

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini, teknologi nirkabel terus berkembang untuk memenuhi kebutuhan pengguna telekomunikasi. Data tingkat tinggi, fleksibilitas, dan biaya rendah telah menjadi permintaan untuk masa depan teknologi nirkabel. Hal ini dibuktikan dengan sistem transfer data yang dulunya melalui kabel, kini bisa dilakukan melalui media nirkabel. Sistem komunikasi wireless merupakan sistem komunikasi dengan media transmisi berupa propagasi gelombang elektromagnetik tanpa harus terkoneksi dengan kabel. Salah satu perkembangan jaringan wireless yang populer saat ini adalah *wireless fidelity* (Wi-Fi) yang beroperasi pada frekuensi 2.4 Ghz. Wi-Fi berfungsi sebagai router yang menghubungkan *local area network* dengan perangkat lainnya tanpa adanya penghubung kabel atau disebut juga dengan nirkabel [1].

Pada sistem komunikasi nirkabel dibutuhkan antena dalam proses transmisi data ke dan dari udara, agar gelombang elektromagnetik dapat dipancarkan dan diterima secara efektif. Pentingnya antena dalam komunikasi nirkabel ini, yaitu memancarkan dan akan menerima gelombang yang proses antara perangkat. Antena ini juga didapatkan di pemancar dan penerima sehingga komunikasi jaringan dapat terjadi. Pancaran gelombang yang terjadi pada antena, tentunya terdapat frekuensi yang sama sehingga perangkat yang akan dikomunikasikan dapat terhubung. Salah satu contoh frekuensi yang digunakan ialah frekuensi 2,4 Ghz. Frekuensi 2,4 GHz banyak digunakan pada perangkat komunikasi nirkabel karena memiliki jangkauan lebih luas dan kemampuan penetrasi yang lebih baik terhadap hambatan fisik seperti dinding dibandingkan frekuensi yang lebih tinggi seperti 5 GHz. Panjang gelombangnya yang relatif lebih besar membuat sinyal lebih stabil pada lingkungan padat atau jauh dari titik akses. Selain itu, konsumsi daya perangkat yang bekerja pada frekuensi ini juga cenderung lebih rendah, sehingga cocok untuk perangkat portabel dan sistem hemat energi. Frekuensi ini merupakan frekuensi dengan gelombang yang mudah didapat dan diterima perangkat jaringan yang telah beredar dipasaran [2].

Kekuatan sinyal Wi-Fi bervariasi terhadap tempat, sehingga dimungkinkan terdapat sejumlah tempat yang sinyalnya lemah sehingga membutuhkan antena dengan *gain* tinggi. Dalam mendesain antena tersebut, ukuran dan biaya pembuatan juga harus dipertimbangkan. Antena mikrostrip memiliki keunggulan yaitu ukurannya yang kecil, ringan, harganya murah, dapat difabrikasi oleh teknologi printed board modern. Namun antena tersebut memiliki efisiensi dan *gain* yang relatif kecil sehingga harus digunakan metode-metode tertentu untuk meningkatkannya, misalnya dengan menyusun elemen antena dalam bentuk *array* [3].

Penggunaan antena mikrostrip merupakan solusi bagi para user yang ingin menjangkau sebuah jaringan wireless yang jauh. Pada tugas akhir dirancang sebuah antena dengan menggunakan antena mikrostrip sebagai penerima sinyal wireless 2,4 GHz. Pembuatan antena mikrostrip tidak terlalu sulit, bahannya mudah didapat serta tidak memerlukan peralatan khusus untuk membuatnya. Antena ini sangat mungkin dibuat oleh masyarakat umum dengan memperhatikan urutan pengerjaan yang tepat. Dari segi ekonomis, pembuatannya tidak memerlukan biaya yang cukup mahal dibandingkan dengan membeli antena yang tersedia di pasaran [4].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis memutuskan untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Perbandingan Antena Mikrostrip *Patch* Persegi Panjang dan *Patch* Lingkaran Sebagai Penguat Sinyal Wi-Fi Frekuensi 2,4 GHz”. Antena ini dirancang untuk menjangkau sinyal Wi-Fi dari jarak jauh dengan melakukan perbandingan antara antena mikrostrip *patch* persegi panjang dan lingkaran. Antena ini juga diharapkan dapat meningkatkan *gain* dengan penambahan *array*. Kinerja antena diukur berdasarkan parameter seperti *return loss*, VSWR, dan *gain*. Selain itu, parameter yang diukur adalah RSSI (kekuatan sinyal) dan jarak antara antena mikrostrip dan router Wi-Fi. Dalam penelitian ini, pengujian kualitas koneksi internet dilakukan menggunakan metode *speedtest* dengan beberapa parameter utama, yaitu *download speed* dan *upload speed*.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip yang dapat bekerja pada frekuensi kerja 2,4 GHz?
2. Bagaimana hasil pengukuran parameter antenna mikrostrip dengan simulasi menggunakan *software CST*?
3. Bagaimana memfabrikasi antenna mikrostrip *patch* persegi panjang dan *patch* lingkaran?
4. Bagaimana menganalisis hasil pengukuran parameter antenna mikrostrip dengan menggunakan *Vector Network Analyzer* (VNA) pada sinyal Wi-Fi frekuensi 2,4 GHz?
5. Bagaimana mengaplikasikan antenna mikrostrip dengan metode penambahan *array* pada sinyal Wi-Fi frekuensi 2,4 GHz?
6. Bagaimana membandingkan hasil pengukuran kekuatan sinyal (RSSI) serta kecepatan download dan upload antara antenna mikrostrip *patch* persegi panjang, *patch* lingkaran, antenna bawaan dan tanpa antenna mikrostrp.

C. Batasan Penelitian

Dalam pengerjaan tugas akhir ini akan dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Pembuatan desain dan simulasi antenna menggunakan *software CST Studio Suite* sebelum perakitan atau fabrikasi.
2. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Wireless Adapter USB TP-Link TL-WN722N*.
3. Frekuensi kerja antenna adalah 2,4 GHz.
4. Membandingkan antenna mikrostrip persegi panjang dan lingkaran.
5. Parameter antenna yang akan diukur meliputi VSWR, *gain*, *return loss*, pola radiasi dan impedansi.
6. Membandingkan kekuatan sinyal (RSSI) dan kecepatan download serta upload antara antenna mikrostrip *patch* persegi panjang, *patch* lingkaran, antenna bawaan dan tanpa antenna mikrostrp.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip yang dapat bekerja pada frekuensi kerja 2,4 GHz.
2. Analisis hasil pengukuran parameter antenna mikrostrip dengan simulasi menggunakan *software* CST.
3. Memfabrikasi antenna mikrostrip *patch* persegi panjang dan *patch* lingkaran.
4. Analisis hasil pengukuran parameter antenna mikrostrip dengan menggunakan *Vector Network Analyzer* (VNA).
5. Mengaplikasikan antenna mikrostrip dengan metode penambahan *array* untuk meningkatkan kinerja sinyal pada Wi-Fi frekuensi 2,4 GHz.
6. Melakukan perbandingan hasil pengukuran kekuatan sinyal (RSSI) serta kecepatan download dan upload antara antenna mikrostrip *patch* persegi panjang, *patch* lingkaran, antenna bawaan dan tanpa antenna mikrostrip.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat seperti yang diuraikan berikut ini:

1. Bagi penulis, penelitian ini diharapkan menjadi evaluasi untuk mengukur kemampuan dan potensi diri sendiri. Serta dapat menerapkan disiplin ilmu teori dan aplikasi yang telah didapatkan selama masa perkuliahan.
2. Bagi masyarakat dan mahasiswa, penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk menambah wawasan dan menjadi acuan untuk mengembangkan penelitian serupa di masa yang akan datang.
3. Bagi Institusi Pendidikan Departemen Teknik Elektro & pada bidang Teknologi Telekomunikasi dan Informasi, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi ilmiah untuk mengembangkan penelitian yang berhubungan dengan topik antenna.
4. Bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, penelitian ini diharapkan menjadi pemicu kreativitas untuk terus mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.