

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berkembangnya internet memberikan dampak terhadap perkembangan teknologi informasi dan komunikasi. Internet adalah sebuah perantara yang menghubungkan antara satu manusia dengan manusia lain pada suatu jaringan secara global. Internet merupakan bukti hasil pengetahuan dan teknologi manusia yang semakin maju. Dengan adanya internet manusia dari berbagai sisi dunia dapat saling berhubungan dan berkomunikasi tanpa ada batas wilayah maupun waktu. Hal ini lantaran internet dapat diakses di berbagai tempat dan setiap saat. Penggunaan internet mempengaruhi gaya hidup dan keseharian manusia pada kehidupan sehari-hari seperti menuntut ilmu, mencari nafkah, berinteraksi, membeli barang dan hal lainnya. Pada saat ini manusia berkomunikasi menggunakan internet seperti *e-mail* atau surat elektronik, dan jejaring sosial (*social networking*) yang lebih cepat dan mudah [1].

Koneksi internet dapat diakses dengan dua metode yaitu dengan kabel (*Wired Network*) dan tanpa kabel (*Wireless Network*). Pada umumnya, metode yang sering digunakan adalah koneksi internet tanpa kabel. *Wireless network* memungkinkan pengguna untuk dapat mengakses internet dan berkomunikasi secara cepat dan efisien sehingga pengguna lebih nyaman dalam menggunakan internet dan berkomunikasi. Selain akses internet, teknologi *wireless* digunakan pada hal sederhana seperti *headphone* dan *mic wireless*, kamera internet *wireless* dan benda lain yang tidak memproses atau menyimpan informasi. Untuk sistem yang lebih kompleks teknologi *wireless* digunakan pada telepon seluler dan *Wireless Local Area Network (WLAN)* [2].

Wireless Local Area Network (WLAN) ialah sistem komunikasi yang mengirim dan menerima data menggunakan gelombang elektromagnetik dalam suatu area. *Wireless Local Area Network (WLAN)* digunakan sebagai alternatif untuk mengurangi kebutuhan terhadap penggunaan kabel yang adakalanya cukup rumit dalam instalasi maupun penggunaanya. *Wireless Local Area Network (WLAN)* biasa dipasang pada lingkungan yang memiliki batas kecil seperti dalam lingkup suatu gedung, contohnya pada sekolah, mal, kampus, dan kantor. Selain itu *WLAN* dapat digunakan untuk menghubungkan jaringan antar gedung dengan jarak tertentu tergantung jenis antena yang digunakan. *WLAN* memiliki kelebihan dari segi fleksibilitas dan skalabilitas jika dibandingkan dengan *LAN*. Penggunaan *WLAN* cukup populer dikalangan masyarakat. Salah satu model yang digunakan pada jaringan dan perangkat *WLAN* adalah *WiFi*. *WiFi* adalah sebuah teknologi yang diciptakan dan dikembangkan oleh peneliti Amerika Serikat yang bekerja pada *Institute of Electrical and*

Electronics Engineers (IEEE) dengan standar *IEEE 802.11* yang bekerja pada frekuensi 2.4 GHz dan 5 GHz [2].

Antena adalah bagian yang sangat penting dalam sistem komunikasi *Wireless Local Area Network (WLAN)*. Antena berfungsi untuk menerima dan mengirimkan gelombang elektromagnetik yang digunakan dalam sistem *Wireless Local Area Network (WLAN)*. Untuk membuat suatu sistem *Wireless Local Area Network (WLAN)* yang dapat mentransfer data dengan optimal, maka dibutuhkan sebuah antena dengan kualitas yang baik demi meningkatkan performa dalam menerima dan mengirimkan gelombang elektromagnetik. Antena mikrostrip adalah salah satunya [3].

Antena mikrostrip adalah antena yang dikembangkan sejak tahun 1970. Antena ini cukup populer digunakan untuk sejumlah sistem telekomunikasi modern salah satunya adalah *Wireless Local Area Network (WLAN)*. Alasan antena ini dipilih karena dapat bekerja pada frekuensi yang tinggi, mempunyai bentuk yang simple, ekonomis, efisien dan mudah dalam pembuatannya. Namun antena ini memiliki sisi lemah yaitu *bandwidth* sempit, *gain* dan daya yang rendah. Untuk itu dibutuhkan metode untuk mengatasi masalah kelemahan tersebut [4].

Pada penelitian sebelumnya telah berhasil merancang antena mikrostrip untuk digunakan pada *Wireless Local Area Network (WLAN)*. Antena yang dirancang memiliki bentuk *patch* segitiga dan lingkaran disusun dengan metode *array*. Dari hasil penelitiannya, antena yang dibuat bekerja dengan frekuensi 2,4 GHz dan spesifikasi dari parameter antena seperti *return loss* sebesar -19,42 dB dan *VSWR* 1,87 dan *gain* sebesar 3,13 dB dengan pola radiasi *directional* [5]. Pada penelitian lainnya melakukan perancangan antena mikrostrip *rectangular* susunan *array* 2x4 dengan *truncated corner* dan *slot* berbentuk U. Susunan *array* bertujuan untuk meningkatkan nilai *gain* ke nilai maksimum. Penambahan *truncated corner* digunakan untuk mendapatkan polarisasi *circular* dan penambahan *U-Slot* untuk mengurangi nilai *return loss* dan *VSWR*. Hasil dari penelitiannya mendapatkan rancangan antena yang memiliki nilai *return loss* -21.6 dB dan *VSWR* 1.18 pada frekuensi 2.448 GHz dan *bandwidth* 31 MHz dengan pola radiasi *directional* [6]. Penelitian yang lain membahas desain antena mikrostrip berbentuk *patch* segitiga dengan model *array*. Bentuk *patch* segitiga digunakan karena karakteristik radiasi yang merata dan memiliki penekanan level *side lobe* yang baik. Frekuensi kerja pada desain antena ini adalah 5.4 GHz. Pemilihan frekuensi ini berpedoman pada standar IEEE 802.11a bahwa *Wi-Fi* bekerja pada rentang 5.1 GHz sampai 5.9 GHz. Pada penelitian ini dimodelkan tiga desain. model pertama memiliki *patch* segitiga dengan susunan *array* 2x1. Sedangkan yang lainnya adalah optimasi *patch* dan *groundplane* dari model pertama. Tujuan optimasi kedua model tersebut adalah untuk

memperoleh nilai *return loss*, *VSWR* dan *gain* yang diharapkan pada frekuensi antenna tersebut. Dari hasil penelitiannya, model ketiga merupakan model yang sesuai. Model ini memiliki nilai *return loss* sebesar -14.481 dB, *VSWR* 1.46 dan *gain* sebesar 2.681 dBi. Model ini juga memiliki *bandwidth* sebesar 2.63 GHz dari 3.2331 GHz hingga 5.8668 GHz [7].

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, peneliti mengajukan penelitian tentang rancang bangun antenna mikrostrip *triangular patch truncated corner array* untuk *wireless local area network* 2.4 GHz. Tujuan yang diharapkan pada penelitian ini yaitu mendapatkan rancangan antenna mikrostrip *patch triangular* yang dapat diaplikasikan pada *Wireless Local Area Network (WLAN)* pada frekuensi 2.4 GHz yang memenuhi spesifikasi parameter seperti nilai *return loss* dibawah -10 dB, *VSWR* dibawah 2, *gain* diatas 3 dBi dan pola radiasi *directional*. Peneliti ingin mengembangkan hasil penelitian sebelumnya dengan metode optimasi *truncated corner* yaitu memotong sudut dari *patch segitiga* dengan tujuan memperkecil ukuran *patch* antenna sehingga mendapatkan frekuensi yang sesuai dan metode *array* yaitu menggabungkan beberapa *patch* dengan ketentuan tertentu yang bertujuan untuk memperoleh nilai *gain* lebih tinggi lagi.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diuraikan dalam penelitian ini adalah:

- Bagaimana merancang bentuk dan dimensi antenna mikrostrip *triangular patch* pada frekuensi kerja 2.4 GHz ?
- Bagaimana bentuk antenna yang cocok untuk aplikasi *wireless lan* ?
- Apakah penerapan metode *truncated corner* dan *array* dapat memenuhi nilai parameter antenna yang ditentukan ?
- Bagaimana perbandingan pengukuran antenna mikrostrip hasil simulasi pada aplikasi *CST Studio Suite* 2019 dan realisasi antenna yang telah dirancang ?

1.3 Tujuan Dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan yang diraih pada penelitian ini adalah :

- Memperoleh rancangan antenna mikrostrip *triangular patch* yang tepat untuk frekuensi 2.4 GHz.
- Mendapatkan bentuk antenna dengan pola radiasi yang sesuai.
- Mengetahui nilai dari hasil parameter antenna yang telah ditentukan.
- Mendapatkan perbandingan hasil dari simulasi menggunakan *CST Studio Suite* 2019 dengan hasil realisasi antenna yang telah dirancang.

1.3.2 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi Penulis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi aplikasi ilmu yang telah dipelajari pada masa perkuliahan dan penilaian kemampuan diri sendiri.
- b. Bagi masyarakat dan mahasiswa, penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk memberikan pengetahuan dan digunakan rujukan untuk pengembangan penelitian dengan topik sama di penelitian selanjutnya.
- c. Bagi institusi, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi ilmiah untuk mengembangkan penelitian yang berhubungan dengan topik teknologi telekomunikasi dan informasi dalam hal ini adalah antenna.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dibuat untuk memastikan penelitian dilakukan sesuai dengan tujuan dan tidak membelok dari permasalahan. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Frekuensi tengah antenna berada pada 2.4 GHz
- b. Perancangan desain dilakukan dengan menggunakan *software CST Studio Suite 2019* dan fabrikasi antenna menggunakan bahan substrat FR-4.
- c. Simulasi antenna mikrostrip menggunakan aplikasi *CST Studio Suite 2019* dan pengujian menggunakan alat *signal analyzer* dan *Vector Network Analyzer (VNA)*.
- d. Parameter antenna yang diukur adalah *Return loss* (S_{11} parameter), *VSWR*, *gain*, *bandwidth* dan pola radiasi.

1.5 Metodologi Penelitian

Beberapa tahapan perlu dilakukan untuk mencapai tujuan yang dikehendaki. Tahapan pada metodologi penelitian adalah:

- a. Tahap Persiapan

Tahap ini merupakan awal dalam penyusunan skripsi. Tahap ini meliputi beberapa kegiatan yaitu studi pustaka dari berbagai sumber, penentuan judul skripsi, menentukan kebutuhan data yang diperlukan, membuat proposal skripsi, dan membuat perencanaan jadwal kegiatan agar di tahap berikutnya tidak terjadi pekerjaan berulang dan menjadi lebih optimal.

- b. Tahap Perancangan dan Simulasi

Setelah proposal skripsi disetujui untuk menjadi topik penelitian, maka lanjut ke tahap selanjutnya yaitu tahap perancangan dan simulasi. Pada tahap ini melakukan

perancangan desain berdasarkan gambaran pada tahap sebelumnya dan dilakukan simulasi hingga parameternya sesuai.

c. Tahap Fabrikasi dan Pengukuran

Tahap selanjutnya yaitu melakukan fabrikasi pada antena yang telah dirancang dan disimulasikan pada tahap selanjutnya. Kemudian dilakukan pengukuran antena yang telah difabrikasi.

d. Analisis Data dan Pengolahan Data

Melakukan analisa dari data yang diperoleh dari simulasi dan pengukuran. Lalu data tersebut diolah hingga mendapatkan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

e. Evaluasi dan Penulisan Laporan

Tahap ini menjadi tahap evaluasi dalam perolehan data dari hasil analisa. Setelah tujuan penelitian tercapai maka dilanjutkan ke tahap penulisan laporan.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut gambaran singkat terkait isi dari skripsi yang terbagi pada beberapa bab, antara lain:

a. Bab I Pendahuluan

Bab pertama berisi latar belakang pembuatan skripsi, tujuan dan manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

b. Bab II Teori Penunjang

Bab kedua berisi uraian hasil dari penelitian sebelumnya sebagai penunjang penelitian ini, dan landasan teori yang bersumber dari buku, *e-book* serta sumber lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

c. Bab III Perancangan Sistem

Bab ketiga membahas perancangan dan desain antena yang akan direalisasikan disertai dengan perhitungan matematis untuk desain awal antena, diagram alur (*Flowchart*) dari rancangan antena, serta metode pengukuran antena yang akan dilakukan setelah antena difabrikasi.

d. Bab IV Hasil Penelitian dan Analisa

Bab keempat berisi pengujian dari desain antena yang telah dibuat. Serta metode optimasi yang dilakukan. Kemudian realisasi antena dan pengukuran parameternya. Hasil data pengukuran dianalisa untuk memperoleh kesimpulan dari desain antena yang telah dirancang.

e. Bab V Penutup

Bab kelima berisi kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian dan uji coba sistem yang dibuat serta saran dari peneliti untuk dapat dikembangkan dan disempurnakan dalam penelitian yang akan datang.