BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antena merupakan bagian utama dari perangkat telekomunikasi, sedangkan telekomunikasi sendiri saat ini merupakan teknologi penting untuk menyampaikan informasi jarak jauh. Dengan telekomunikasi orang bisa saling bertukar informasi satu dengan yang lainnya. Seiring dengan perkembangan aktivitas manusia yang semakin mobile maka dituntut pula suatu pola komunikasi yang mudah dilakukan dimana saja, kapan saja. Oleh karena itu, kemudian muncul konsep teknologi komunikasi yang tidak lagi menggunakan media kabel dan pengguna bisa bebas bergerak kemanapun. Sistem komunikasi ini sering disebut system komunikasi mobile wireless. Pada Tugas akhir ini akan membuat antena untuk aplikasi WiMAX yang termasuk jenis wireless.

WIFI adalah jaringan komputer yang menggunakan gelombang radio sebagai media transmisi data. Informasi (data) dikirimkan dari satu computer ke komputer lain menggunakan gelombang radio. Antena sebagai bagian perangkat dalam komunikasi wireless, fungsinya sungguh sangat diperlukan untuk transformator pada media udara. Untuk itu antena yang baik yang dapat diimplementasikan pada komunikasi mobile wireless adalah antena yang memiliki design compact, berukuran kecil, bandwidth lebar serta dapat memenuhi frekuensi operasi dari system komunikasi wireless tersebut. Salah satu perkembangan dari wireless tersebut adalah WiMAX.

Antena untuk aplikasi wimax bekerja pada frekuensi 2.3-2.4 GHz. Jenis antena yang memiliki karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan komunikasi wireless seperti WiMAX adalah antenna mikrostrip. Antena yang akan dibuat dalam tugas akhir ini diharapkan memiliki frekuensi yang tercakup di frekuensi wimax tersebut. Salah satu kelemahan antena mikrostrip adalah memiliki bandwidth yang sempit yaitu $\leq 1\%$ dari frekuensi tengah dengan teknik pencatuan konvensional. Selain itu umumnya antena tersebut memiliki gain relatif kecil. Pada Tugas akhir ini akan dirancang antenna mikrostrip patch yang dapat bekerja

pada rentang frekuensi 2,3-2,4 GHz dengan gain lebih besar dari 3 dBi dengan menggunakan array empat patch. Antena dirancang agar memiliki pola radiasi omnidireksional untuk menentukan arah atau lokasi dari sinyal yang diterima dengan menggunakan metode grounding berupa lempengan, serta antena mikrostrip memiliki struktur yang kecil, ringan dan mempunyai nilai VSWR ≤ 1.5. Dalam perancangan antena akan dilakukan simulasi menggunakan simulasi menggunakan *CST Microwave Studio.* Dengan spesifikasi tersebut, diharapkan antena *microstrip* akan bekerja dengan baik untuk wimax.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut:

a. Merancang antenna monopole patch Rectangular dengan metode ground sebagai reflector antena, serta melakukan perbandingan pada antenna yang menggunakan ground yang menutupi keseluruhan substrat.
b. Mensimulasikan, antena WiMAX omnidireksional pada satu bidang untuk frekuensi operasi 2300 MHz untuk aplikasi WiMAX, serta menrealisasikan antenna 2300 MHz sebagai pembanding bahwa simulasi yang saya lakukan benar.
c. Melakukan pengukuran hasil realisasi antena WiMAX omnidireksional pada frekuensi operasi 2300 MHz untuk aplikasi WiMAX pada sisi user untuk melihat parameter-parameter antena yang dihasilkan.
d. Melakukan Pengujian kualitatif antenna yang sudah dirancang.

1.3 Rumusan Penelitian

Perumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

a. Untuk memudahkan pengguna Hotspot untuk mendapatkan kualitas sinyal yang baik tanpa harus mengubah-ubah penempatan antena.
b. Bagaimana menyusun antena Array agar mendapatkan gain mendekati antenna omnidireksional untuk mendapatkan kualitas yang bagus.
c. Bagaimana membuat antenna susun agar mendapatkan polarisasi *horizontal*.

d. Bagaimana mensimulasikan antena Array dengan metode ground plane berupa lempengan untuk mendapatkan antenna dengan spesifikasi yang diinginkan, dengan menggunakan software CST *Microwave* studio atau *software* simulasi antenna lainnya yang bias digunakan untuk mensimulasikan design antena.

1.4 Batasan Penelitian

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan Tugas Akhir ini, maka permasalahan:

1.1 Bahan/substrat yang digunakan untuk pembuatan antena ini adalah material Fr 4 dengan εr 4.4.

1.2 Pembuatan simulasi dengan CST *Microwave* Studio atau software Antena Magus.

1.3 Pembuatan desain berdasarkan hasil *study* teori.

1.4 Spesifikasi antena sebagai berikut :

1) Frekuensi Kerja : 2,3-2,4 GHz
2) Impedansi : 50 Ω *unbalance*
3) VSWR : ≤ 1,5
4) Pola Radiasi : Omnidireksional
5) Polarisasi : Linier
6) Gain yang diharapkan : ≥ 3 dBi
7) Pengukuran spesifikasi antena dengan :
   - Pengukuran Impedansi Input antena
   - Pengukuran VSWR dan lebar pita frekuensi atau bandwith
   - Pengukuran gain dan polaradiasi
   - Pengukuran polarisasi

1.5 Metodologi Penelitian

Untuk menyelesaikan tugas akhir ini, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- Mempelajari konsep tentang sistem antena mikrostrip *(Patch triangular)*. Dengan metode studi literatur dan membaca banyak

referensi dari buku, Studi tersebut dilakukan dengan cara mencari data di internet dan membaca buku tentang antena *mikrostrip.*

- Perancangan antena dimulai dengan simulasi menggunakan *Software CST Microwave 2011*. Setelah itu realisasi pada bahan yang akan digunakan.
- Pengujian antena, dengan alat bantuan berupa komputer untuk mengukur besar sinyal yang dihasilkan oleh antena tersebut yang sudah tercatu oleh komputer itu sendiri dan pengukuran dengan *Spektrum Analyzer.*
- Menganalisa dan menyimpulkan hasil-hasil pengukuran.
- Menyusun buku laporan Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah:

a. Studi Literatur

Pada tahap ini, dilakukan pendalaman, Pembelajaran materi-materi, jurnal, majalah baik nasional maupun internasional yang terkait melalui literatur dan referensi yang tersedia di berbagai sumberserta datasheet modem WiMAX yang banyak didapat secara bebas.

b. Proses Perancangan

Pada tahap ini, dilakukan proses perancangan antena monopole dengan metode array empat-patch dengan ground plane berupa lempengan untuk mendapatkan polaradiasi omnidireksional dan membandingkan dengan pemasangan ground yang normal dan yang akan dibuat dengan memanfaatkan formula yang ada.

c. Simulasi dan Optimasi

Pada tahap ini, dilakukan simulasi desain sistem yang telah dirancang dengan menggunakan software CST Microwave Studio agar dapat memenuhi spesifikasi yang diinginkan dan dioptimasi untuk mencapai hasil yang lebih baik.

d. Proses Realisasi

Pada tahap ini, dilakukan proses realisasi antena yang telah disimulasikan sesuai dengan karakteristik dan spesifikasi yang diinginkan.

e. Pengukuran

Pada tahap ini, dilakukan proses pengukuran antena yang telah direalisasikan dan membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi.

f. Pembuatan Laporan

Tahap akhir dari penelitian ini adalah pembuatan laporan Tugas Akhir dan Sidang Tugas Akhir.

1.7 Sistematika Laporan

Untuk memudahkan pembaca dalam memahami laporan ini maka penulis menyusun sistematika laporan sebagai berikut :

a. **Bab1 :Pendahuluan**

Pada bab ini dijelaskan tentang pentingnya topik yang sedang dikerjakan dan latar belakang mengapa penulis memilih topic realisasi antena patch sirkular untuk WiMAX.

b. Bab2 :TinjauanTeoritis

Pada bab ini akan dijelaskan tentang WiMAX, antena monopole, antenna mikrostrip, parameter-parameter penting pada antena, dan metode yang digunakan dalam pembuatan antenna ini.

c. Bab3 :Perancangan dan Realisasi Alat

Pada bab ini akan dijelaskan langkah-langkah apa yang diambil untuk membuat antena ini. Mulai dari perancangan, simulasi dan realisasi menjadi sebuah antena.

d. Bab4 :Pengukuran Unjuk Kerja dan Analisa

Pada bab ini akan dibahas hasil dari pengujian antena yang telah direalisasikan dan pengukuran dari parameter-parameter antena. Jika didalam pengukuran terdapat parameter yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang dirancang akan dilakukan analisa untuk melakukan perbaikan antena.

e. **Bab 5 : Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil-hasil percobaan yang hendak dicapai dan saran untuk perbaikan kinerja system antena yang telah direalisasikan.

f. **DaftarPustaka**

Bab ini berisi referensi tentang antenna Array antena monopole, Rectangular, WiMAX dan referensi lain yang menunjang.

g. **Lampiran**

Bab ini berisi dokumentasi antena, table hasil pengukuran dan dokumentasi hasil pengukuran antena.