

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang Masalah

Filter memiliki fungsi penting dalam aplikasi *radio frequency* (RF). Salah satu jenis filter yang menjadi bagian utama dalam blok sistem komunikasi adalah *band pass filter* (BPF). Penggunaan perangkat filter di berbagai macam bidang yang berbasis RF, menjadi salah satu alasan terus dilakukannya pengembangan perangkat tersebut dalam memenuhi spesifikasi yang ditentukan.

Sistem komunikasi radar jarak dekat menjadi salah satu bidang RF yang terus diteliti karena kegunaannya dalam beberapa bidang seperti industri otomotif atau untuk mendeteksi objek kecil pada jarak dekat. Oleh karena itu, diperlukan sebuah filter dengan spesifikasi tertentu, yang dapat digunakan dalam sistem radar jarak dekat. Penentuan frekuensi operasi filter merupakan hal penting mengingat perangkat tersebut akan digunakan untuk aplikasi radar jarak dekat, dimana pita lebar diperlukan untuk mendeteksi objek kecil pada jarak dekat yang membutuhkan resolusi yang tinggi. Diantara semua jenis pita frekuensi, K-Band merupakan pita frekuensi yang buruk bila digunakan untuk sistem komunikasi jarak jauh, oleh karena itu K-Band dapat dimanfaatkan untuk aplikasi radar jarak dekat. [1]

Pada Penelitian yang dilakukan oleh Boyoung Lee dkk di dalam sebuah *conference* yang berjudul " *K-Band Frequency Tunable Substrate-Integrated Waveguide Resonator Filter With Enhanced Stopband Attenuation* ", metode pembuatan filter *substrate integrated waveguide* dapat digunakan pada rentang frekuensi K-Band dan juga mendukung untuk memenuhi kebutuhan *bandwidth* dan karakter sebuah filter yang diperlukan, diantaranya dilihat dari *insertion loss*, *return loss*, *radiation loss*, sensitivitas terhadap interferensi EM serta minimalisasi dimensi filter. [2][3]

Berdasarkan permasalahan tersebut maka akan dirancang suatu filter mikrostrip yang dapat beroperasi pada rentang frekuensi K-Band dengan frekuensi tengah 24 GHz dan *bandwidth* sebesar 1 GHz. Perancangan ini akan menggunakan metode pembuatan filter *substrate integrated waveguide*, yang disimulasikan menggunakan *software* HFSS 15.0, dan menghasilkan nilai parameter *insertion loss* sebesar

$\geq -3$  dB, *return loss*  $\leq -10$  dB dan VSWR sebesar  $\leq 2$ . Setelah didapatkan nilai parameter yang memenuhi standar tersebut, kemudian akan direalisasikan menggunakan bahan *substrate* Roger RO4003 dan dilakukan pengukuran terhadap *band pass filter* hasil fabrikasi tersebut.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang *band pass filter* yang dapat digunakan untuk aplikasi radar jarak dekat dengan *bandwidth* yang cukup lebar?
2. Bagaimana desain dari metode *substrate integrated waveguide* agar dapat memenuhi spesifikasi *band pass filter* yang telah ditentukan?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah merancang dan merealisasikan *band pass filter* yang beroperasi pada frekuensi tengah 24 GHz dengan *bandwidth* 1 GHz dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

## 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Menggunakan filter pasif sebagai topik utama penelitian.
2. Realisasi menggunakan bahan *substrate* Roger RO4003.
3. Parameter yang diamati adalah *insertion loss*, *return loss*, VSWR dan *bandwidth* yang dihasilkan.
4. Pengujian perangkat hanya dilakukan di dalam bagian subsistem filter.
5. Filter tidak diaplikasikan pada sistem yang *real*.

## 1.5. Metode Penelitian

Metode dalam melakukan penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk mendapatkan teori-teori dasar mengenai filter, teknik perancangannya, serta memperoleh referensi-referensi dari penelitian sebelumnya untuk dijadikan acuan dalam melakukan penelitian yang akan dilakukan.

2. Perancangan

Tahap perancangan dilakukan untuk menentukan dimensi filter mikrostrip berdasarkan metode yang digunakan yaitu *substrate integrated waveguide*. Desain tersebut akan dibuat menggunakan *software* HFSS 15.0

3. Simulasi

Simulasi dilakukan untuk mengetahui nilai-nilai parameter dari filter yang telah dirancang. Jika nilai tersebut belum memenuhi standar yang ditentukan maka akan dilakukan optimasi terhadap desain filter yang ada, sampai nilai-nilai parameter tersebut memenuhi standar yang telah ditentukan.

4. Fabrikasi

Tahap ini dilakukan untuk membentuk wujud fisik dari desain filter yang telah dioptimasi menggunakan bahan *substrate* yang telah ditentukan.

5. Pengukuran

Pengukuran akan dilakukan pada perangkat filter yang telah difabrikasi, kemudian akan dilihat beberapa parameter-parameter yang dihasilkan dari perangkat filter tersebut.

6. Analisa

Proses analisa dilakukan untuk melihat nilai dari parameter berdasarkan hasil simulasi dan hasil pengukuran, kemudian akan ditentukan beberapa kesimpulan mengenai penelitian ini.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Secara umum, keseluruhan penulisan Tugas Akhir ini terbagi menjadi lima bab bahasan dan disertai lampiran.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi uraian secara singkat mengenai latar belakang permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang konsep dan teori dasar yang mendukung dalam penyusunan pemodelan dan simulasi.

### **BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI**

Bab ini berisi tentang perancangan simulasi berdasarkan mekanisme dan batasan yang telah disebutkan sebelumnya. Pada proses perancangan dilakukan tahap perhitungan dimensi filter.

### **BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA**

Bab ini berisi tentang realisasi filter mikrostrip yang kemudian dilakukan pengukuran untuk mendapatkan hasil pengukuran, yang kemudian hasil pengukuran tersebut dilakukan analisa.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari semua kegiatan, saran atau rekomendasi untuk perkembangan dan perbaikan pada penelitian yang lebih lanjut.