

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antena memiliki peran penting dalam jaringan telekomunikasi dengan memfasilitasi komunikasi yang lancar melalui kemampuannya untuk menerima sinyal masuk dan mentransmisikan sinyal keluar. Antena dapat dirancang sesuai dengan bentuk kebutuhan serta spesifikasi yang sesuai untuk sistem komunikasi nirkabel. Jenis antena yang mudah dimodifikasi adalah antena mikrostrip (Z.Zhou et al, 2019; B. R. Perli et al, 2020; S. Jeenawong et al, 2018). Pada perkembangannya sudah banyak dilakukan penelitian mengenai model antena mikrostrip contohnya model antena mikrostrip *archimedean*, yang mempunyai *patch* spiral simetris yang terintegrasi dengan balun (T.Hariyadi et al, 2022). Selain itu, ada juga model antena *rectangular patch* (Balanis,2016), mikrostrip model antena dengan *circular patch* (I. Masroor et al, 2020), dan seterusnya. Antena mikrostrip merupakan antena dengan lapisan konduktor logam tipis yang terpasang ke *substrat* dielektrik tipis.

Ada beberapa keuntungan untuk antena mikrostrip, yaitu tipis dan kecil, ringan, mudah dibuat, mudah diintegrasikan ke dalam perangkat elektronik, dan harganya relatif murah dan kekurangan dari antena mikrostrip yaitu bandwidth yang sempit, memiliki *gain* yang kecil, serta frekuensi yang rendah (D. Rusdiyanto et al, 2018). Salah satu kinerja utama antena yang harus diperhatikan adalah frekuensi kerja antena. Meningkatnya alokasi penggunaan frekuensi membuat kebutuhan antena broadband meningkat. Penggunaan pita frekuensi S-Band, C-Band, dan X-Band dapat digunakan digunakan untuk banyak aplikasi seperti Wi-Fi hingga sistem untuk pertahanan negara (T. Bhandari et al, 2018). Kekurangan dari antena mikrostrip ini dapat diatasi dengan teknik tertentu.

Beberapa teknik pelebaran frekuensi kerja telah banyak dilakukan, salah satunya adalah dengan *coplanar waveguide* (Alam et al, 2021; S. R. Emadian et al, 2015). *Coplanar Waveguide* ditemukan pada tahun 1969 oleh Cheng P. Wen yang menggabungkan transmisi dan *ground line* di lapisan yang sama (Adit Kurniawan et al, 2013). Frekuensi resonansi antena CPW (Coplanar Waveguide) juga dapat

dibuat lebih lebar dengan modifikasi *patch* dari antenna. Salah satu teknik modifikasi antenna untuk memperlebar *bandwidth* adalah menggunakan *slot*. Penelitian antenna mikrostrip dengan *slot* berbentuk-L mampu menghasilkan *bandwidth* hingga 9 GHz (D. Mitra et al, 2016). Kemudian pada tahun 2015, melakukan penelitian pada antenna CPW dengan *slot* melingkar yang mampu menghasilkan *bandwidth* hingga 17 GHz (V K. Pandit et al, 2019). Desain antenna yang diusulkan adalah antenna mikrostrip CPW. Keuntungan dari antenna CPW yang telah dijelaskan menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut mengenai modifikasi antenna. Desain dasar antenna CPW akan dimodifikasi dengan menggunakan *slot* berbagai bentuk. Pada rancangan desain antenna akan dibuat antenna *coplanar waveguide* dengan *circular patch* pada bagian tengah yang menyambung dengan *feeding line* dan ditambahkan *circular patch* disekeliling desain antenna, menambahkan *rectangular patch* pada bagian atas *circular patch* dan *rectangular patch* pada kedua sudut diatas dan akan ditambahkan beberapa *slot* seperti *slot* berbentuk “+”, *slot* berbentuk “x”, dan *slot* kombinasi keduanya pada bagian *circular patch*. Dengan menambahkan *patch* dan berbagai macam *slot* diharapkan dapat menghasilkan frekuensi yang tinggi serta *bandwidth* yang lebar.

Pada tugas akhir ini, akan dirancang antenna mikrostrip jenis *coplanar waveguide* pada frekuensi 2 GHz - 6 GHz. Perancangan dilakukan dari membuat desain pada *software* CST Studio Suite 2021 hingga melakukan fabrikasi untuk mengetahui kinerja dari sebuah antenna. Penulis memilih FR-4, $\epsilon_r = 4,3$ dengan ketebalan *substrat* 1,6 mm. Material tersebut dipilih dikarena harga yang lebih murah dibandingkan dengan material dielektrik lainnya (Anandhitto et al, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir yaitu:

- 1) Bagaimana merancang dan merealisasikan antenna *coplanar waveguide slot* untuk sistem komunikasi nirkabel.
- 2) Bagaimana performansi dari antenna *coplanar waveguide slot* untuk sistem komunikasi nirkabel.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada perancangan serta merealisasikan antenna mikrostrip CPW dalam penulisan tugas akhir yaitu: Rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir yaitu:

- 3) Bagaimana merancang dan merealisasikan antenna *coplanar waveguide slot* untuk sistem komunikasi nirkabel.
- 4) Bagaimana performansi dari antenna *coplanar waveguide slot* untuk sistem komunikasi nirkabel.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada perancangan serta merealisasikan antenna mikrostrip CPW dalam penulisan tugas akhir yaitu:

- 1) Tugas akhir ini hanya membahas perancangan desain antenna, fabrikasi antenna, pengukuran antenna, dan analisis antenna mikrostrip CPW (Coplanar Waveguide).
- 2) Antena yang akan dicapai memiliki frekuensi kerja pita lebar dengan rentang minimal 2 GHz - 6 GHz, $VSWR \leq 2$, $gain > 2$ dB, dan pola radiasi *omnidirectional*.

1.4 Tujuan

Setelah mengetahui latar belakang serta rumusan masalah, adapun tujuan penyusunan tugas akhir ini yaitu:

- 1) Memperoleh antenna dengan frekuensi kerja 2GHz - 6GHz, $VSWR \leq 2$, $gain > 2$ dB, dan pola radiasi *omnidirectional*.
- 2) Mengetahui pengaruh *slot* terhadap parameter koefisien refleksi, pola radiasi, dan $gain$ pada bagian *patch* antenna dengan menambahkan variasi jenis *slot*.

1.5 Manfaat

Manfaat yang didapat dari penyusunan tugas akhir diantaranya:

- 1) Dapat digunakan sebagai rekomendasi bacaan terkait desain antenna mikrostrip CPW untuk aplikasi sistem komunikasi nirkabel.
- 2) Dapat digunakan sebagai referensi untuk pembaca yang akan melakukan penelitian mengenai antenna.
- 3) Penulis mendapatkan pengalaman mengenai antenna.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir terdiri dari 5 (lima) bab diantaranya:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bagian pendahuluan mengemukakan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bagian landasan teori menjelaskan mengenai teori yang berkaitan dengan *coplanar waveguide*, antena mikrostrip, parameter antena seperti *S-parameter*, *return loss*, *VSWR*, *gain*, *slot* antena mikrostrip, *bandwidth*, dan instrumen perancangan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bagian ini menjelaskan metode dalam perancangan desain antena. Pada metode ini mendapatkan desain antena dari hasil perhitungan yang telah dilakukan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan membahas hasil optimasi desain antena pada software CST Studio Suite, membandingkan hasil simulasi dan hasil pengukuran dari fabrikasi antena.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini merupakan bab terakhir dalam penulisan yang berisi kesimpulan serta saran dari berbagai proses yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir.

