

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan Ilmu pengetahuan dan teknologi kini terus meningkat seiring dengan perkembangan zaman. Dimana setiap tahunnya terdapat ide dan inovasi terbaru yang terus diciptakan untuk memenuhi kebutuhan dan meningkatkan kualitas dalam pelayanan teknologi yang ada pada saat ini. Perkembangan ini juga terlihat pada peningkatan kualitas yang dimiliki teknologi telekomunikasi. Termasuk peningkatan kualitas pada jaringan komunikasi yang bermula pada generasi pertama teknologi komunikasi yaitu 1G, hingga kini telah sampai pada telah sampai pada teknologi jaringan 4G yang mulai berkembang pertama kali pada tahun 2006. Teknologi 4G memiliki jaringan pita ultra lebar yang berstandar WiMAX dan yang terkenal secara umum saat ini yaitu *Long Term Evolution* (LTE). Kebutuhan akan komunikasi *wireless* juga meningkat dengan pesat, dikarenakan akses yang dibutuhkan oleh pengguna tanpa dibatasi jarak dan tempat.

Worldwide Interoperability for Microwave Access (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 *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (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 terdiri dari Parth *matalization* pada *grounded substrat* yang merupakan jenis antena yang memiliki profil rendah, termasuk dalam kategori antena ringan, dan sesuai untuk aplikasi ruang angkasa dan *mobile*. Antena mikrostrip memiliki kemampuan untuk mengatasi daya rendah sehingga dapat diaplikasikan pada aplikasi transmisi dan penerima. Pada antena ini juga diperlukan sebuah sistem atau suatu teknologi dari *smart antenna*, yaitu sistem MIMO (*Multiple Input Multiple Output*), dimana sistem berfungsi untuk menghapus efek multipath propogasi yang kurang baik dan MIMO bekerja pada *wireless* digital. MIMO merupakan suatu teknologi yang menggunakan prinsip *diversity* yang berfungsi untuk meningkatkan data rate dalam range yang lebih besar tanpa membutuhkan bandwidth atau daya transmisi yang besar. Dengan menggunakan beberapa antena pada sisi pemancar maupun di penerima, sistem MIMO mampu meningkatkan kualitas sinyal informasi yang dikirim. Sistem antenna MIMO merupakan komunikasi *wireless* berkecepatan tinggi yang digunakan untuk mengatasi *multipath fading*. Penyebab utama *multipath fading* adalah mobilitas *user* yang tidak menentu membuat lintasan sinyal yang berbeda-beda dari *base station* ke *handset user*. *Multipath fading* dapat menyebabkan sinyal yang diterima di sisi *user* menjadi lemah, cacat, atau terjadi interferensi. Sehingga dengan menggunakan sistem MIMO, dapat mengurangi akibat dari *multipath fading*.

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 berkerja pada frekuesni 3.5 GHz sebagai media pembelajaran praktikum antena dan propagasi. Laporan ini membahas mengenai pembuatan *design*, simulasi dan realisasi antena mikrostrip MIMO *rectangular 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 MIMO 2X2 RECTANGULAR PATCH PADA FREKUENSI 3.5 GHZ DENGAN TOOL KOMPUTASI NUMERIK”. Pada laporan akhir ini akan dilakukan 4 tahapan yaitu perhitungan parameter - parameter dalam pembuatan antenna, mensimulasikan antenna dengan dengan aplikasi perancangan antenna, perancangan antenna mikrostrip MIMO 2X2 *rectangular patch* pada papan PCB, dan terakhir pengukuran antenna yang telah dibuat.

1.2 Perumusan Masalah

Pada uraian latar belakang tersebut, memiliki rumusan masalah, yaitu :

1. Bagaimana menentukan parameter – parameter yang menjadi dasar perancangan antenna secara matematis.
2. Bagaimana menghitung dan mensimulasikan Antena Mikrostrip direksional 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 :

1. Frekuensi kerja ; 3.5 GHz
 Impedansi terminal ; 50 Ohm
 VSWR ; ≤ 2
 Pola radiasi ; *Direksional*
 Polarisasi ; *Elips*
Gain ; ≥ 2.5 dB
Returnloss ; ≤ -10 dB
 Bentuk *Patch* ; *Rectangular*
2. Aplikasi untuk merancang antenna mikrostrip adalah software CST *studio suite* dengan spesifikasi frekuensi 3.5 GHz.

3. Substrat yang digunakan pada antena mikrostrip 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 menambah jumlah modul praktikum antena dan propagasi di Laboratorium Teknik Elektro program studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Untuk dapat mensimulasikan sebuah antena mikrostrip MIMO 2x2 pada frekuensi 3.5 GHz .
3. Untuk menganalisa suatu parameter dari antena mikrostrip MIMO 2x2 pada frekuensi 3.5 GHz.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dalam pembuatan Laporan Akhir ini ialah dengan adanya modul praktikum ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran serta sebagai sarana dan prasarana dalam memperlancar dan mempermudah praktikum antena dan propagasi di Laboratorium Teknik Elektro program studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.

1.6 Metodologi Penulisan

Metodologi penulisan merupakan suatu proses yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang logis, dimana memerlukan data untuk mendukung terlaksananya suatu penelitian. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif, yaitu metode yang menggambarkan fakta-fakta dan informasi dalam situasi atau kejadian dimasa sekarang secara sistematis, factual, dan akurat. Untuk mempermudah penulisan dalam penyusunan Laporan Akhir ini antara lain yaitu :

1.6.1 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.

1.6.2 Metode Observasi

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

1.6.3 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 MIMO 2x2 dengan menyusun 4 buah antena mikrostrip pada satu *groundplane* dan *substart* yang akan bekerja pada frekuensi 3.5 GHz.

1.6.4 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.

1.6.5 Metode Pengukuran

Metode Pengukuran adalah pengujian terhadap antena yang telah di fabrikasi untuk mengetahui bahwa antena tersebut bekerja pada frekuensi 3.5 GHz dan parameter yang dihasilkan oleh antena telah sesuai dengan standar spesifikasi yang di butuhkan.

1.6.6 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 PERANCANGAN DAN SIMULASI

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.