

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Telekomunikasi merupakan salah satu bidang yang memiliki peranan penting dan telah menjadi sebuah kebutuhan bagi setiap orang. Teknologi telekomunikasi dengan media kabel (*wireline*) kini telah mulai ditinggalkan dan berganti dengan teknologi tanpa kabel (*wireless*) yang memanfaatkan gelombang radio sebagai media transmisinya. Beberapa contoh dari teknologi *wireless* adalah infra merah (*Infrared*), *bluetooth*, *Wireless Local Area Network*, *Wireless Fidelity* (WiFi) dan lainnya. Salah satu teknologi komunikasi tanpa kabel (*wireless*) yang kini telah banyak digunakan adalah teknologi WiFi.

WiFi merupakan sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data secara nirkabel (menggunakan gelombang radio) yang banyak dipergunakan untuk koneksi internet berkecepatan tinggi. Teknologi WiFi memiliki frekuensi kerja 2,4 GHz dan WiFi beroperasi pada rentang frekuensi 2,4 GHz sampai dengan 2,484 Ghz (berdasarkan IEEE 802.11b/g)[1]. Dalam sistem komunikasi yang menggunakan gelombang radio seperti WiFi bagian terpenting untuk mengoptimalkan kinerjanya adalah antena.

Antena adalah sebuah komponen yang dirancang untuk bisa memancarkan dan atau menerima gelombang elektromagnetik[2]. Antena sebagai alat pemancar (*transmitting antenna*) adalah sebuah transduser (pengubah) untuk merubah gelombang tertuntun di dalam saluran transmisi kabel, menjadi gelombang yang merambat di ruang bebas. Antena sebagai alat penerima (*receiving antenna*) mengubah gelombang yang merambat diruang bebas menjadi gelombang tertuntun[2]. Jenis antena untuk beragam aplikasi komunikasi *wireless* adalah antena *dipole* dan antena *monopole*.

Antena *dipole* adalah antena yang memiliki sifat *omnidirectional* yang artinya memiliki arah pancaran yang sama rata ke segala arah. Antena *monopole* merupakan antena yang arah pancarannya hanya terpusat pada satu arah. Perkembangan teknologi *wireless* berbanding lurus dengan perkembangan antena yang menginginkan orientasi pancaran antenanya terpusat pada arah tertentu dengan nilai gain yang antena yang baik serta memiliki dimensi antena yang kecil. Sedangkan antena WiFi yang biasa digunakan memiliki nilai gain yang kecil dan pola pancaran yang tidak terpusat pada arah tertentu. Guna mencapai nilai gain yang lebih baik dan mendapatkan pancaran antena yang terpusat maka dipergunakanlah antena mikrostrip dengan sistem *array*[3].

Antena mikrostrip *array* merupakan sebuah antena yang praktis namun memiliki kinerja yang optimal susunan dari

beberapa *patch* antena agar arah pancarannya lebih terpusat atau biasa disebut dengan *unidirectional*. Antena array mikrostrip merupakan suatu antena yang praktis dengan dimensi antena yang kecil dan mampu bekerja pada frekuensi tinggi namun memiliki arah pancaran yang baik serta memiliki nilai *gain* yang lebih tinggi dibandingkan dengan antena mikrostrip *single patch*. Pemilihan penggunaan antena array mikrostrip untuk berbagai aplikasi WiFi karena keunggulan dari sisi bahan yang sederhana, mudah didapat dan termasuk murah dari sisi biaya tetapi mampu memberikan unjuk kerja (*performance*) yang cukup baik.

Mengingat betapa pentingnya peranan antena pada komunikasi *wireless*, maka pada tugas akhir ini akan dirancang, disimulasikan dan direalisasikan sebuah antena yang bekerja pada frekuensi WiFi yaitu pada frekuensi 2,400 GHz dengan mengangkat skripsi dengan judul **“DESIGN DAN REALISASI ANTENA MIKROSTRIP REKTANGULAR 2 ARRAY UNTUK APLIKASI WiFi”**. Dalam skripsi ini akan dibahas mengenai pembuatan *design*, simulasi dan realisasi antena mikrostrip rektangular 2 *array* yang proses *design*/simulasinya menggunakan *software* CST Studio 2012 dan melihat perbedaan hasil simulasi dan pengukuran serta untuk melihat parameter apa saja yang akan mempengaruhi unjuk kerja antena.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian di atas terdapat beberapa rumusan masalah yang perlu untuk dikaji secara lebih mendalam, yaitu :

- a. Bagaimana cara mendapatkan *gain* antena yang lebih baik dari antena WiFi biasa?
- b. Bagaimana cara mensimulasikan dan mendapatkan dimensi antena mikrostrip agar mampu bekerja pada rentang frekuensi 2,4 GHz sampai 2,484 GHz dengan penggunaan nilai VSWR ≤ 2 ?
- c. Bagaimana analisis perbandingan hasil pengukuran parameter antena pada simulasi dan pengukuran perangkat langsung dilapangan.

1.3 TUJUAN PENULISAN

Tujuan yang ingin dicapai adalah :

- a. Mampu merancang/*design*, mensimulasikan dan membuat antena mikrostrip rektangular dengan rentang frekuensi 2,4 GHz sampai 2,484 GHz dan menganalisa parameter apa saja yang mempengaruhi unjuk kerja antena.
- b. Mampu merancang antena mikrostrip 2 array untuk meningkatkan nilai *gain* antena.
- c. Menganalisa perbandingan hasil pengukuran untuk tiap parameter antena dari pengukuran simulasi dan pengukuran perangkat.

1.4 MANFAAT PENULISAN

Adapun manfaat yang didapat dari pengambilan judul ini adalah :

- a. Mengetahui cara untuk membuat *design* dan mensimulasikan sebuah antena yang bisa bekerja pada frekuensi 2,4 GHz untuk aplikasi WiFi dengan rentang frekuensi dari 2,4 GHz sampai 2,484 GHz.
- b. Mengetahui parameter apa saja yang mempengaruhi unjuk kerja antena.
- c. Mengetahui hasil pengukuran dari simulasi dan hasil pengukuran dilapangan dan mengetahui penyebab perbedaan hasil simulasi dan pengukuran yang didapatkan.

1.5 BATASAN MASALAH

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, analisis perancangan antena mikrostrip rectangular dibatasi sebagai berikut :

- a. Frekuensi center yang digunakan untuk perhitungan adalah 2,442 GHz dan rentang frekuensi yang digunakan adalah 2,4 GHz sampai 2,484 GHz.
- b. Analisa antena dan proses simulasi digunakan dengan bantuan *software* CST Studio 2012.
- c. Antena mikrostrip *rectangular* yang dibuat menggunakan *patch 2 array*.
- d. Antena yang dibuat merupakan antena penerima.

- e. Realisasi antenna yang dilakukan berupa pembuatan antenna dari hasil simulasi dan tidak sampai tahap pengimplementasian perangkat antenna.
- f. Pencatutan ke antenna dilakukan dengan menggunakan pencatutan tunggal langsung melalui saluran mikrostrip dan untuk pengukurannya saluran mikrostrip terhubung dengan *probe* koaksial.
- g. Bahan substrat yang digunakan pada saat simulasi adalah *Epoxy* FR-4 dengan nilai $\epsilon_r = 4,4$.

1.6 KAITAN JUDUL DENGAN BIDANG TELEKOMUNIKASI

Menurut Undang-Undang Telekomunikasi Nomor 36 Tahun 1999, arti dari Telekomunikasi yaitu suatu pemancaran, pengiriman, dan atau penerimaan dari setiap informasi dalam bentuk tanda-tanda, isyarat, tulisan, gambar, suara, dan bunyi melalui sistem kawat, optik, radio, atau sistem elektromagnetik lainnya, maka terdapat keterkaitan antara judul Skripsi dengan bidang telekomunikasi. Pada judul Skripsi ini penulis mengambil judul “**DESIGN DAN REALISASI ANTENA MIKROSTRIP REKTANGULAR 2 ARRAY PADA FREKUENSI 2,442 GHz UNTUK APLIKASI WiFi**” sangat berkaitan dengan teknik telekomunikasi khususnya dibidang Sistem Komunikasi *wireless*, karena antenna merupakan salah satu perangkat yang paling penting dalam sistem komunikasi khususnya pada komunikasi

menggunakan teknologi WiFi yang berfungsi untuk memancarkan dan atau menerima gelombang elektromagnetik.

1.7 METODOLOGI PENELITIAN

a. Metode eksperimen

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah metode eksperimen berupa perancangan dan simulasi antena mikrostrip 2 *array* sebagai antena penerima menggunakan *software* CST Studio 2012 yang mampu bekerja pada frekuensi 2.4 GHz sampai 2.484 GHz untuk aplikasi WiFi dan dilakukan realisasi perangkat antena sesuai dengan *design* yang telah dirancang.

b. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati pada penyusunan skripsi ini berupa hasil dari perhitungan matematis nilai dimensi antena, perhitungan nilai dimensi antena berdasarkan hasil simulasi serta nilai-nilai parameter antena berupa *gain*, VSWR, dan frekuensi kerja antena dari hasil simulasi maupun dari hasil pengukuran antena.

c. Metode Pengumpulan Data

Data yang didapat pada penyusunan skripsi ini adalah berupa hasil perhitungan matematis, data hasil simulasi dan data hasil dari pengukuran antenna. Sebagai penunjang dalam melaksanakan penelitian diperlukan studi literatur berupa pengumpulan dan mempelajari literatur-literatur seperti buku referensi, artikel, serta jurnal-jurnal yang mendukung dalam penyusunan dasar teori dan penjelasan yang selengkap-lengkapny mengenai antenna mikrostrip rektangular 2 *array*. Sedangkan pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran di lapangan yang bertujuan untuk membandingkan hasil pengukuran yang didapat dari simulasi yang dilakukan dan pengukuran pada antenna yang telah direalisasikan.

d. Metode Analisis

Metode analisis yang dipergunakan adalah metode panjabaran atau metode deskriptif. Dengan menggunakan metode ini akan dijelaskan hubungan antar parameter antenna yang dilakukan berdasarkan hasil pengukuran pada simulasi maupun pengukuran dari antenna hasil realisasi dari simulasi.