Z_{in} , pengukuran $VSWR$, pengukuran pola radiasi, pengukuran polarisasi dan pengukuran $gain$ berikut analisa dan komentar hasil pengukuran.

- **BAB V: PENUTUP**

Berisikan kesimpulan dan saran untuk perbaikan kinerja sistem antena direksional yang telah dibuat.