

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

LTE (*Long Term Evolution*) atau yang lebih dikenal dengan nama 4G dikembangkan oleh 3GPP (*3rd Generation Project Partnership*) untuk memberikan layanan *mobile broadband* berkecepatan tinggi dengan *bandwidth* yang lebar. LTE bertujuan untuk meningkatkan performansi teknologi 3G dari sisi kualitas maupun kapasitas. Pengembangan teknologi LTE di Indonesia saat ini sudah diterapkan dan direalisasikan penggunaannya pada sebagian wilayah Indonesia. Maka dari itu dibutuhkan *device-device* pendukung seperti filter, antenna, mixer, dan lainnya.

Frekuensi kerja LTE di Indonesia berada pada frekuensi GSM yang dibagi menjadi 5 bagian menurut Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. Salah satu frekuensi LTE di Indonesia yang sudah diterapkan operator jaringan LTE adalah pada rentang frekuensi 1.805-1.880 MHz untuk bagian *downlink* [1][2]. Untuk dapat melewati sinyal pada rentang frekuensi tersebut dibutuhkan suatu *device* yaitu sebuah filter. Filter merupakan perangkat yang dapat melewati sinyal pada rentang frekuensi yang diinginkan (*passband*) dan meredam sinyal pada frekuensi yang tidak diinginkan (*stopband*). Filter jenis BPF (*Bandpass Filter*) di antaranya digunakan untuk menyaring sinyal yang melewati frekuensi 1.805-1.880 MHz pada LTE.

Perancangan BPF untuk LTE dapat menggunakan beberapa metode seperti *Hairpin*, *Compline*, *Square Open Loop*, *Inter Digital*, *Coupled Edge* dan lainnya. Filter dengan metode *square open loop resonator* [3], *hairpin* [4], atau *compline* [5] sudah banyak dipakai pada penelitian sebelumnya. Pada proyek tugas akhir ini dibuat filter BPF dengan metode *Coupled Edge*. Keunggulan penggunaan metode *Coupled Edge* adalah tingkat kompleksitasnya yang tidak rumit karena topologi resonatornya yang sederhana, sehingga mudah direalisasikan. Maka dari itu pada proyek Tugas Akhir ini dibuat perancangan dan realisasi *Coupled Edge bandpass* filter untuk LTE.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam proyek tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang *Bandpass Filter* untuk LTE frekuensi 1.805-1.880 MHz menggunakan metode *Coupled Edge*.
2. Bagaimana menganalisis dan simulasi hasil rancangan terkait parameter-parameter filter.
3. Bagaimana melakukan optimasi filter yang telah dirancang agar didapatkan kinerja filter yang optimal.
4. Bagaimana merealisasikan *Bandpass Filter* sesuai dengan spesifikasi dan *prototype* yang telah dirancang.
5. Bagaimana melakukan pengukuran dan menganalisis hasil realisasi yang dibandingkan dengan hasil simulasi rancangan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam proyek tugas akhir ini adalah:

1. Membahas filter BPF dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - a. Frekuensi kerja : 1.805-1.880 MHz
 - b. Frekuensi tengah : 1.842,5 MHz
 - c. Impedansi terminal port : 50 ohm
 - d. *Bandwidth* : 75 MHz
 - e. VSWR : ≤ 2
 - f. *Insertion loss* : ≥ -3 dB
 - g. *Return loss* : ≤ -10 dB
2. Realisasi dan perancangan filter menggunakan teknik pembuatan mikrostrip.
3. Simulasi perancangan menggunakan *software* CST.
4. Metode yang digunakan adalah *Coupled Edge* yang resonatornya disusun paralel.
5. Implementasi filter digunakan untuk LTE pada frekuensi 1.805-1.880 MHz.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan proyek tugas akhir ini adalah:

1. Merancang *Bandpass Filter* untuk LTE frekuensi 1.805-1.880 MHz menggunakan metode *Coupled Edge*.
2. Merealisasikan *Bandpass Filter* sesuai dengan spesifikasi dan *prototype* yang telah dirancang.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan proyek tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Pemahaman konsep dan teori tentang BPF mikrostrip dengan metode *Coupled Edge* melalui beberapa referensi berupa buku, serta jurnal penelitian sebelumnya yang mendukung dalam proses penyusunan proyek tugas akhir ini.
2. Perancangan dan Simulasi
Proses perancangan dan simulasi filter dilakukan menggunakan *software* CST dengan metode *Coupled Edge*.
3. Realisasi
Proses realisasi filter dalam bentuk fabrikasi dilakukan dengan *fotoetching* yang dilakukan oleh pihak yang berpengalaman, dengan dimensi yang telah diperoleh dari hasil desain dan simulasi di *software*.
4. Pengukuran
Proses pengukuran dilakukan untuk mengukur *Return Loss*, *Insertion Loss*, *Bandwidth*, dan *Impedansi*.
5. Analisis
Analisis dilakukan setelah proses perancangan, simulasi, realisasi, dan pengukuran dilakukan. Analisis yang dilakukan adalah membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab bahasan, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang uraian singkat mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang dasar teori dari isu permasalahan yang diambil guna mendukung penyusunan desain dan simulasi sistem.

BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI

Bab ini berisi tentang prosedur perancangan sistem disertai dengan simulasi berdasarkan batasan masalah yang telah disebutkan sebelumnya.

BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN ANALISA HASIL

Bab ini berisi tentang hasil perancangan sistem berserta analisisnya.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari proyek tugas akhir dan juga saran serta rekomendasi yang membangun untuk perkembangan dan perbaikan lebih lanjut.