

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin majunya zaman sekarang ini semakin berkembang juga teknologi komunikasi. Perkembangan teknologi dan informasi penting dalam menunjang kinerja masyarakat, baik dalam bidang bisnis, komunikasi, hubungan jarak jauh, sosialita, pendidikan maupun hiburan. Berkembangnya teknologi komunikasi berkaitan dengan peningkatan kebutuhan layanan komunikasi oleh masyarakat, dimana awal mulanya kabel digunakan sebagai media penunjang komunikasi, lalu menyebar luas ke kalangan masyarakat, sehingga muncul keinginan untuk memiliki perangkat yang lebih kompatibel, agar dapat menunjang setiap aktifitas kapan dan dimanapun berada, atau bisa digunakan tanpa terhubung dengan kabel di satu tempat. Oleh karena itu dikembangkanlah teknologi jaringan *wireless* yang mampu menjangkau perangkat kapan dan dimanapun berada tanpa adanya batasan dalam berkomunikasi antar sesama.

Kebutuhan manusia pada saat sekarang ini tidak hanya terbatas pada komunikasi suara saja, tetapi juga butuh komunikasi berupa tampilan video dan gambar yang dapat digunakan dengan perangkat komunikasi *wireless*. WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) adalah salah satu teknologi *wireless* yang sedang berkembang saat ini. WiMAX adalah Teknologi BWA (*Broadband Wireless Access*) yang sangat cocok digunakan untuk komunikasi data berupa gambar, suara dan video karena memiliki bit rate yang besar serta *bandwidth* yang lebar. Regulasi standar WiMAX ini diatur oleh Standar IEEE 802.16[1].

Teknologi *wireless broadband* sangat bergantung pada spektrum RF (*Radio Frequency*). Spektrum frekuensi ini mencakup banyak jangkauan frekuensi yang regulasinya diatur oleh pemerintah. Indonesia sendiri mempunyai alokasi pita frekuensi BWA 300 MHz, 1.5 GHz, 2 GHz, 2.5 GHz, 3.3 GHz, 5.8GHz dan 10.5 GHz. Salah satu pita frekuensi untuk jaringan *fixed* WiMAX yang ditetapkan kominfo yaitu pada 5,8 Ghz[2]. Untuk menghindari terjadinya interferensi dan gangguan dengan channel lain saat menggunakan jaringan *wireless broadband*, maka dibutuhkan suatu penyaring atau pemisah spektrum frekuensi sinyal. Hal tersebut dapat diatasi dengan menggunakan filter.

Filter merupakan suatu rangkaian komponen elektrik yang dirancang supaya dapat mengalirkan sinyal dengan rentang frekuensi yang ditentukan (*Band pass*) serta melemahkan atau melenyapkan sinyal pada frekuensi yang diluar ketentuan (*Bandstop*)[3]. Filter memiliki fungsi untuk menyaring

frekuensi sinyal tertentu sehingga biasanya digunakan sebagai pemilih frekuensi sinyal yang dibutuhkan. Daerah pembatas frekuensi pada filter disebut frekuensi *cut off*, dimana frekuensi *cut off* dapat melewati frekuensi sinyal atau membatasinya. Berdasarkan daerah frekuensi yang dilewatkan, filter ini dibagi menjadi empat diantaranya *LPF (Low pass Filter)*, *HPF (High pass Filter)*, *BPF (Band pass Filter)*, *BSF (Band stop Filter)*.

Filter yang biasanya digunakan pada sistem telekomunikasi adalah BPF. Karakteristik dari BPF yang dapat melewati sinyal pada frekuensi tertentu saja sangat cocok sebagai penyaring sinyal, dimana pada BPF sinyal dilewatkan antara rentang frekuensi *cut off* dan diluar rentang frekuensi itu sinyal akan dilemahkan. Metode pada perancangan BPF diantaranya *Edge coupled line*, *Hairpin*, *Inter Digital*, *Square Open Loop*, *Compline*, *Compact Structure* [4].

Pada penelitian [5] dilakukan perancangan BPF mikrostrip pada frekuensi 5,8 untuk aplikasi WLAN (*Wireless Local Area Network*) dengan menggunakan material Rogers RO4350B, hasil perancangan akhir memperoleh nilai *return loss* dan *insertion loss* masing-masing sebesar -29,32dB dan -1,51 dB. Sedangkan pada penelitian lainnya [6] dilakukan perancangan filter BPF menggunakan teknik *hairpin line* pada frekuensi 5,8-5,9 GHz, hasil perancangan memperoleh nilai *Return loss* dan *insertion loss* masing-masing sebesar -17,252 dB dan -5,117 dB.

Pada Tugas Akhir ini akan dirancang BPF dengan bentuk mikrostrip. Penggunaan mikrostrip pada filter menjadikan filter tersebut berukuran kecil sehingga mudah untuk dirancang dan lebih murah. Filter mikrostrip sering digunakan dalam perancangan karena kesederhanaan bentuknya dan rugi rugi yang ditimbulkan minimal. BPF yang dirancang menggunakan metode *Edge coupled line* yang disusun secara Paralel. Keunggulan dari metode *edge-coupled* ini yaitu metode ini memiliki topologi resonator sederhana sehingga mudah untuk direalisasi dan kompleksitasnya tidak rumit. Berdasarkan hal di atas, maka BPF mikrostrip yang dirancang pada Tugas Akhir ini menggunakan *Paralel edge coupled line* dengan frekuensi tengahnya 5,8 GHz. Filter yang dirancang diharapkan dapat digunakan untuk aplikasi *fixed* WiMAX. Rancangan filter ini di simulasi dan dioptimasi menggunakan *software High Frequency Structure Simulator (HFSS) Ver.15*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Perancangan Filter *band pass* pada Frekuensi kerja 5,8 GHz?
2. Apa saja material yang digunakan pada perancangan filter *band pass*?
3. Apa saja parameter yang dinilai pada perancangan filter *band pass*?
4. Apakah filter *Band pass* yang dirancang dapat memenuhi parameter *return loss* <-10 dB dan *Insertion loss* >-3 dB?

5. Apa kegunaan dari filter yang dirancang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang BPF mikrostrip pada frekuensi kerja 5,8 GHz menggunakan metoda *parallel edge coupled line*, filter yang dirancang bekerja pada jaringan *fixed* WiMAX.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman terhadap ilmu telekomunikasi khususnya *band pass* filter dan mampu mengembangkan BPF yang telah diteliti.
2. Penelitian ini dapat menjadi acuan dalam penelitian BPF selanjutnya oleh peneliti yang lain.
3. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai BPF dan dapat diaplikasikan pada jaringan *fixed* WiMAX.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas dari Tugas Akhir ini antara lain :

1. Filter ini diimplementasikan pada frekuensi kerja 5,8 GHz.
2. Material dielektrik atau substrat yang digunakan yaitu FR-4 dengan $\epsilon_r=4,4$ dan ketebalan =1,6 mm.
3. Parameter yang dinilai yaitu *Return loss* (S_{11}), *Insertion loss* (S_{21}), dan *bandwidth*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan ketentuan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan permasalahan, tujuan, manfaat dari penelitian, batasan permasalahan serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang mencakup landasan teori yang mendukung penulisan dan pustaka-pustaka yang telah dipublikasikan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III ini menjelaskan mengenai langkah-langkah penelitian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV ini membahas hasil dan analisa penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan data dari penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

