

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Pengertian Judul

Perkembangan teknologi dibidang telekomunikasi pada saat ini mulai menunjukkan kemajuan. Dengan latar belakang untuk memanfaatkan spektrum frekuensi maka dibuatlah aplikasi – aplikasi dari pemanfaat spektrum frekuensi tersebut. Tiap – tiap aplikasi mempunyai rentang frekuensi kerja yang berbeda – beda. Jika aplikasi dari pemanfaatan spektrum tersebut mempunyai frekuensi kerja yang sama maka sinyal akan mengalami gangguan. Gangguan itu dikarenakan aplikasi tersebut tidak bekerja sesuai dengan frekuensi kerjanya sehingga dapat mengakibatkan sinyal yang buruk (*interferensi*). Solusi untuk mengatasi masalah pembatasan frekuensi kerja adalah dengan menggunakan filter.

Filter merupakan salah satu perangkat yang sangat dibutuhkan dalam dunia telekomunikasi. Filter berfungsi untuk melewatkan frekuensi yang diinginkan dan meredam frekuensi yang tidak diinginkan. Aplikasi dari filter yang akan dirancang dalam laporan proyek akhir ini adalah WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) dimana rentang frekuensi kerjanya antara 2.3 - 2.4 GHz. WiMAX merupakan standart teknologi MAN yang dibuat sebagai solusi permasalahan keterbatasan spektrum frekuensi (*standart* 802.16). Karena rentan antara frekuensi *stop* dan frekuensi *cut off* atas yang sempit membuat jaringan ini rentan interferensi dengan jaringan disebelahnya (WiFi) maka diperlukan perangkat filter yang memiliki tingkat selektifitas yang tinggi agar di atas frekuensi *cut off* dapat teredam[5].

Laporan proyek akhir ini berjudul Perancangan dan Realisasi BPF-Interdigital-Cavity pada Frekuensi 2.3 – 2.4 GHz. Perancangan dan realisasi mempunyai arti proses konstruksi yang meliputi pemilihan bahan, perancangan, dan realisasi yang pada akhirnya akan diuji karekteristiknya. BPF (*Band Pass Filter*) merupakan filter yang melewatkan sinyal dengan batas frekuensi, yaitu dari frekuensi *cut off* atas sampai dengan frekuensi *cut off* bawah. Sedangkan Interdigital merupakan salah satu metode pembuatan filter dengan resonator yang berbentuk *strip-line* dan terletak di antara *ground plane*. Dengan masing – masing panjang resonator adalah seperempat panjang gelombang dari frekuensi

tengahnya. Disebut sebagai Interdigital karena penempatan dari *ground* pada tiap resonator dirancang secara selang – seling.

Pada referensi ke-empat, telah dirancang dan direalisasikan BPF *Chebyshev* dengan metode *comb-line* (frekuensi 2.3 – 2.4 GHz). Range frekuensi tersebut sama dengan range frekuensi yang akan dirancang pada proyek akhir ini. Namun dalam perancangan Proyek Akhir ini akan dibuat metoda yang berbeda seperti pada saran dari referensi ke-empat. Pada referensi ke-lima, telah dirancang dan direalisasikan BPF *Chebyshev* berbasis mikrostrip pada frekuensi 2.3 – 2.4 GHz, diaplikasikan untuk sistem WiMAX. Namun pada perancangan ini terdapat sedikit kekurangan yaitu perhitungan dimensi yang telah didapatkan dari perhitungan tidak dapat dirubah – rubah. Pada referensi ini memberikan saran yang cukup baik, yaitu pemberian toleransi yang sedikit lebih besar atau dilebihkan dimensi filter tersebut agar menghindari penyempitan atau pemendekan akibat fabrikasi. Pada referensi ke-enam, telah dirancang dan direalisasikan BPF *Chebyshev* berbasis mikrostrip pada frekuensi 9360 – 9430 MHz untuk aplikasi sistem radar. Pada referensi ini memberikan saran yang cukup baik, yaitu pemberian *casing* pada filter untuk memperkecil *insertion loss*.

Berdasarkan hal di atas, maka perlu untuk diteliti, dikembangkan dan dirancang suatu filter yang memenuhi spesifikasi tersebut. Oleh karena itu, dalam proyek akhir ini akan dibahas mengenai perancangan dan analisis BPF Interdigital untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

## 1.2 Masalah

### 1.2.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara merancang BPF-Interdigital-Cavity dengan frekuensi 2.3 – 2.4 GHz.
- b. Bagaimana pengujian dan pengukuran dari BPF-Interdigital-Cavity frekuensi 2.3 – 2.4 GHz yang telah dibuat.
- c. Bagaimana menganalisis hasil pengujian dan pengukuran dari BPF-Interdigital-Cavity frekuensi 2.3 – 2.4 GHz yang telah dibuat.

### 1.2.2 Batasan Masalah

1. Batasan masalah dalam proyek akhir ini untuk perancangan dan realisasi BPF-Interdigital-Cavity yang diimplementasikan pada Wi-MAX pada frekuensi 2.3 GHz – 2.4 GHz dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. Frekuensi kerja : 2,3 – 2,4 GHz
- b. Frekuensi tengah : 2,35 GHz
- c. *Bandwidth* 3dB : 100 MHz
- d. *Bandwidth* 50dB : 440 MHz
- e. *Insertion Loss* :  $\leq 2$  dB
- f. *Insertion Loss* pada daerah *stop band* : 50 dB
- g. Tipe filter : *Chebyshev*
- h. *Ripple* : 0,1 dB
- i. *VSWR* pada *bandwidth*-3dB :  $\leq 1,5$
- j. Impedansi Terminal : 50 Ohm
- k. Konektor : SMA (Female)

2. Tidak membahas Wi-MAX secara mendalam dan detail.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

### 1.3.1 Tujuan Laporan proyek Akhir

Tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Melakukan eksperimen (percobaan) membuat atau merancang BPF-Interdigital-Cavity dengan frekuensi 2.3 – 2.4 GHz.
2. Melakukan pengujian dan pengukuran dari BPF-Interdigital-Cavity frekuensi 2.3 – 2.4 GHz yang telah dibuat.
3. Menganalisis hasil pengujian dan pengukuran dari BPF-Interdigital-Cavity frekuensi 2.3 – 2.4 GHz yang telah dibuat.

### 1.3.2 Manfaat dari pembuatan Laporan Proyek Akhir ini adalah:

1. Filter hasil dari perancangan dapat diaplikasikan dalam layanan WiMAX
2. Perancangan filter Interdigital dapat diajarkan pada mata kuliah Elketronika Telekomunikasi.

3. Perancangan filter Interdigital dapat diajarkan pada praktikum di Laboratorium Elektronika Telekomunikasi dan Microwave.

#### 1.4 Metode Penelitian

Pengerjaan laporan proyek akhir ini menggunakan metodologi:

1. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mempelajari dasar teori dan literatur – literatur mengenai filter.

2. Perancangan

Perancangan bertujuan untuk membuat suatu gambaran atau desain konstruktif dari perangkat dalam hal ini adalah filter yang akan dibuat. Dengan dimensi – dimensi yang didapat dari perhitungan – perhitungan melalui referensi.

3. Pembuatan Alat

Pembuatan alat bertujuan untuk mengimplementasikan perancangan atau desain yang telah dibuat agar dapat diuji performansi dari filter tersebut.

4. Pengamatan

Pengamatan bertujuan untuk melakukan analisis terhadap respon filter yang telah dibuat dan membandingkannya dengan hasil spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB I : Pendahuluan**

Dalam BAB I dibahas mengenai latar belakang masalah dan pengertian judul, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, metode penyelesaian masalah, sistematika penulisan laporan dan *flow chart* perancangan BPF Interdigital.

##### **BAB II : Landasan Teori**

Dalam BAB II dibahas mengenai landasan teori yang berkaitan dengan penyusunan laporan proyek akhir.

**BAB III : Perancangan dan Permodelan BPF Interdigital**

Dalam BAB III diuraikan tentang proses perencanaan yang meliputi perhitungan untuk mendapatkan dimensi dari filter yang dirancang, desain lengkap, pemilihan perangkat, dan konfigurasi akhir filter.

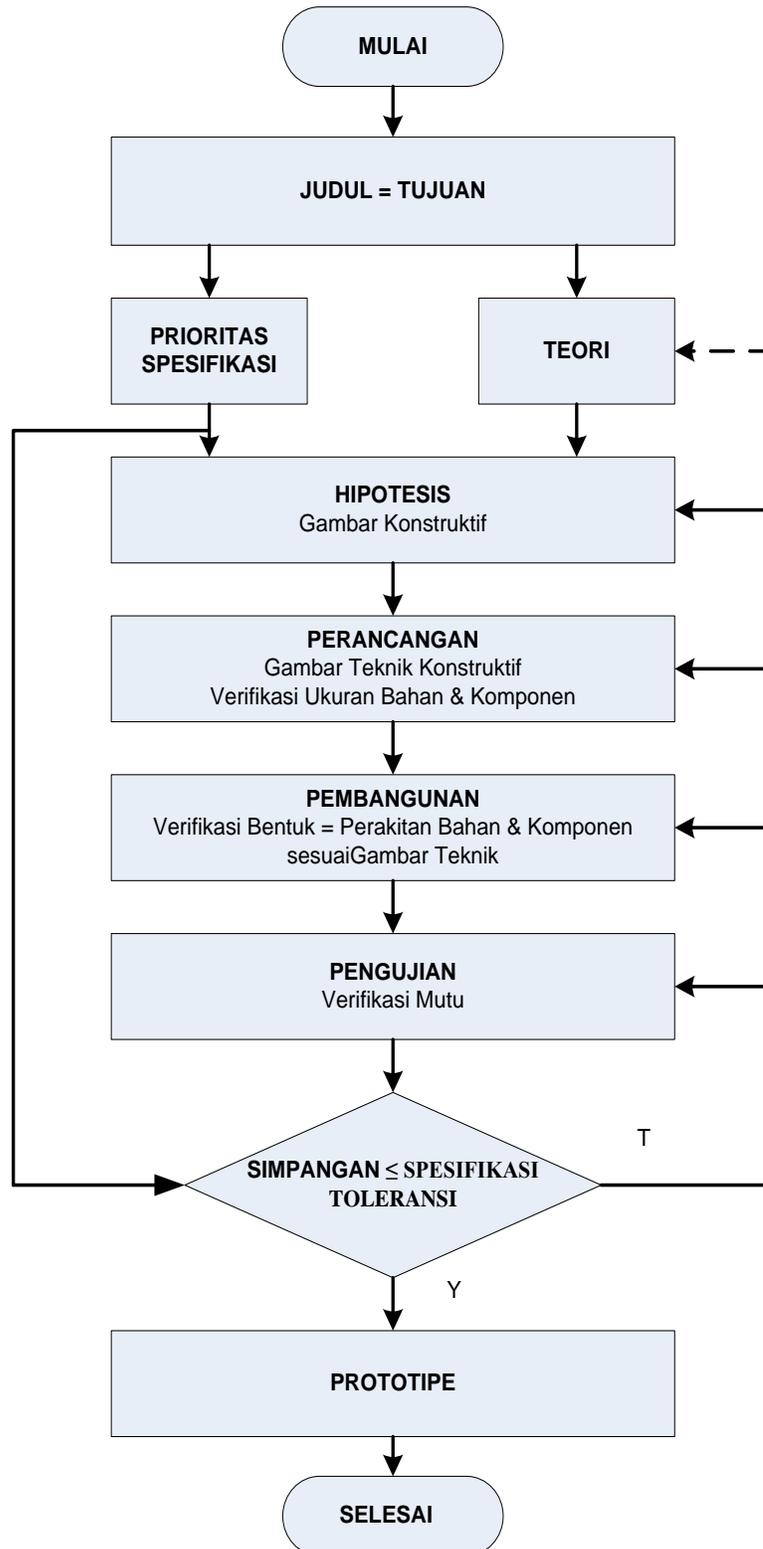
**BAB IV : Pengukuran dan Analisis Hasil Pengukuran**

Dalam BAB IV dibahas tentang pengujian terhadap filter yang telah dibuat dengan melakukan serangkaian pengujian berdasarkan parameter dan dianalisis untuk mendapatkan gambaran kuantitatif terhadap performansi filter.

**BAB V : Penutup**

Dalam BAB V berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang diajukan agar dapat dikembangkan pada penelitian selanjutnya.

## 1.6 Diagram Alir Perancangan



Gambar 1.1 Diagram Alir Perancangan BPF Interdigital