

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi jaringan telekomunikasi saat ini semakin berkembang seiring dengan waktu dan kebutuhan manusia dalam berkomunikasi. Dalam perkembangannya, jaringan telekomunikasi yang pertama kali digunakan adalah jaringan telekomunikasi 1G yang dikembangkan tahun 1973. 1G merupakan generasi awal teknologi telepon seluler untuk komunikasi suara yang berbasis teknologi radio panggil. Selanjutnya adalah teknologi jaringan 2G yang berkembang pada tahun 1990-an. Dalam teknologi 2G, jaringan yang dibuat untuk komunikasi suara lebih dikembangkan. Di era ini pula, teknologi suara digital pertama (GSM dan CDMA) mulai berkembang. Kemudian pada tahun 1998, teknologi jaringan 3G berkembang di dunia. Pada teknologi 3G jaringan dengan layanan suara dan data mulai dikembangkan bersamaan dengan akses internet pita lebar. Kemudian pada tahun 2006, teknologi 4G mulai dikembangkan. Dalam dunia teknologi generasi keempat (4G), ada dua yang bersaing dalam standar 4G: *Wireless Interoperability Microwave Access* atau (WiMAX) dikomersilkan di Korea Selatan sejak tahun 2006 dan *Long Term Evolution* atau (LTE) di Swedia tahun 2009. Teknologi ini menyediakan jaringan pita ultra lebar berstandar.

WiMAX merupakan teknologi akses nirkabel pita lebar (*broadband wireless access* atau BWA) yang memiliki kecepatan akses yang tinggi dengan jangkauan yang luas. WiMax Standar BWA yang saat ini umum diterima dan secara luas digunakan adalah standar yang dikeluarkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineering* (IEEE), seperti standar 802.15 untuk *Personal Area Network* (PAN), 802.11 untuk jaringan *Wireless Fidelity* (WiFi), dan 802.16 untuk jaringan WiMAX. WiMAX Forum menetapkan 2 band frekuensi utama pada *certification profile* untuk *Fixed* WiMAX (band 3.5 GHz dan 5.8 GHz), sementara untuk *Mobile* WiMAX ditetapkan 4 band frekuensi pada *system profile release-1*, yaitu band 2.3 GHz, 2.5 GHz, 3.3 GHz dan 3.5 GHz.

Dari beberapa komponen pendukung dalam teknologi *wireless*, baik WiMAX maupun WLAN, dibutuhkan suatu sistem transmisi yang dapat memberikan peningkatan kualitas dalam perkembangannya, yaitu sebuah antena. Pada pemilihan jenis antena yang akan di gunakan, memiliki spesifikasi ukuran dan bentuk yang kecil (mikro) yang sesuai dengan perangkat telekomunikasi seperti saat ini yaitu antena mikrostrip.

Antena mikrostrip adalah suatu pemanfaatan peranti mikrostrip sebagai antena. Antena jenis ini dapat difungsikan untuk menangkap sinyal gelombang elektromagnetik termasuk yang berasal dari satelit. Bentuknya yang mungil dan tipis memakan tempat lebih sedikit dari rekannya antena parabola untuk fungsi yang sama. Antena mikrostrip sendiri dapat diartikan sebagai antena yang mempunyai bentuk seperti potongan yang mempunyai ukuran yang sangat tipis dan kecil. Antena mikrostrip mempunyai struktur yang terdiri dari 3 lapisan elemen ialah; elemen peradiasi, elemen substrat, dan elemen pentanahan.

Untuk mengikuti perkembangan teknologi yang semakin maju dan keterbatasan modul praktikum pada Laboratorium Telekomunikasi maka pada laporan ini dirancang, disimulasikan dan direalisasikan sebuah antena yang mampu bekerja pada frekuensi 3.5 GHz sebagai media praktikum pembelajaran SISKOMBER (Sistem Komunikasi Bergerak). Laporan ini membahas mengenai pembuatan *design*, simulasi dan realisasi antena mikrostrip segitiga *patch* pada frekuensi 3.5 GHz . Proses *design* simulasinya menggunakan software *CST Studio* untuk melihat hubungan parameter antena terhadap sistem kerja antena dan membandingkan serta menganalisa perbandingan hasil pengukuran tiap parameter dari hasil pengukuran simulasi dan pengukuran perangkat. Sehingga pada tugas akhir ini saya akan membahas tentang **“MODUL PRAKTIKUM ANTENA MIKROSTRIP SEGITIGA *PATCH* PADA FREKUENSI 3.5 GHZ DENGAN TOOL KOMPUTASI NUMERIK”**. Pada laporan akhir ini akan dilakukan 4 tahapan yaitu perhitungan parameter - parameter dalam pembuatan antena, mensimulasikan antena dengan dengan aplikasi perancangan antena, perancangan antena mikrostrip segitiga *patch* pada papan PCB, dan terakhir pengukuran antena yang telah dibuat.

## 1.2. Rumusan Masalah

Pada Laporan Akhir ini masalah yang akan di bahas adalah :

1. Bagaimana menghitung parameter – parameter yang menjadi dasar perancangan antena secara matematis.
2. Bagaimana mensimulasikan Antena Mikrostrip segitiga patch dengan frekuensi 3.5 GHz agar sesuai dengan spesifikasi dan perhitungan yang diinginkan.
3. Bagaimana menganalisa parameter-parameter Antena Mikrostrip yang telah dibuat.

## 1.3. Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas adalah :

Hanya membahas mengenai hasil pengukuran dan rancangan bangun antena secara praktis serta analisa antena secara sistematis dari aplikasi yang digunakan.

Spesifikasi yang dipakai untuk prototype antena mikrostrip persegi direksional yang disimulasikan adalah :

Frekuensi kerja	; 3.5 GHz
Impedansi terminal	; 50 Ohm
VSWR	; $\leq 2$
Pola radiasi	; Direksional
Polarisasi	; Sirkular
<i>Gain</i>	; $\geq 2.5$ dB
<i>Returnloss</i>	; $\leq -10$ dB
<i>Bandwidth</i>	; 200 MHz
Bentuk <i>Patch</i>	; Segitiga

Aplikasi untuk merancang antena mikrostrip adalah software CST *studio suite* dengan spesifikasi frekuensi 3.5 GHz dengan konfigurasi pelatakan antena atas-bawah.

*Substrate* yang digunakan pada antena mikrotip ini adalah FR-4, sedangkan untuk *groundplane* dan *patch* yang digunakan adalah *cooper*.

#### 1.4. Tujuan

Adapun tujuan dalam pembuatan Laporan Akhir ini adalah;

1. Untuk dapat mensimulasikan sebuah antena mikrostrip pada frekuensi 3.5 GHz yang digunakan untuk modul pembelajaran praktikum mahasiswa Teknik Telekomunikasi.
2. Untuk meneliti dan memperoleh informasi mengenai cara kerja antena mikrostrip segitiga patch yang telah disimulasikan.
3. Untuk menganalisa suatu parameter dari antena mikrostrip pada frekuensi 3.5 GHz.

#### 1.5. Manfaat

Adapun manfaat dalam pembuatan Laporan Akhir ini adalah sebagai berikut;

1. Dengan adanya modul praktikum ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran serta sebagai sarana dan prasarana dalam memperlancar dan mempermudah proses pembelajaran dan praktikum antena dan propagasi di laboratorium *High Frequency* program studi Teknik Telekomunikasi.
2. Mampu mensimulasikan sebuah antena mikrostrip pada frekuensi 3.5 GHz yang digunakan untuk modul pembelajaran praktikum mahasiswa Teknik Telekomunikasi
3. Mampu mengetahui informasi cara kerja antena mikrostrip segitiga *patch* dengan frekuensi 3.5 Ghz
4. Dapat menganalisa antena mikrostrip dengan parameter – parameternya.

#### 1.6 Metodologi Penulisan

Untuk mempermudah penulisan dalam penyusunan Laporan Akhir ini antara lain yaitu :

##### 1. Metode Studi Pustaka

Metode Studi Pustaka adalah metode pengumpulan data dari berbagai referensi antara lain dari buku-buku, dari internet dan dari sumber ilmu yang mendukung pelaksanaan pengambilan data tersebut tentang antena mikrostrip untuk modul pembelajaran Praktikum mahasiswa Teknik Telekomunikasi.

## 2. Metode Observasi

Metode Observasi adalah metode pengujian terhadap objek yang akan dibuat dengan melakukan percobaan baik secara langsung maupun tidak langsung.

## 3. Metode Simulasi dan Perancangan

Metode Simulasi dan Perancangan adalah metode dilakukannya sebuah simulasi antena dengan menggunakan aplikasi CST Studio dan rancang bangun dalam pembuatan antena mikrosostip dengan *patch* segitiga *groundplane* dan *substrate* yang akan bekerja pada frekuensi 3.5 GHz.

## 4. Metode Konsultasi

Metode Konsultasi adalah metode yang dilakukan dengan langsung bertanya kepada dosen pembimbing 1 dan pembimbing 2 sehingga dapat bertukar pikiran dan mempermudah penulisan dalam Laporan Akhir.

## 5. Metode Pengujian

Metode Pengujian adalah pengujian terhadap antena yang dilakukan untuk mengetahui penguatan sinyal yang dihasilkan dari antena yang telah di fabrikasi yang bekerja pada frekuensi 3.5 GHz.

## 6. Metode Analisa

Metode Analisa adalah metode yang mengamati dan mempelajari hasil dari beberapa data dan informasi yang telah didapatkan dalam pembuatan antena.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Dalam pembuatan Laporan Akhir ini dibagi menjadi lima bab agar pembaca dapat mempermudah dalam memahami dan membaca isi dari Laporan Akhir ini. Adapun penulisan Laporan Akhir ini dapat dikemukakan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi tentang gambaran secara jelas mengenai latar belakang permasalahan, tujuan, manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tentang teori-teori dasar yang menunjang pembahasan masalah serta teori pendukung lain yang berkaitan dengan judul laporan akhir ini.

### **BAB III RANCANGAN BANGUN ALAT**

Pada bab ini berisi tentang metode perancangan dan teknik pengerjaan rangkaian dari alat yang akan dibuat.

### **BAB IV PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan diuraikan hasil dari pengukuran dan analisa dari hasil pengukuran tersebut.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini merupakan kesimpulan dan saran dari penulis berdasarkan hasil perancangan dan penganalisaan, untuk memungkinkan adanya pengembangan simulator modulasi dan demodulasi yang dibuat untuk masa yang akan datang.