

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan telekomunikasi yang pesat menjadi peranan penting dalam kehidupan manusia. Perkembangan itu dipengaruhi oleh peningkatan kebutuhan manusia akan komunikasi data dan informasi data yang cepat dan fleksibel. Hal tersebut menjadi latar belakang munculnya teknologi jaringan nirkabel. Dimasa mendatang teknologi nirkabel akan membutuhkan peningkatan kualitas. Semakin banyak permintaan manusia akan kebutuhan komunikasi data dan informasi data dari penggunaan teknologi ini, maka dibutuhkan teknologi nirkabel kualitas yang baik.

Beberapa tahun belakangan ini, telah dilakukan beberapa perubahan standar dan regulasi untuk teknologi jaringan nirkabel (*wireless*). *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) sebagai lembaga standarisasi internasional untuk perangkat elektronik telah menetapkan sebuah standar khusus untuk mengatur regulasi penggunaan jaringan nirkabel. Penetapan standar tersebut diawali dengan IEEE 802.11, lalu diikuti dengan IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, dan IEEE 802.11ac [1]. Pada tahun 2019, IEEE *working group* atau WiFi *Alliance* kembali menginisiasi standar WiFi terbaru dengan nama IEEE 802.11ax atau WiFi 6. IEEE menyetujui untuk menetapkan IEEE 802.11ax sebagai standar terbaru untuk teknologi jaringan nirkabel, sehingga teknologi ini dapat lebih handal dari sebelumnya [2].

Pada awalnya WiFi 6 hanya menggunakan spektrum 2,4 GHz dan 5 GHz. Pada tahun 2020 perkembangan standar WiFi 6 mengalami peningkatan dengan menggunakan spektrum frekuensi 6 GHz. Pengembangan inilah yang dikenal dengan nama WiFi 6E. WiFi 6E dengan rentang 5925 MHz – 7125 MHz memiliki *bandwidth* sebesar 1200 MHz, menyediakan kapasitas jaringan yang lebih besar, efisiensi yang lebih tinggi, kinerja yang lebih baik, latensi yang rendah, dan *data rate* untuk pengguna tunggal 37% lebih cepat dari pada WiFi 5 (IEEE 802.11ac). Namun keunggulan yang utama adalah kemampuan untuk memberikan koneksi empat kali lebih stabil bagi pengguna pada area yang padat [3].

Dalam pengaplikasiannya, sebagai sistem komunikasi nirkabel WiFi 6E membutuhkan antena. Antena merupakan komponen dasar dari setiap sistem elektro dan menghubungkan antara *transmitter* dengan *free space* atau *free space* dengan *receiver* [4]. Salah satu jenis antena yang digunakan adalah antena mikrostrip. Beberapa kelebihan dari antena jenis ini yaitu mudah untuk memproduksinya, sehingga memiliki biaya yang murah, ukurannya yang kecil, dan mudah diaplikasikan ke perangkat. Namun antena mikrostrip juga memiliki kekurangan seperti *bandwidth* yang sempit, *gain* yang rendah, dan efisiensi radiasi yang kecil [5].

WiFi 6E membutuhkan *bandwidth* yang lebar, sehingga diperlukan cara untuk meningkatkan *bandwidth* pada antenna mikrostrip. Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk meningkatkan *bandwidth*, salah satunya dengan teknik *Defected Ground Structure* (DGS) [6]. Pada penelitian [7] digunakan teknik DGS menggunakan *L-Shape* pada bidang *ground plane* yang diresonansikan pada frekuensi 5,8 GHz. Penelitian ini menghasilkan kenaikan *bandwidth* sebesar 530 MHz (47%), namun terjadinya penurunan nilai *gain* pada antenna tersebut. Pada penelitian [8] diaplikasikan teknik DGS dengan tiga *multibranch strips* dan *L-Shape* pada bidang *ground plane* dan mampu beroperasi pada rentang frekuensi 2355 MHz – 5000 MHz dan 5112 MHz – 7000 MHz. Walaupun memiliki *bandwidth* yang lebar tetapi penelitian ini mempunyai tingkat kerumitan yang tinggi dalam perancangan dan dibutuhkan ketelitian yang tinggi dalam fabrikasi antenna. Penelitian lainnya [9] menggunakan *patch* berbentuk *rectangular* dengan teknik pencatutan *line feed* serta menggunakan metode DGS untuk meningkatkan *bandwidth* pada aplikasi LTE (*band 3*). Dengan teknik ini terjadi peningkatan *bandwidth* yang cukup lebar yaitu 192,8 Mhz (meningkat sebesar 22,8Mhz). Namun dimensi antenna setelah optimasi cukup besar dengan panjang 61 mm dan lebar 59 mm.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, maka dirancang sebuah antenna mikrostrip *circular patch* dengan pencatu *inset feed* menggunakan teknik *Defected Ground Structure* (DGS). Jenis teknik DGS yang akan digunakan yaitu dengan menggunakan satu buah *rectangular slot* pada bidang *ground plane*, yang nantinya mampu bekerja pada frekuensi WiFi 6E (5925 MHz – 7125 MHz). Antena ini akan disimulasikan menggunakan *software Ansoft Height Frequency Structural Simulator* (HFSS) 13.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian kali ini, yaitu:

1. Bagaimana hasil antenna rancangan yang didapat menggunakan teknik DGS berbentuk *rectangular slot* berdasarkan simulasi terhadap parameter antenna yang diharapkan?
2. Apakah antenna rancangan dengan teknik DGS berbentuk *rectangular slot* dapat bekerja pada frekuensi WiFi 6E (5925 MHz – 7125 MHz)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk merancang antenna mikrostrip *circular patch* dengan pencatu *inset feed* dengan teknik DGS berbentuk *rectangular slot* yang dapat bekerja pada frekuensi WiFi 6E (5925 MHz – 7125 MHz).

1.4 Batasan masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Pada penelitian ini dirancang antena mikrostrip dengan menggunakan elemen peradiasi berbentuk *circular*.
2. Antena yang dirancang mampu bekerja pada frekuensi 5925 MHz – 7125 MHz.
3. Antena dirancang menggunakan teknik pencatuan *inset feed*.
4. Antena yang dirancang menggunakan teknik *Defected Ground Structure* (DGS) berbentuk *rectangular slot*.
5. Antena mikrostrip dirancang, disimulasikan, dan dianalisa dengan perangkat lunak *Ansoft HFSS 13.0*.
6. Analisa kinerja dari antena yang dirancang menggunakan nilai frekuensi kerja, *return loss*, *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR), *gain*, dan *bandwidth*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah:

1. Tugas akhir ini dapat memberikan gambaran tentang konsep antena mikrostrip secara umum dengan teknik DGS untuk meningkatkan *bandwidth* antena mikrostrip.
2. Penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan antena mikrostrip dengan teknik DGS untuk mendapatkan kinerja yang lebih baik.
3. Hasil dari tugas akhir ini dapat menjadi landasan untuk proses fabrikasi antena yang bekerja pada frekuensi WiFi 6E.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori dasar yang mendukung dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang penjelasan dan langkah-langkah mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisa dari penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang disampaikan dari hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan.