

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir ini, telah dilakukan beberapa perubahan standar dan regulasi untuk teknologi jaringan *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. Pertama untuk standar jaringan nirkabel yang diawali IEEE 802.11a, diikuti dengan IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, dan IEEE 802.11ac [1]. 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 memiliki *bandwidth* mencapai 1200 MHz, menyediakan kapasitas jaringan yang lebih besar, efisiensi yang lebih tinggi, kinerja yang lebih baik, latensi yang rendah, 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 antena yang digunakan untuk komunikasi nirkabel seperti WiFi adalah antena mikrostrip. Antena mikrostrip memiliki beberapa kelebihan seperti mudah dalam produksinya, biaya yang murah, memiliki ukuran 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, oleh karena itu diperlukan

cara untuk meningkatkan *bandwidth* yang sempit pada antenna. Beberapa teknik yang dapat digunakan untuk meningkatkan *bandwidth* telah dikerjakan dalam beberapa penelitian. Pada penelitian [6] peningkatan *bandwidth* dengan teknik *double layer* pada antenna mikrostrip dirancang. Antena menggunakan *patch* berbentuk *psi-shaped* dimana peningkatan *bandwidth* yang dihasilkan sebesar 60,1% (3306 MHz). Pada penelitian [7] dirancang antenna mikrostrip untuk meningkatkan *bandwidth* dengan teknik *double layer*. Antena menggunakan *patch* berbentuk *rectangular e-shaped* dimana peningkatan *bandwidth* yang dihasilkan sebesar 21,15% bekerja pada frekuensi 2030 MHz – 2510 MHz.

Penelitian [8] meningkatkan *bandwidth* dengan teknik *identical dual patch microstrip antenna with air-gap* (IDMA), yaitu antenna mikrostrip dirancang dengan menggunakan dua buah *patch* yang identik dan antara *patch* dipisahkan dengan *air-gap*. Teknik ini memiliki kelebihan yaitu frekuensi kerja dapat diatur hanya dengan memvariasikan ukuran *air-gap*. Penggunaan IDMA dapat meningkatkan *bandwidth* sebesar 11,020% (dari 250 MHz menjadi 270 MHz). Teknik lainnya [9] menggunakan teknik *proximity coupled*. Kelebihan dari teknik ini akan meningkatkan *bandwidth* dan *return loss*. Peningkatan *bandwidth* yang dihasilkan sebesar 2,58% (dari 32 MHz menjadi 41 MHz).

Pada penelitian lainnya yaitu *array*, dengan cara menggabungkan beberapa antenna yang identik [10]. Dalam teknik *array*, *patch* akan disusun secara *array* sehingga membuat ukuran antenna menjadi besar. Kelebihan dari teknik ini akan meningkatkan *gain* dan *bandwidth*. Peningkatan *bandwidth* yang diberikan sebesar 20 MHz. Sedangkan pada penelitian [11] antenna mikrostrip *rectangular patch* juga dirancang menggunakan metode pencatu *proximity coupled* pada frekuensi 2,4 GHz dengan penambahan *slit* pada bagian *patch*. *Slit* yang digunakan yaitu *peripheral slit* dengan kenaikan *bandwidth* sebesar 293 MHz. Berdasarkan penelitian di atas, dapat dikatakan bahwa peningkatan *bandwidth* dengan menggunakan teknik *slit* dan *double layer* [7] dapat meningkatkan nilai *bandwidth* yang baik dibandingkan teknik lainnya.

Dari penelitian tersebut, maka dirancang sebuah antenna mikrostrip *double substrate* menggunakan *slit* dengan pencatuan *coaxial feed* yang mampu bekerja pada frekuensi WiFi 6E (5925 MHz – 7125 MHz) [12]. Antena ini akan disimulasikan menggunakan *software Ansoft Hight Frequency Structural Simulator* (HFSS) 13.0.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah untuk merancang sebuah antena mikrostrip *double substrate* menggunakan *slit* dengan pencatuan *coaxial feed* yang dapat mencakup frekuensi WiFi 6E yaitu 5925 MHz – 7125 MHz.

## 1.3 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 *double substrate* yang menggunakan *slit* untuk meningkatkan *bandwidth* antena mikrostrip.
2. Penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan antena mikrostrip *double substrate* dengan penambahan *slit* 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.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Pada penelitian ini dirancang antena mikrostrip *double substrate* dengan elemen peradiasi berbentuk *rectangular* dengan penerapan teknik *slit*.
2. Antena dirancang menggunakan pencatu *coaxial feed*.
3. Antena yang dirancang mampu bekerja pada frekuensi 5925 MHz - 7125 MHz.
4. Antena mikrostrip dirancang, disimulasikan, dan dianalisa dengan perangkat lunak Ansoft HFSS 13.0.
5. Kinerja antena dianalisa menggunakan nilai frekuensi kerja, *return loss*, *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR), *gain*, dan *bandwidth*.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

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

### BAB II DASAR TEORI

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.

