

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan zaman, kebutuhan masyarakat akan teknologi informasi dan telekomunikasi terus mengalami peningkatan. Hal ini dapat dilihat dengan mulai tergantikannya jaringan kabel (*wireline*) oleh jaringan nirkabel (*wireless*). Salah satu jaringan nirkabel yang berkembang pesat saat ini adalah *wireless fidelity* (*WiFi*). Sistem komunikasi wireless adalah sebuah media transmisi melalui propagasi gelombang elektromagnetik, tanpa harus terhubung melalui kabel, salah satu penerapannya yang paling umum yaitu untuk internet berkecepatan tinggi [1].

Peningkatan kebutuhan akan jaringan *WiFi* ini otomatis menuntut untuk ketersediaan data rate dan *bandwith* yang semakin tinggi, oleh sebab itu sebuah lembaga standarisasi internasional *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), telah melakukan sejumlah perubahan terhadap standar dan peraturan penggunaan teknologi jaringan nirkabel. Pada awalnya standar IEEE dibuat pada tahun 1997 yaitu untuk *WiFi* dengan kode standarisasi 8.02.11 (tanpa pemberian kode huruf belakang), namun memiliki kelemahan dalam hal interferensi, range, serta sangat lambat yaitu hanya 2 Mbps. Perkembangan selanjutnya, yaitu pada tahun 1999 dengan kode 802.11 yang di tambah huruf a/b di belakangnya. Pada tahun 2003 berubah jadi IEEE 802.11g, di tahun 2009 menjadi IEEE 802.11n serta tahun 2013 IEEE 802.11ac [2]. Peningkatan selanjutnya, ditetapkan pada tahun 2019 dengan kode IEEE 802.11.ax atau yang di sebut dengan *WiFi* 6 [3].

Pada mulanya *WiFi* 6 hanya memakai spektrum 2,4 Ghz dan 5 Ghz yang diklaim mempunyai koneksi kencang dan stabil, akan tetapi seiring banyaknya pengguna pada spektrum tersebut membuat potensi *WiFi* 6 kurang optimal. Oleh karena itu dilakukan peningkatan terhadap *WiFi* 6 pada tahun 2020 dengan penambahan spektrum 6 Ghz, yang kemudian dikenal dengan nama *WiFi* 6E. *WiFi* 6E mempunyai banyak keunggulan di antaranya *bandwith* mencapai 1,2 Ghz, kapasitas jaringan lebih besar, latensi lebih rendah, efisiensi lebih baik, dan yang paling utama adalah koneksinya empat kali lebih stabil untuk area yang padat [4].

Beberapa dari aplikasi sistem komunikasi nirkabel *WiFi* 6E ini meliputi unit bergerak kecil seperti telepon seluler atau perangkat genggam lainnya, laptop dan berbagai perangkat penginderaan jauh. Kebanyakan aplikasi ini memerlukan antena mini dengan *bandwith* yang lebar [5]. Antena adalah perangkat yang berguna untuk penerima ataupun pemancar gelombang elektromagnetik. Salah satu jenis antena yang cocok adalah mikrostrip yang memiliki kelebihan berupa desain yang kompak, biaya murah, akan tetapi juga mempunyai kelemahan yaitu *bandwith* yang sempit, efisiensi kecil dan *gain* yang rendah. *WiFi* 6E membutuhkan *bandwith* yang

lebar untuk menopang kerjanya, oleh sebab itu perlu dilakukan peningkatan *bandwidth* terlebih dahulu pada antenna mikrostrip [6]

Terdapat beberapa metode yang dilakukan dalam meningkatkan *bandwidth* dan mereduksi dimensi dari antenna. Pada penelitian [7] digunakan metode *beveled half cut*, saat menggunakan metode konvensional didapatkan *bandwidth* sebesar 1,8 Ghz, setelah penerapan metode *beveled half cut* menjadi 2,17 Ghz. Penelitian [8] digunakan metode DGS dalam meningkatkan *bandwidth* antenna mikrostrip dengan *patch* persegi dimana saat tanpa DGS hanya 245 Mhz setelah menerapkan DGS menjadi 1,47 Ghz. Pada penelitian [9] diterapkan teknik *double substrate* menggunakan *patch circular* yang dicatu dengan *coaxial feed* untuk frekuensi dual band, *bandwidth* yang dihasilkan 115 Mhz pada frekuensi 2,45 Ghz dan *bandwidth* 928 Mhz pada frekuensi 5,8 Ghz. Kemudian pada penelitian [10] untuk menambah *bandwidth* antenna digunakan 2 *rectangular slot* yang berbentuk huruf S, pencatu berjenis *Microstrip Line* yang dimodifikasi menyerupai tangga, lalu *substrate* nya di potong mengikuti dimensi *patch* agar luasnya berkurang. Dengan penerapan teknik DGS antenna dapat bekerja pada frekuensi UWB, Ku-band, X-band pada rentang frekuensi 5-24,5 Ghz. Untuk mereduksi ukuran dari antenna terdapat beberapa penelitian terdahulu seperti pada [11] dimensi antenna dapat diperkecil hingga 17,87% dengan menggunakan teknik slot. Pada penelitian [12] menerapkan metode *truncated corner* yang berhasil memperkecil dimensi hingga 37,5%. Penelitian [6] menggunakan teknik *peripheral slit* yang dapat mereduksi hingga 94 % dari dimensi sebelumnya. Berdasarkan hasil penelitian di atas, terdapat kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode serta tingkat kesulitan yang bervariasi

Pada tugas akhir ini akan dilakukan peningkatan *bandwidth* antenna mikrostrip *circular patch* yang dapat bekerja pada frekuensi *WiFi 6E* (5,925-7,125) Ghz. Jenis pencatu yang digunakan yaitu *Microstrip Line* dan bahan yang dipakai adalah *FR 4 Epoxy* serta penerapan metode DGS. Untuk mereduksi dimensi antenna digunakan metode pemotongan *substrate* sehingga ukurannya mengikuti dimensi dari *patch* antenna seperti yang dilakukan oleh [10]. Rancangan dari antenna ini akan disimulasikan menggunakan *software Ansoft HFSS* *Frequency Structural Simulator* (HFSS) 13.0

1.2 Rumusan Masalah

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

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu untuk menganalisa penerapan metode DGS dan Pemotongan *Substrate* dalam meningkatkan *Bandwith* serta mereduksi dimensi antena mikrostrip *circular patch* yang dapat bekerja pada frekuensi *WiFi* 6E.

1.4 Batasan Masalah

1. Antena mikrostrip menggunakan *patch circular* dan pencatu *Microstrip Line*
2. Penerapan teknik pemotongan *substrate* untuk mereduksi dimensi antena
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 (5,925-7,125) Ghz.
6. Antena disimulasikan, dan dianalisa dengan *software* Ansoft HFSS versi 13.0

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini yaitu:

1. Berkontribusi dalam memberikan pemahaman tentang konsep antena mikrostrip secara umum dengan metode 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 laporan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan ketentuan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan Tugas Akhir ini memuat informasi berupa latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka pada Tugas Akhir ini memuat informasi berupa teori dasar pendukung yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi penelitian pada Tugas Akhir ini memuat informasi berupa urutan prosedur dalam penyelesaian permasalahan.

BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab hasil dan Analisa pada Tugas Akhir ini memuat informasi berupa hasil yang diperoleh saat penelitian dilakukan

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kesimpulan dan saran memuat informasi berupa rangkuman point-point penting dan saran penulis berdasarkan penelitian yang telah dilakukan

