

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era ini, kebutuhan akan informasi semakin meningkat di tengah masyarakat. Informasi memegang peranan penting dalam berbagai aspek kehidupan, seperti kebutuhan sehari-hari, aktivitas bisnis, proses pendidikan, dan juga hiburan. Namun, pertumbuhan kebutuhan informasi yang semakin besar, menjadi pendorong utama dalam evolusi teknologi komunikasi saat ini. Awalnya, teknologi komunikasi sangat bergantung pada kabel sebagai medium pengiriman informasi antar individu, namun kini, perkembangan teknologi jaringan nirkabel telah mengalami kemajuan yang signifikan. Teknologi ini menawarkan fleksibilitas lebih dan mendukung mobilitas masyarakat dengan cara yang belum pernah terjadi sebelumnya.

Wi-Fi adalah hasil dari evolusi teknologi jaringan nirkabel yang dikembangkan oleh Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). Salah satu varian terbaru dari Wi-Fi adalah Wi-Fi 6. Pada tahun 2020, The United States Federal Communications Commission (FCC) menyetujui penggunaan pita frekuensi 6 GHz untuk Wi-Fi 6, yang memungkinkan *Bandwidth* hingga 1.200 MHz dengan rentang frekuensi antara 5,925 GHz hingga 7,125 GHz. Wi-Fi 6E memiliki keunggulan karena dapat diakses oleh aplikasi Internet of Things (IoT) seperti smartphone, dibandingkan dengan versi Wi-Fi sebelumnya [1]. Penggunaan teknologi ini dalam pengiriman dan penerimaan data membutuhkan sebuah antena.

Antena adalah perangkat yang terbuat dari bahan logam yang digunakan untuk mengirim dan menerima gelombang radio [2]. Salah satu jenis antena yang banyak digunakan oleh masyarakat adalah antena mikrostrip. Antena ini memiliki karakteristik seperti ukuran yang kecil, ringan, fleksibel, mudah difabrikasi, dan harganya yang terjangkau. Namun, antena ini memiliki keterbatasan pada *Bandwidth*nya yang sempit [3]. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang dapat meningkatkan lebar pita (*Bandwidth*).

Tersedia berbagai metode yang dapat diterapkan untuk meningkatkan *Bandwidth* pada antena. Dalam penelitian [4], metamaterial dan MEMS (Microelectromechanical Systems) switches digunakan dengan mikrostrip line *Feed* pada antena mikrostrip *Rectangular Patch* array, menghasilkan *Bandwidth* yang beroperasi pada rentang frekuensi 5.964-6.364 GHz untuk aplikasi Wi-Fi 5, 6, dan 6E. Penelitian lainnya [5], memanfaatkan antena mikrostrip *Rectangular Patch* dengan potongan segitiga dan *Rectangular* slot berbentuk 'L' pada ground plane untuk bekerja pada frekuensi UWB (Ultra-wideband) dalam rentang

frekuensi 2,83-10,92 GHz. Sementara dalam penelitian [6], antenna mikrostrip *Rectangular Patch* dengan *Rectangular* slot dan metode *Defected Ground Structure* untuk meningkatkan *Bandwidth*, dengan kisaran frekuensi 5,9001-7,2693 GHz untuk Wi-Fi 6E. Penelitian selanjutnya [7] menggunakan antenna mikrostrip circular *Patch* dengan metode *Defected Ground Structure* untuk meningkatkan *Bandwidth* frekuensi kisaran 5,16-7,57 GHz untuk Wi-Fi 6E. Terakhir, dalam penelitian [8], menggunakan antenna mikrostrip circular *Patch* dengan menerapkan teknik double substrate dan slot, yang menghasilkan *Bandwidth* dengan rentang frekuensi 5,795–7,430 GHz untuk Wi-Fi 6E.

Berdasarkan informasi tersebut, dalam tugas akhir ini diterapkan 2 metode, yaitu dengan pemotongan substrate dan metode *Defected Ground Structure* (DGS). Karena itu, pada tugas akhir ini, sebuah antenna mikrostrip disimulasikan dengan *Patch* berbentuk *Rectangular*, pencatuan mikrostrip *Inset Feed* line, dan menggunakan substrate FR-4 (*Epoxy*). Pemotongan substrate juga dilakukan untuk mengurangi dimensi antenna, mengacu pada penelitian dari [7]. Antenna ini dapat digunakan dalam rentang frekuensi 5,925-7,125 GHz dari Wi-Fi 6E. Simulasi antenna dilakukan menggunakan software Ansoft HFSS (High Frequency Structure Simulator) versi 13.0.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian kali ini, yaitu:

1. Apa saja parameter yang dianalisa pada antenna mikrostrip *Rectangular Patch*?
2. Apakah pemotongan pada substrate dapat mereduksi dimensi antenna?
3. Bagaimana hasil penerapan teknik DGS dan tanpa DGS terhadap parameter?
4. Apakah antenna hasil simulasi setelah di optimasi dan dapat bekerja pada frekuensi WiFi 6E (5,925-7,125) ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu untuk menganalisa penerapan metode pemotongan substrate dan DGS dalam meningkatkan Bandwith serta mereduksi dimensi antenna mikrostrip *Rectangular Patch* yang dapat bekerja pada frekuensi WiFi 6E.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Antenna mikrostrip menggunakan *Patch Rectangular* dan pencatu *Inset Feed* line.
2. Penerapan teknik pemotongan substrate untuk mereduksi dimensi antenna.
3. Peningkatan bandwith menggunakan metode DGS.

4. Parameter yang dianalisa meliputi Voltage Standing Wave Ratio (VSWR), *Return Loss*, *Gain*, *Bandwidth*, dan frekuensi kerja.
5. Antena dapat bekerja pada frekuensi WiFi 6E dengan frekuensi 5,925 GHz sampai dengan 7,125 GHz.
6. Antena disimulasikan, dan dianalisa dengan software Ansoft HFSS versi 13.0.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah:

1. Berkontribusi dalam memberikan pemahaman tentang konsep antena mikrostrip secara umum dengan metode pemotongan substrate dan DGS untuk meningkatkan nilai *Bandwidth* antena mikrostrip.
2. Dapat memberikan gambaran pengaruh pemotongan substrate terhadap dimensi antena.
3. Tugas akhir ini dapat dijadikan acuan dalam penggunaan metode DGS bagi peneliti selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan antara lain latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan..

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan teori untuk menyelesaikan permasalahan dan tinjauan penelitian untuk mengetahui state of the art dari penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi mengenai langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil serta analisis dari penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang bisa disampaikan berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.