

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah pengguna layanan komunikasi seluler menyebabkan kepadatan trafik sehingga menurunkan kualitas layanan dan jaringan. Salah satu cara yang dilakukan operator untuk menangani hal ini adalah dengan membangun BTS baru. Namun pembangunan BTS baru membutuhkan biaya yang sangat besar dan juga penggunaan ruang yang tidak efisien karena setiap teknologi membutuhkan antena dengan frekuensi yang berbeda-beda. Sehingga diciptakan sebuah sistem teknologi terbaru yaitu *small cell solution* dengan biaya yang lebih murah namun tidak mengurangi kualitas dari layanan dan jaringan. Dengan memanfaatkan tiang-tiang lampu sebagai towernya. Maka dari itu dibutuhkan antena yang efektif dan efisien yang dapat mendukung sistem teknologi *small cell* ini.

Antena *E-shaped fractal* merupakan salah satu jenis antena mikrostrip dengan bentuk dasar *patch* berupa persegi (*square*). Dimana bentuk *patch* menyerupai huruf E dan terdapat bagian yang dihilangkan secara simetris dengan memanfaatkan sifat dan karakteristik geometri *fractal* yaitu *self similitary*. Penelitian ini sendiri merupakan pengembangan dari jurnal IJETAE (*International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*) volume ke 4 halaman 419-423 tahun 2014 yang berjudul “*ANTENA SIZE MINIATURIZATION USING E-SHAPED FRACTAL*” oleh Surender Kaur , JCDM College of Engineering, India. Jurnal tersebut berisi tentang bagaimana merancang dan merealisasikan antena mikrostrip yang dapat menghasilkan frekuensi menggunakan metode *fractal* untuk aplikasi radar. Frekuensi yang didapat adalah 6.2 GHz, 7.2 GHz, 8.1 GHz dan 9.8 GHz.

Berdasarkan jurnal tersebut, penulis merancang dan merealisasikan antena mikrostrip *E-shaped fractal Tripleband* yang dapat diaplikasikan pada teknologi komunikasi seluler dengan tujuan untuk efisiensi penggunaan antena pada BTS. Tujuan dipilihnya metode *fractal* adalah untuk mendapatkan *multiband*, sehingga didalam satu antena mencakup frekuensi-frekuensi yang digunakan pada sistem komunikasi seluler. Antena *fractal* yang dirancang adalah antena *E-shape fractal* dengan jumlah iterasi sebanyak 3 kali.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam proposal tugas akhir ini adalah :

- a. Merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip *E-shaped Fractal* untuk sistem komunikasi seluler
- b. Mendapatkan hasil simulasi antenna mikrostrip *E-shaped Fractal* menggunakan software *CST Suite Studio* sebagai dasar perancangan
- c. Merealisasikan antenna yang telah dirancang dan disimulasikan sebelumnya sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
- d. Menganalisa perbandingan antara hasil pengukuran langsung dengan simulasi menggunakan *software CST Suite Studio*

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam proposal tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana perancangan dan realisasi antenna mikrostrip *E-shaped fractal* sesuai spesifikasi yang diinginkan?
- b. Bagaimana simulasi antenna mikrostrip *E-shaped fractal* pada *software CST Suite Studio*?
- c. Bagaimana proses perakitan antenna mikrostrip *E-shaped fractal* yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan?
- d. Bagaimana analisa hasil perancangan, simulasi dan perakitan mikrostrip *E-shaped fractal*?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam proposal tugas akhir ini adalah :

- a. Antena yang digunakan adalah mikrostrip *E-shaped fractal*
- b. Substrat yang digunakan adalah FR-4 (*epoxy*)
- c. Spesifikasi utama antenna :
 1. Frekuensi Kerja : 900MHz, 1800MHz dan 2100 MHz
 2. VSWR : ≤ 2
 3. Pola Radiasi : *Unidirectional*
 4. Polarisasi : *Linear*
 5. Gain : ≥ 2 dBi
 6. Konektor : *SMA Female*
 7. Bandwidth : > 10 MHz
- d. Menggunakan simulator *software CST Suite Studio 2010*

e. Parameter pengukuran antena :

1. Frekuensi Kerja
2. VSWR
3. Gain
4. Pola radiasi
5. Polarisasi

I.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini antara lain :

a. Studi Literatur dan Pustaka

Proses pembelajaran teori-teori yang dibutuhkan melalui beberapa referensi berupa buku, artikel dan jurnal yang mendukung dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

b. Konsultasi dan Bimbingan

Konsultasi mengenai Tugas Akhir dengan dosen pembimbing serta diskusi dengan senior, teman, maupun pihak yang kompeten.

c. Simulasi dan Perancangan

Proses simulasi dilakukan dengan menggunakan *software CST Suite Studio* untuk mendapatkan spesifikasi yang diinginkan. Setelah proses simulasi selesai, dilakukan perancangan ke dalam bentuk *hardware*.

d. Pabrikasi

Proses pabrikasi dilakukan dengan foto etching dan dilakukan oleh pihak yang berpengalaman, dengan ukuran yang telah diperoleh dari proses simulasi dengan *software CST Suite Studio*.

e. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan dengan 2 tahap, yaitu pengukuran di dalam ruangan (indoor) untuk pengukuran pada *Network Analyzer* dan pengukuran di luar ruangan (outdoor) untuk pengukuran polarisasi, gain dan pola radiasi.

f. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses simulasi, perancangan, realisasi, dan pengukuran selesai dilakukan. Analisis yang dilakukan adalah membandingkan hasil pengukuran antena dengan teori (*software*) dan hasil pengukuran antena di lapangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir ini terdiri atas lima bab yang disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas teori dasar yang mendasari dan mendukung penelitian Tugas Akhir ini.

BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Bab ini membahas tentang perancangan antena mikrostrip E-Shaped Fractal yang disimulasikan dengan *software CST Suite Studio*.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA HASIL PENGUKURAN

Bab ini berisi tentang pengukuran antena serta analisis perbandingan hasil simulasi dengan pengukuran antena setelah direalisasikan

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil Tugas Akhir dan saran untuk pengembangan-pengembangan lebih lanjut.