

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pada saat ini, telekomunikasi memiliki peranan yang sangat penting pada perkembangan teknologi jaringan *wireless*. Sistem telekomunikasi saat ini sudah mulai beralih dari kabel menjadi nirkabel yang dapat membuat masyarakat sebagai pelanggan melakukan komunikasi dengan lebih mudah, fleksibel, dan cukup praktis. Berdasarkan publikasi Datareportal oleh Simon Kemp, di Indonesia pengguna internet berada pada angka 73.7% atau menembus angka 202.6 juta pengguna [1]. Tingginya jumlah kebutuhan pelanggan akan komunikasi data yang fleksibel dan cepat inilah yang menjadi alasan penting munculnya jaringan *wireless*.

Seperti teknologi lainnya, jaringan *wireless* juga memiliki standarisasi. *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) merupakan lembaga standarisasi internasional untuk perangkat elektronik. Lembaga IEEE menetapkan sebuah standar khusus untuk mengatur regulasi penggunaan jaringan *wireless*. Pertama, standar jaringan nirkabel diawali dengan IEEE 802.11a, diikuti dengan IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, dan IEEE 802.11ac [2]. Pada tahun 2019, IEEE *working group* atau WiFi (*Wireless Fidelity*) *Alliance* memperbaharui standar WiFi dengan nama IEEE 802.11ax atau WiFi 6. Standar terbaru yang ditetapkan oleh IEEE untuk teknologi jaringan nirkabel adalah 802.11ax atau WiFi 6 bertujuan untuk membuat teknologi ini menjadi lebih handal dari teknologi sebelumnya [3].

WiFi 6 dengan spektrum 2,4 Ghz dan 5 Ghz dikembangkan menjadi WiFi 6 dengan spektrum 6 GHz. WiFi 6 dengan spektrum 6 Ghz yang lebih dikenal dengan WiFi 6E ini menawarkan beberapa fitur dan kemampuan seperti, *latency* yang lebih rendah, kecepatan data lebih cepat, dan kinerja yang lebih tinggi. Aplikasi dari WiFi 6E ini membutuhkan media untuk memancarkan atau menerima gelombang berupa antena. Antena sebagai komponen terstruktur yang menghubungkan transisi antara ruang bebas dengan perangkat penerima, merupakan media yang tepat. Antena memiliki banyak jenis, namun yang umum digunakan pada komunikasi nirkabel adalah antena mikrostrip.

Antena mikrostrip digunakan karena memiliki banyak kelebihan seperti dalam produksi yang mudah, ukuran yang kecil, biaya yang murah, dan pengaplikasian yang mudah ke perangkat. Namun, juga ada sedikit kekurangan pada antena mikrostrip berupa *gain* yang rendah, efisiensi yang kecil, dan *bandwidth* yang sempit [4]. Pada penelitian ini, WiFi 6E membutuhkan *bandwidth* yang lebar, untuk mengatasi itu diperlukan beberapa teknik yang berfungsi untuk meningkatkan *bandwidth* tersebut. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, telah digunakan beberapa teknik dalam meningkatkan *bandwidth* yang sempit pada antena. Salah satu dari penelitian yang ada, dilakukan peningkatan *bandwidth* dengan Teknik yang digunakan *L-shaped slot* sebanyak empat buah yang diletakkan pada *patch* berbentuk *rectangular* dan dicatu dengan *line feed*. Hasil *bandwidth* yang dihasilkan sebesar 400 MHz yang bekerja pada

frekuensi resonansi 2,45 GHz [5]. Pada penelitian [6] peningkatan *bandwidth* dilakukan dengan menggabungkan beberapa antenna yang identik dengan menggunakan teknik *array*. *Patch* akan disusun secara *array* sehingga membuat ukuran antenna menjadi besar. Teknik ini memiliki kelebihan yaitu meningkatkan *gain* dan *bandwidth*. Peningkatan *bandwidth* yang diberikan sebesar 20 MHz. Memperlebar *bandwidth* juga dapat dilakukan dengan penambahan 13 *slot* berbentuk *rectangular* pada *patch* antenna yang berjarak 3 mm antara satu *slot* dengan *slot* yang lain untuk frekuensi aplikasi GPS [7]. Hasil dari penelitian [7] diperoleh kenaikan *bandwidth* sebesar 22.1 MHz (70.8%) dari *bandwidth* awal, Teknik ini kekurangannya memiliki kerumitan pada saat fabrikasi karena membutuhkan ketelitian yang lebih pada saat penambahan *slot* di dimensi *patch* antenna yang kecil. Penelitian [8] antenna yang dihasilkan mampu beroperasi pada rentang frekuensi 2355 MHz – 5000 MHz dan 5112 MHz – 7000 MHz, penelitian ini memiliki tingkat kerumitan yang tinggi dalam perancangan meskipun mempunyai *bandwidth* yang lebar dan untuk fabrikasi antenanya dibutuhkan ketelitian yang tinggi.

Metode *slot* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan *bandwidth* pada WiFi 6E. Metode *slot* ini dilakukan dengan memotong atau menghilangkan *patch*, sehingga bentuk *patch* menjadi tidak utuh. Metode ini dapat membuat *bandwidth* menjadi lebar. *Slot* antenna memiliki bentuk yang beragam diantaranya seperti bentuk U,H,T,E, dan V [9]. Dalam pengaplikasiannya digunakan juga teknik pencatuan *coaxial feed*, teknik pencatuan *coaxial feed* ini merupakan salah satu teknik yang umum digunakan untuk saluran mikrostrip *patch* antenna. Teknik ini memiliki keunggulan berupa mudah dalam pembuatan, efektif dan murah. Teknik ini hanya membutuhkan kabel *coaxial* dengan resistansi tertentu yang terpasang konektor *coaxial* tipe-N. Konektor *coaxial* mencatu daya dari bagian belakang antenna (*ground plane*) melewati *substrate*. Ujung dari kabel *coaxial* nantinya akan disolder ke *patch* [10].

Untuk penelitian ini, penulis merancang sebuah antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan menggunakan teknik pencatuan *coaxial feed* dan penambahan I-*slot* pada *patch* untuk frekuensi WiFi 6E (5925 MHz – 7125 MHz). Rancangan Antena ini disimulasikan dengan software Ansoft High Frequency Structural Simulator (HFSS) 13.0.

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah:

1. Untuk merancang sebuah antenna mikrostrip *Rectangular Patch* dengan penambahan I-*Slot* menggunakan pencatuan *coaxial feed* yang dapat mencakup frekuensi WiFi 6E yaitu 5925 MHz – 7125 MHz.
2. Untuk meningkatkan *bandwidth* antenna mikrostrip *rectangular patch* pada WiFi 6E.

I.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Memberikan gambaran tentang rancangan antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan penambahan *I-Slot* menggunakan pencatuan *coaxial feed* untuk meningkatkan *bandwidth* antenna mikrostrip.
2. Memberikan informasi tentang konsep peningkatan *bandwidth* antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan penambahan *I-slot* menggunakan pencatuan *coaxial feed*, untuk meningkatkan kinerja WiFi 6E.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau bahan acuan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan peningkatan *bandwidth* pada antenna mikrostrip *rectangular patch* sehingga didapatkan kinerja yang lebih baik dan lebih detail.
4. Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk proses fabrikasi antenna yang bekerja pada frekuensi WiFi 6E.

I.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian ini merancang antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan menambahkan *double I-Slot* pada *patch*.
2. Antena dirancang menggunakan teknik pencatuan *coaxial feed*.
3. Antena yang dirancang mampu bekerja untuk WiFi pada frekuensi 5925 MHz - 7125 MHz.
4. Antena mikrostrip dirancang, disimulasikan, dan dianalisa dengan perangkat lunak *Ansys HFSS 15.0*.
5. Analisa kinerja antenna menggunakan beberapa parameter seperti: *Return Loss*, *Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)*, *Gain*, dan *Bandwidth*.

I.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari laporan penelitian ini adalah:

- | | | |
|-------|-------------------------------|---|
| BAB I | PENDAHULUAN | Berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan. |
| BAB 2 | TINJAUAN PUSTAKA | Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir. |
| BAB 3 | METODE PENELITIAN | Bab ini berisi tentang penjabaran dan langkah-langkah mengenai penelitian yang dilakukan. |
| BAB 4 | ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN | Bab ini berisikan analisa dari penelitian yang dilakukan. |
| BAB 5 | PENUTUP | Bab ini berisi kesimpulan dan sasaran yang disampaikan dari hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan. |