

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem komunikasi nirkabel adalah topik yang sangat berkembang pesat saat ini. Hal ini disebabkan komunikasi nirkabel memberikan banyak keuntungan seperti akses informasi yang mudah, kenyamanan, fleksibel, hemat biaya, dan konektivitas yang konstan. Sampai saat ini sudah banyak teknologi yang menggunakan sistem komunikasi nirkabel, termasuk dalam teknologi komunikasi radar.

Badan standarisasi internasional untuk pengembangan perangkat elektronik yaitu *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) telah menetapkan suatu standar pembagian pita frekuensi untuk sistem komunikasi radar yang menggunakan penamaan dengan huruf [1]. Salah satu pita frekuensi yang digunakan pada radar dan satelit adalah pita frekuensi *X-Band* yang bekerja pada rentang frekuensi 8 - 12 GHz. Antena yang bekerja pada pita frekuensi *X-Band* ini biasanya digunakan untuk pelacakan, radar laut, radar cuaca, pendeteksian objek, dan sebagainya [2-5]. Seperti yang dilakukan pada penelitian [3], merancang sebuah antena Ultra-Wideband yang dapat bekerja pada pita frekuensi *S-Band*, *C-Band*, dan *X-Band*, dan hasilnya terbukti bahwa antena yang dirancang dapat digunakan untuk beberapa bagian dari *S-Band* (2 – 4 GHz), seluruh *C-Band* (4 – 8 GHz) dan *X-Band* (8 – 12 GHz) dapat bekerja pada banyak aplikasi termasuk Wi-Fi 802.11a, Militer, Institusi Pemerintah dan Kontrol Lalu Lintas Udara.

Antena memegang peranan penting dalam komunikasi radar. Jenis antena yang semakin banyak digunakan dalam sistem komunikasi radar saat ini adalah antena mikrostrip, karena karakteristiknya yang menarik seperti ukuran yang kecil, ringan, biaya murah, dan fabrikasi yang mudah [6]. Selain kelebihan, antena mikrostrip juga memiliki kekurangan yaitu *bandwidth* yang sempit [7]. Oleh karena itu, diperlukan metode peningkatan *bandwidth* agar didapatkan nilai yang lebih lebar pada antena mikrostrip.

Ada berbagai macam metode untuk meningkatkan *bandwidth* pada antena mikrostrip. Pada penelitian [8], dilakukan peningkatan *bandwidth* dengan teknik DGS (*Defected Ground Structure*) dengan pencatuan *line feed* pada antena mikrostrip *rectangular*, dan didapatkan antena mikrostrip yang dapat bekerja pada frekuensi UWB (*Ultra-Wideband*). Selanjutnya pada penelitian [9], antena mikrostrip *rectangular* dengan pencatu CPW-*fed* (*Coplanar Waveguide*) menggunakan metode EBG (*Electromagnetic Bandgap*) dan SRR (*Split-Ring Resonator*) untuk memotong frekuensi UWB, lalu pada bagian paling bawah *patch* dipotong dengan bentuk setengah lingkaran sebesar radius R untuk mendapatkan karakteristik UWB.

Selanjutnya pada penelitian [10], rancangan akhir antenna memiliki dimensi $120 \text{ mm} \times 78 \text{ mm}$ menggunakan pencatuan *edge feed*, untuk mengatasi *bandwidth* antenna yang sempit digunakan teknik *edge cut* dan *modified partial ground plane*. Antena yang dirancang dapat bekerja pada rentang *band* 4G LTE dengan *bandwidth* sebesar 1786.2 MHz pada rentang frekuensi 731.3 – 2517,5 MHz. Lalu pada penelitian [11], rancangan akhir antenna memiliki dimensi $19 \text{ mm} \times 24 \text{ mm}$ menggunakan pencatu *edge feed* dan menerapkan teknik DGS dengan menggunakan *rectangular slot*. Antena yang dirancang dapat bekerja pada frekuensi Wi-Fi 6E yang memiliki *bandwidth* sebesar 1688.7 MHz pada rentang frekuensi 5658.4 – 7347.1 MHz.

Berdasarkan hal diatas, maka dirancang sebuah antenna mikrostrip dengan *patch* berbentuk *rectangular* dengan pencatuan *edge feed* dengan metode DGS dan dipotong pada bagian paling bawah antenna dengan bentuk setengah lingkaran sebesar radius R, yang mampu bekerja pada rentang frekuensi *X-Band* (8 – 12 GHz). Antena ini dirancang dan disimulasikan menggunakan software *Ansoft High Frequency Structural Simulator* (HFSS) versi 13.0.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian kali ini, yaitu:

1. Bagaimana hasil antenna rancangan yang didapatkan menggunakan metode DGS dan pemotongan pada bagian *patch* berdasarkan simulasi terhadap parameter antenna dan target yang diharapkan?
2. Apakah antenna rancangan dengan metode DGS dan pemotongan pada bagian *patch* dapat bekerja pada frekuensi *X-Band* (8 – 12 GHz)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk merancang antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan pencatuan *edge feed* dengan metode DGS dan pemotongan pada bagian *patch* yang dapat bekerja pada frekuensi *X-Band* yaitu 8 – 12 GHz.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Antena mikrostrip dirancang dengan bentuk *patch* berupa *rectangular* dan pencatu *edge feed*.
2. Peningkatan *bandwidth* dilakukan menggunakan dengan metode DGS dan bagian paling bawah antenna dipotong dengan bentuk setengah lingkaran sebesar radius R.
3. Antena yang dirancang mampu bekerja pada rentang frekuensi *X-Band* (8 – 12 GHz).
4. Antena dirancang, disimulasikan, dan dianalisa dengan *software* Ansoft HFSS versi 13.0.

5. Antena dianalisa berdasarkan parameter antena yaitu frekuensi kerja, *return loss*, *Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)*, *gain*, dan *bandwidth*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah:

1. Tugas akhir ini dapat memberikan gambaran tentang konsep antena mikrostrip secara umum dengan metode DGS untuk meningkatkan nilai *bandwidth* antena mikrostrip.
2. Penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan antena mikrostrip dengan metode DGS untuk mendapatkan kinerja yang lebih baik.
3. Hasil dari tugas akhir ini dapat menjadi landasan untuk proses fabrikasi antena yang bekerja pada frekuensi *X-Band* (8 – 12 GHz).

1.6 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 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 ANALISA

Bab ini berisi tentang analisis dari penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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