

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu komponen yang sangat mempengaruhi perkembangan teknologi telekomunikasi pada daerah frekuensi gelombang mikro atau microwave adalah sebuah filter microwave. Filter adalah perangkat yang berfungsi untuk melewatkan sinyal-sinyal pada frekuensi tertentu yang diinginkan dan meredam sinyal-sinyal pada daerah frekuensi yang tidak diinginkan. Secara umum, tujuan dari pemfilteran adalah untuk meningkatkan kualitas dari sebuah sinyal atau untuk memisahkan dua atau lebih sinyal yang sebelumnya dikombinasikan dengan tujuan mengefisienkan pemakaian saluran komunikasi yang ada.

Perkembangan teknologi telekomunikasi yang berkembang semakin pesat dan cepat menimbulkan standarisasi teknologi yang baru, contohnya untuk aplikasi Wi-Fi yang beroperasi pada daerah frekuensi 5,725-5,875 GHz. Wireless Fidelity atau sering kita sebut Wi – Fi atau nirkabel adalah alat yang digunakan untuk komunikasi jaringan tanpa kabel. Sehingga kita dapat mengakses berita dari mana saja. Jaringan Wi-Fi beroperasi pada frekuensi radio 2,4 GHz dan 5 GHz dengan kecepatan 11 MB per detik atau bahkan 54 MB per detik. Kecepatan ini jauh lebih tinggi daripada ADSL atau modem kabel.

Bagi para pengguna yang ingin menjalankan teknologi Wi-Fi, maka diperlukan suatu perangkat filter yang dapat beroperasi pada frekuensi tersebut. Salah satunya adalah dengan filter yang berupa *Bandpass Hairpin* yaitu saluran transmisi berupa mikrostrip yang dipasang berbentuk susunan melintang diagonal dengan frekuensi kerja 5,725-5,875 GHz dan mempunyai fungsi sebagai aplikasi Wi-fi.

Ada beberapa referensi yang menjadi bahan pertimbangan saya untuk membuat tugas akhir ini, yaitu :

1. Pada referensi pertama telah dirancang dan direalisasikan BPF Comblin untuk penerima GPS oleh Yuyu Wahyu. Referensi ini memberikan saran agar insertion loss lebih kecil, maka bahan yang digunakan adalah bahan yang mempunyai konduktivitas yang tinggi.
2. Pada referensi kedua telah dirancang dan direalisasikan BPF chebyshev berbasis mikrostrip pada frekuensi 9,37 GHz-9,43 GHz yang diaplikasikan untuk radar oleh Yeni Tri Utami. Banyak masukan yang didapat pada referensi kedua salah satu diantaranya yaitu pemberian chasing pada filter untuk memperkecil insertion loss.
3. Pada referensi ketiga telah dirancang dan direalisasikan filter trisection dengan resonator hairpin pada frekuensi 2,3 – 2,390 GHz untuk aplikasi WiMAX oleh Aprillita Putri. Referensi tersebut memberikan saran menggunakan resonator lain seperti resonator hairpin yang berbentuk U.
4. Pada referensi keempat telah dirancang dan direalisasikan BPF Comblin pada frekuensi kerja 9,37-9,43 GHz pada aplikasi radar oleh Samuel Tambunan. Referensi ini memberikan saran agar perancangan filter menggunakan tipe lain, seperti tipe hairpin.

Sehingga berdasarkan hal di atas, maka perlu dikembangkan dan dirancang sebuah filter yang memenuhi spesifikasi tersebut. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini akan dibahas mengenai perancangan dan realisasi filter BPF hairpin dengan menggunakan resonator hairpin yang berbentuk “U” atau disebut juga dengan miniature hairpin.

1.2 Tujuan Penulis

Maksud dan tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

- a. Memahami proses perancangan suatu prototipe BPF Hairpin pada rentang frekuensi 5,725 – 5,875 GHz.
- b. Mampu merancang dan membuat BPF Hairpin pada rentang frekuensi 5,725 – 5,875 GHz dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
- c. Mampu melakukan pengujian dan pengukuran parameter BPF Hairpin.

- d. Mampu menganalisis hasil pengukuran dan pengujian dari BPF Hairpin yang telah dibuat.

1.3 Rumusan Masalah

Ada beberapa masalah yang dirumuskan dalam Tugas Akhir ini :

- a. Bagaimana merancang dan merealisasikan BPF Hairpin pada rentang frekuensi kurang lebih 5,725 – 5,875 GHz.
- b. Bagaimana proses perancangan dan pembuatan BPF Hairpin pada rentang frekuensi 5,725 – 5,875 GHz.
- c. Bagaimana cara mendapatkan BPF Hairpin agar dapat bekerja pada rentang frekuensi 5,725 – 5,875 GHz.
- d. Bagaimana mengukur parameter BPF Hairpin yang akan dibuat.
- e. Apakah hasil pengukuran dan hasil pengujian sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah agar pembahasan menjadi jelas, diantaranya :

- a. Tidak membahas Wi-Fi, Wi-Fi dalam tugas akhir ini hanya sebatas pengaplikasian saja dalam hal ini memiliki arti penggunaan frekuensi kerja saja.
- b. Pengukuran tidak diterapkan pada sistem Wi-Fi.
- c. Software yang digunakan untuk mendesain perangkat filter adalah Ansoft HFSS v.10
- d. Jenis filter yang dibuat adalah BPF hairpin dengan menggunakan resonator hairpin yang berbentuk “U” atau disebut juga dengan miniature hairpin.
- e. Bentuk karakteristik redaman filter dirancang berdasarkan pendekatan matematis prototipe *Chebyshev*.
- f. Spesifikasi filter :

Frekuensi Tengah	: 5,8 GHz
Bandwidth-3dB	: 150 MHz
Insertion Loss	: < 4 dB

Return Loss	: ≥ 14 dB
VSWR	: ≤ 1.5
Ripple	: 0,5 dB
Impedansi terminal	: 50 Ω
Level frekuensi <i>stop band</i>	: 50 dB, dengan frekuensi 5,425 – 6,175 GHz

1.5 Metodologi

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah:

- **Studi Literatur**

Pada tahap ini, dilakukan pendalaman materi-materi yang terkait melalui literatur dan referensi yang tersedia di berbagai sumber. Hal ini bertujuan untuk mempelajari dasar teori dan literatur-literatur mengenai filter, sistem komunikasi yang menggunakan filter dan berbagai referensi tentang filter.

- **Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan informasi dan data yang berhubungan dengan perancangan filter ini.

- **Studi Analisa dan Pengembangan.**

Pada tahap ini dilakukan proses perencanaan yang meliputi desain dan spesifikasi lengkap, pemilihan perangkat serta konfigurasi akhir.

- **Perancangan dan uji coba.**

Tahap ini bertujuan untuk mengimplementasikan perancangan dan desain yang telah dibuat, kemudian melakukan pengujian terhadap filter yang telah dibuat dengan melakukan pengukuran berdasarkan parameter yang dianalisis untuk mendapatkan gambaran kuantitatif terhadap performansi filter yang telah dirancang.

- **Analisa Performansi**

Tahap ini bertujuan untuk melakukan uji performansi filter dan menganalisis hasil uji coba yang telah dilakukan serta menyesuaikan dengan spesifikasi perancangan yang telah ditentukan.

- **Pelaporan**

Tahap akhir dari penelitian ini adalah pembuatan laporan Tugas Akhir dan Sidang Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Dalam BAB I dibahas mengenai latar belakang masalah, tujuan, perumusan masalah, pembatasan masalah, metode pelaksanaan tugas akhir dan sistematika penulisan laporan.

BAB II : Landasan Teori

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

BAB III : Perancangan dan realisasi filter

Dalam BAB III diuraikan tentang proses perencanaan dan realisasi filter yang meliputi desain lengkap, pemilihan perangkat, dan konfigurasi akhir filter.

BAB IV : Pengukuran dan analisis

Dalam BAB IV dibahas tentang pengukuran terhadap filter yang telah dibuat dengan melakukan serangkaian pengukuran 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 untuk penelitian selanjutnya.