BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini teknologi telekomunikasi berkembang sangat cepat. Begitu pun dengan teknologi *wireless*. Berbagai teknologi muncul dan ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terutama layanan di bidang telekomunikasi bergerak. Antena adalah bagian perangkat telekomunikasi *wireless*.

Antena merupakan suatu media yang fungsinya mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik, lalu meradiasikannya (melepaskan energi elektromagnetik ke ruang bebas), dan sebaliknya. Ada berbagai jenis antena di dunia ini, contohnya antena *grid*, antena *omni*, antena *sectoral*, antena *parabolic*. Dalam industri di bidang antena juga terus berkembang mengikuti perkembangan teknologi telekomunikasi, di mana antena yang berdimensi semakin kecil dan desain yang sesuai dengan kebutuhan. Salah satu jenis antena tersebut ialah *Antenna Microstrip*.

Beberapa keuntungan dari *antenna microstrip* selain berdimensi kecil *microstrip antenna* mampu memberikan kinerja yang cukup baik dan harga produksinya lebih murah. Namun *microstrip antenna* juga memiliki kekurangan yaitu keterarahan yang kurang baik, lebar pita (*bandwidth*) yang sempit, efisiensi rendah dan *gain* yang kecil.

Ada berbagai macam cara untuk menangani dari kekurangan tersebut, dengan cara mengganti konstanta dielektrik dari substrat dan mengubah desain atau menambahkan *patch*. Bentuk *patch* bervariasi, berbentuk segi empat, lingkaran, segitiga, dan lain-lain. Tiap *patch* memiliki lebar pita, *gain* dan pola radiasi yang berbeda-beda sehingga *microstrip antenna* ini sangat baik untuk digunakan untuk model antena masa depan. Adapun bentuk *microstrip antenna* terdiri atas tiga bagian utama yaitu *patch*, *substrat*, dan *ground*.

Berdasarkan pengalaman kerja penulis pada tahun 2014 di perusahaan Plaza Telematika Utama, sistem komunikasi terestrial di Indonesia khususnya *radio link* kebanyakan sudah memakai di frekuensi 7GHz. Berdasarkan pengalaman kerja sebelumnya, diketahui juga bahwa antena *microwave* yang dipakai memiliki

dimensi yang cukup besar dan dilihat dari biaya juga mahal. Maka dari itu pihak perusahaan tempat penulis bekerja mencoba membuat antenna dengan dimensi yang tidak terlalu besar dengan biaya yang tidak terlalu mahal dan dengan performansi antenna yang baik. Perancangan antenna yang baik adalah saat antenna dapat mentransmisikan energi atau daya maksimum dalam arah yang diharapkan oleh penerima. Meskipun kenyataannya pasti ada rugi-rugi yang muncul saat penjalaran gelombang seperti rugi-rugi saluran transmisi dan munculnya kondisi tidak *matching* antara saluran transmisi dan antenna.

Pada tugas akhir ini, akan dianalisis karakteristik antenna *microstrip array* 4 dengan *patch* segi empat yang bekerja di frekuensi C-Band (7100-7800 MHz). Untuk mempermudah dalam menganalisis maka penulis mempergunakan *software CST Microwave Studio*.

1.2. Tujuan

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan perancangan dan merealisasikan *microstrip antenna array* 4 untuk komunikasi terrestrial-radiolink dengan frekuensi tengah 7.45 GHz.
2. Membuat antenna dengan parameter-parameter yang diinginkan agar dapat diaplikasikan pada komunikasi link.
3. Melakukan pengukuran pada antenna dan membandingkan hasil dari simulasi dengan pengukuran.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka masalah yang akan diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat rancangan dan merealisasikan *microstrip antenna* menggunakan substrat FR-4 ($\epsilon_r = 4.3$) dibantu dengan *software CST Microwave Studio* pada teknologi komunikasi link.
2. Bagaimana cara melakukan pengukuran dari hasil realisasi *microstrip antenna* untuk melihat parameter-parameter yang akan dihasilkan.
3. Bagaimana analisis dari hasil simulasi dan hasil pengukuran yang telah dirancang dengan spesifikasi yang telah dirancang.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perancangan desain *microstrip antenna* yang sesuai dengan parameter dan karakteristik yang bekerja di frekuensi 7.45 GHz dengan menggunakan *software CST Microwave Studio*.
2. Jenis antena yang digunakan adalah *microstrip antenna*.
3. Substrat yang digunakan adalah FR-4 ($\epsilon_r = 4.3$).
4. Tidak membahas komunikasi link secara keseluruhan.
5. Perancangan dan simulasi menggunakan *software CST Microwave Studio*.
6. Spesifikasi antena sebagai berikut :
 - Frekuensi kerja : C-Band (7.1 GHz – 7.8 GHz)
 - Impedansi : 50 Ω
 - Bandwidth : 700 MHz
 - Gain : ≥ 10 dBi
 - VSWR : ≤ 2
 - Polarisasi : linier
 - Pola radiasi : Unidireksional

1.5. Metodologi

Penelitian ini dilakukan dengan metodologi sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pemahaman konsep dan teori yang digunakan melalui pengumpulan literatur berupa referensi, jurnal yang berkaitan dengan kasus yang sedang diangkat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

2. Perancangan dan Simulasi

Proses perancangan antena menggunakan *software CST Microwave Studio* untuk membantu dalam proses perhitungan yang kemudian akan dilakukan simulasi antena yang akan dirancang dalam bentuk pabrikasi.

3. Realisasi

Setelah dilakukan perancangan dan simulasi maka selanjutnya akan dilakukan realisasi. Metode ini dilakukan untuk mencetak antena dari hasil perancangan dan simulasi.

4. Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan antena hasil realisasi yang bertujuan untuk menganalisis parameter-parameter hasil realisasi dengan menggunakan alat ukur *Spectrum Analyzer*, *Signal Generator* dan *Network Analyzer*.

5. Analisis

Setelah semua dilakukan, maka tahap terakhir yaitu melakukan analisis perbandingan terhadap hasil dari perancangan dan realisasi yang telah dilakukan.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 (lima) bab bahasan. Penjelasan masing-masing bab adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah dan batasannya, metodologi penyelesaian masalah yang digunakan serta sistematika penulisan yang memuat susunan penulisan tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan teori-teori sebagai landasan referensi dalam mengerjakan tugas akhir ini khususnya mengenai televisi digital dan *microstrip antenna*.

BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Pada bab ini ditunjukkan proses perancangan *microstrip antenna* beserta hasil dan simulasinya dengan menggunakan simulator perancangan antena.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dilakukan pengukuran *microstrip antenna* hasil akhir perancangan yang telah dicetak kemudian dilakukan analisis hasil pengukuran untuk ditarik kesimpulan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah semua proses perancangan dan simulasi antenna telah selesai dilakukan, kemudian pada bab ini akan disimpulkan hasil dari proses tersebut diatas beserta analisisnya dan saran yang dapat menunjang penelitian selanjutnya.