

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi komunikasi yang begitu pesat menuntut kita untuk menciptakan akses data yang cepat dan efisien, hal inilah yang memicu terciptanya teknologi akses data yang super cepat yaitu LTE. LTE (*Long Term Evolution*) adalah teknologi 4G yang merupakan evolusi dari standar sistem komunikasi seluler yang ditentukan oleh 3GPP (*Third Generation Partnership Project*) Release 8 yang mampu mewujudkan layanan *broadband wireless access* dimana seluruh layanannya berbasis IP. Pengembangan teknologi LTE di Indonesia sudah sangat berkembang dengan cepat dan direalisasikan penggunaannya di sebagian wilayah Indonesia. LTE memiliki kemampuan dalam memberikan kecepatan dalam hal transfer data dapat mencapai 100 Mbps pada sisi *downlink* dan 50 Mbps pada sisi *uplink* [1]. Namun pemerintah telah menetapkan regulasi frekuensi LTE yang ada di Indonesia.

Berdasarkan regulasi frekuensi LTE yang telah ditetapkan oleh pemerintah, frekuensi LTE antara lain B5 FDD LTE 850 MHz, B8 FDD LTE 900 MHz, B3 FDD LTE 1,800 MHz, dan B40 TDD LTE 2,300 MHz. Salah satunya ada pada frekuensi *downlink* 1805-1880 MHz [2]. Untuk meloloskan sinyal dari frekuensi tersebut maka diperlukannya sebuah *filter*. Pada penelitian Tugas Akhir ini digunakan jenis *filter* berupa BPF (*Band Pass Filter*) untuk menyaring sinyal pada frekuensi 1805-1880 MHz. Fungsi dari BPF (*Band Pass Filter*) adalah melewatkan frekuensi yang diinginkan dan meredam frekuensi yang tidak diinginkan.

Dalam menunjang tercapainya realisasi perancangan *filter* BPF pada LTE diperlukannya metode-metode perancangan yaitu *edge coupled*, *parallel coupled*, *hairpin*, *interdigital*, *compline*, dan *pseudocompline* [4]. Pada penyusunan Tugas Akhir ini penulis menggunakan metode *Hairpin* dengan jenis substrat yang digunakan Rogers duroid 5880iz (ϵ_r sebesar 2,0), karena ingin membandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *edge coupled* [5]. Keunggulan dari metode *Hairpin* adalah *bandwidth* yang lebar dan dapat

mengurangi panjang dan meningkatkan aspek rasio secara berarti dari mikrostrip sebagai perbandingan dari konfigurasi dari *couple edge*.

Oleh sebab itu, pada penyusunan Tugas Akhir ini dibuat perancangan dan realisasi *Band Pass Filter Hairpin* untuk LTE dengan *filter* yang didesain menggunakan respon frekuensi *chebyshev ripple* 0,1 dB karena pada *chebyshev* memiliki keunggulan pada respon frekuensi yang curam pada daerah *stopband* dan *passband*, serta respon *chebyshev* memiliki selektivitas yang lebih baik dari pada respon *butterworth*.

1.2 Penelitian Terkait

Pada penelitian sebelumnya [5] dilakukan perancangan namun menggunakan metode *couple edge* dimana pada penelitian tersebut belum mencapai spesifikasi yang diinginkan pada *bandwidthnya* yaitu 186,4 MHz dari spesifikasi *bandwidth* seharusnya adalah 75 MHz. Sedangkan dari sisi metode *filter hairpin* telah dilakukan penelitian sebelumnya [3][6] namun pada penelitian [3] berbeda pengambilan *range* frekuensi kerja dan menggunakan teknik *defected ground structure* (dgs) tetapi untuk nilai *insertion loss*, *return loss* dan *bandwidthnya* telah tercapai sedangkan pada penelitian [6] untuk hasil dari nilai *insertion loss*, *return loss* dan *bandwidthnya* belum tercapai semua.

Pada tugas akhir ini, penulis menggunakan parameter dari penelitian [5] sebagai referensi dengan menggunakan metode *filter* yang berbeda.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian maka dapat dijabarkan rumusan masalah, antara lain:

1. Bagaimana proses perancangan dan realisasi *band pass filter* pada frekuensi 1805-1880 MHz dengan menggunakan metode *hairpin*.
2. Bagaimana melakukan pengukuran dan hasil realisasi yang dibandingkan dengan hasil simulasi.

1.4 Batasan Masalah

Perlunya batasan masalah diberikan agar tidak keluar dari pembahasan topik. Batasan masalah pada proyek tugas akhir ini adalah

1. Menggunakan *software* simulasi numerik untuk elektromagnetik.

2. Perancangan dan realisasi pada bahan PCB yang menggunakan substrat Rogers duroid 5880iz.
3. Band pass filter yang dirancang pada mikrostrip menggunakan metode hairpin

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Pada tujuan dan manfaat dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk merancang, mensimulasikan, dan merealisasikan *band pass filter* untuk LTE dengan metode *hairpin* pada frekuensi 1805-1880 MHz. Diharapkan nantinya dapat sesuai dengan spesifikasi dan *prototype* yang ditentukan.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian dari penyusunan tugas akhir ini, antara lain :

1. Studi Literatur
Melakukan pemahaman konsep serta teori dari BPF, metode *hairpin*, frekuensi LTE, dan bahan mikrostrip melalui beberapa referensi dari buku, jurnal, serta penelitian sebelumnya yang telah dilakukan.
2. Perancangan dan Simulasi
Pada tahap ini dilakukannya proses perancangan dan simulasi yang akan menggunakan *software* simulasi numerik untuk elektromagnetik dengan metode *hairpin*.
3. Realisasi
Pada tahap realisasi, berupa bentuk pabrikan yang dilakukan dengan *fototching* dan dimensinya ditentukan berdasar dari proses perancangan dan simulasi pada tahap sebelumnya.
4. Pengukuran
Proses pengukuran dilakukan berdasarkan alat yang telah direalisasikan pada tahap sebelumnya yaitu tahap realisasi. Tujuannya untuk mengetahui nilai dari *insertion loss*, *return loss*, dan *bandwidth*
5. Analisis
Pada tahap ini dilakukan jika pada tahap studi literatur, perancangan dan simulasi, realisasi, dan pengukuran telah dilakukan. Analisis dilakukan untuk membandingkan antara hasil pengukuran dan hasil simulasi.