

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era telekomunikasi saat ini, sistem komunikasi nirkabel telah banyak mengalami perkembangan. Seiring dengan perkembangan tersebut maka kebutuhan akan antenna yang sesuai dengan sistem komunikasi tersebut juga semakin meningkat dan tidak dapat dipungkiri bahwa antenna adalah bagian yang tak terpisahkan dari sistem komunikasi nirkabel, Karena banyak dari system komunikasi nirkabel membutuhkan antenna yang memiliki desain kompak serta memiliki performa yang baik yang diantaranya adalah *low-profile*, *low cost*, dan tidak menghabiskan banyak ruang. Antena adalah salah satu komponen yang rentang dalam sistem radar dan menurut penelitian sebelumnya antena co-planar dapat digunakan pada sistem radar. Pada sistem radar yang di frekuensi s-band 2,9-3,1 GHz membutuhkan bandwidth 200 MHz agar *bandwidth* menjadi lebar.

Pada tugas akhir ini akan dirancang antena co-planar yang memiliki *bandwidth* yang lebar pada frekuensi s-band dengan metode gap. Rentang kerja frekuensi s-band yaitu antara 2,9 - 3,1 GHz. Antena ini memiliki bagian *transmission* yang berfungsi untuk mengirimkan sinyal serta bagian *receiver* yang berfungsi untuk menerima sinyal dari antenna *transmission* alat ini nantinya bertujuan untuk memiliki kemampuan yang handal sebagai pengindraan objek pengawas perairan, pantai, pelabuhan serta perbatasan. Antena co-planar bisa didefinisikan papan datar atau planar dan disebutnya co karena mempunyai kiri dan kanan *patch* yang berdampingan. Antena mikrostrip terdiri dari dua kata yaitu mikro dan strip, mikro yaitu sangat tipis atau kecil dan strip yaitu potongan, secara garis besar struktur antena mikrostrip terdapat 3 bagian yaitu *patch* antena, substrat, dan *groundplane*, salah satu kelemahan antena mikrostrip yaitu mempunyai bandwidth yang sempit yaitu $\leq 3\%$ *bandwidth*. Proses yang dilakukan melalui perancangan dan realisasi, perancangannya menggunakan simulator 3D dan realisasi menggunakan VNA. Metode yang digunakan adalah dengan mengubah posisi gap antar patch sehingga mendapatkan hasil *bandwidth* yang berbeda gap adalah salah satu metode yang dilakukan pada penelitian ini untuk meningkatkan *bandwidth*

Diharapkan dari penelitian tugas akhir ini dapat mengetahui nilai pengukuran dari bahan-bahan diatas dengan menggunakan frekuensi kerja 2,9-3,1 GHz, sehingga dapat diimplementasikan pada bidang antenna ataupun bahan yang diuji dapat dimodifikasi sedemikian rupa menjadi alat atau *device* yang sesuai kebutuhan.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini akan dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan dan realisasi antenna mikrostrip yang dapat meningkatkan *bandwidth*?
2. Bagaimana analisa hasil perancangan dengan simulasi ?
3. Bagaimana menganalisis parameter-parameter antenna yang dibutuhkan untuk mengetahui apakah system yang dirancang dan direalisasikan sudah memenuhi syarat spesifikasi?
4. Apa pengaruh karakteristik bahan terhadap Antena ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah,

1. Merancang dan merealisasikan antenna *co-planar* dengan metode gap antenna pada frekuensi 2,9-3,1 GHz.
2. Menganalisis hasil simulasi dan realisasi.
3. Mengetahui nilai peningkatan *bandwidth* dari bahan FR-4, pada frekuensi kerja 2,9-3,1 GHz.
4. Menganalisis perubahan gap terhadap perubahan *bandwidth*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam perumusan masalah pada tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah antara lain sebagai berikut:

1. Perancangan dan realisasi antenna *co-planar* dengan metode band gap untuk peningkatan *bandwidth* pada frekuensi S-Band 2,9-3,1 GHz.
2. Simulasi menggunakan perangkat lunak CST.

3. Spesifikasi antenna yang dirancang bangun:
 - a. Frekuensi kerja : 2,9-3,1 GHz
 - b. Impedansi : 50 ohm
 - c. VSWR : $\leq 1,5$
 - d. Return loss : ≤ -10 dB
 - e. Bahan : Fr-4
 - f. Polarisasi : Linear

1.5 Metodologi

Adapun metode penelitian yang digunakan dalam menyusun tugas akhir, yaitu:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pembelajaran tentang pengukuran permitivitas bahan dengan menggunakan salah satu metode yang dipilih yang didapat melalui berbagai referensi buku, jurnal, internet diskusi dengan dosen dan teman, serta sumber-sumber lainnya.

2. Persiapan

Pada tahap ini dilakukan pencarian dan pengumpulan data-data yang berhubungan dengan pengukuran antenna bahan dielektrik dan karakteristik bahan yang akan digunakan.

3. Perancangan dan Simulasi Metode

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan simulasi metode microstrip berbasis saluran transmisi menggunakan perangkat lunak CST untuk menentukan desain, optimasi dan dimensi parameter agar sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.

4. Perealisasian

Pada tahap ini diharapkan untuk mendapatkan bentuk fisik mikrostrip sebagai metode pembantu perhitungan antenna yang meningkatkan bandwidth.

5. Pengukuran antena dielektrik

Pada tahap ini dilakukan proses peningkatan bandwidth antena dengan menggunakan bahan yang telah ditentukan sebelumnya.

6. Analisis

Pada tahap ini dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil simulasi menggunakan simulator CST dengan hasil pengukuran asli, apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan atau belum, kemudian dilakukan analisis untuk setiap penyimpangan yang terjadi.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini membahas memaparkan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II Dasar Teori

Bab ini berisikan landasan teori tentang antena mikrostrip, komponen aktif, impedansi, frekuensi s-band, dan parameter-parameter apa saja yang mempengaruhinya.

BAB III Perancangan

Bab ini menjelaskan proses perancangan microstrip menggunakan simulator CST hingga didapatkan hasil simulasi sebagai dasar dari realisasi.

BAB IV Analisis Hasil Pengukuran

Bab ini berisikan analisis perbandingan antara hasil simulasi menggunakan perangkat lunak CST dengan hasil pengukuran permitivitas bahan setelah direalisasikan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Bab ini memaparkan tentang kesimpulan yang diperoleh dari penelitian serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

