

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Radio Detection dan Ranging (RADAR) adalah sistem yang menggunakan gelombang elektromagnetik dalam menjalankan fungsi mendeteksi, memetakan letak benda dan mengukur jarak benda dalam ruang lingkup tertentu. Sistem kerja dari radar secara garis besar terbagi menjadi 4 bagian yaitu *transmitter*, *receiver*, *switch* dan *recorder* [1]. Radar memiliki banyak jenis, diantaranya adalah radar gelombang kontinu.

Radar gelombang kontinu (*continuous wave radar*) adalah radar yang sering digunakan dalam mendeteksi fenomena/kejadian berupa gerakan dan juga getaran dari jarak dekat, kemudian dapat nilai terukur [2]. Salah satu komponen penyusun dari radar adalah filter. Filter berfungsi untuk meloloskan sinyal pada frekuensi yang dibutuhkan dan menahan sinyal pada frekuensi yang tidak dibutuhkan. Filter dibutuhkan agar radar dapat mendeteksi maksimal target yang telah ditentukan tanpa adanya suatu interferensi [3]. Jenis filter yang digunakan dalam radar berdasarkan frekuensi yang dilewatkan yaitu berjenis *bandpass filter*.

Pada penelitian sebelumnya[4], filter *bandpass* dirancang dengan spesifikasi berupa frekuensi 6.6 GHz dengan metode *Comblin resonator* dan hasilnya didapat *bandwidth* sebesar 700-950 MHz, kemudian nilai *return loss* sebesar -12 dB dan *insertion loss* sebesar -3.5 dB. Pada referensi penelitian selanjutnya[5], filter terealisasi dengan metode interdigital dengan frekuensi 9.3 – 9.5 GHz, menggunakan bahan Roger 4003 dan menghasilkan nilai VSWR sebesar 2.1 dB dan *insertion loss* sebesar -13.2 dB dan *bandwidth* semakin melebar. Kemudian pada referensi selanjutnya[6], filter terealisasi dengan metode *Comblin resonator* dan hasilnya didapat *bandwidth* sebesar 15 MHz, untuk nilai *return loss* dan *insertion loss* berurutan yaitu -18 dB dan 1.49 dB. Untuk referensi terakhir[7], filter yang dirancang dengan spesifikasi berupa frekuensi 4.8 GHz berbentuk *parallel coupled line comblin filter* dan hasilnya didapat *bandwidth* sebesar 2000 MHz, kemudian nilai *return loss* sebesar -29.014 dB dan *insertion loss* sebesar -0.005 dB.

Dari penelitian sebelumnya, penulis mencoba mengembangkan dan merancang *bandpass* filter combine S-Band dengan frekuensi kerja 3 GHz dengan metode *Comblin*e menggunakan bahan FR-04 pada aplikasi Ansys HFSS 15 3D Electromagnetic (EM). Parameter yang ingin diketahui pada perancangan filter yaitu kualitas filter, nilai *return loss*, *insertion loss* dengan metode yang telah ditentukan oleh penulis. Filter yang dirancang penulis akan diterapkan pada sistem *transmitter* radar *Continous Wave* (CW).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi yang tertera pada latar belakang diatas, maka beberapa hal dapat dirumuskan:

1. Bagaimana merancang, dan mensimulasi filter *bandpass combine* pada frekuensi S-Band untuk diimplementasikan pada radar *continuous wave*?
2. Bagaimana analisis pengaruh parameter terhadap kualitas filter *bandpass combine*?
3. Bagaimana hasil perbandingan antara simulasi dan optimasi dari filter *bandpass combine*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari tugas akhir ini adalah merancang dan mensimulasikan *bandpass filter combine* dalam bentuk mikrostrip dengan frekuensi tengah pada 3 Ghz, untuk diaplikasikan pada radar *continuous Wave* (CW radar) dengan respon frekuensi chebyshev kemudian di analisis. Filter BPF diharapkan dapat bermanfaat dalam pengaplikasian dengan performa terbaik yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini, adapun ruang lingkup pembahasan masalah hanya dibatasi pada:

1. Tugas Akhir ini berfokus pada perancangan dan realisasi dari simulasi perancangan filter *bandpass* frekuensi *S-Band* menggunakan aplikasi Ansys HFSS 15 3D *Electromagnetic* (EM).
2. Jenis filter *bandpass* yang dirancang yaitu filter mikrostrip.
3. Spesifikasi filter *bandpass combline* frekuensi *S-Band* dengan frekuensi 3 GHz.
4. Tidak membahas tentang *signal processing* dan link budget dari filter yang dirancang.
5. Menggunakan bahan dielektrik FR-4 Epoxy.
6. Spesifikasi Filter sebagai berikut:
 - Frekuensi kerja : 3 GHz
 - Bandpass bandwidth : 300 MHz
 - Frekuensi *Cut-off* bawah : 2.85 GHz
 - Frekuensi *Cut-off* atas : 3.15 GHz
 - Bandstop bandwidth : 600 MHz
 - Impedansi : 50 Ω
 - Insertion Loss : ≤ 3 dB
 - VSWR : ≤ 2
 - Respon frekuensi : Chebyshev ripple 0.1 dB

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen.

Metodologi yang dilakukan pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap identifikasi untuk menentukan latar belakang masalah, tujuan penelitian, serta rumusan dan batasan masalah.

2. Studi Literatur

Pada tahap studi literature dilakukan dengan mempelajari dasar teori mengenai radar, sistem komunikasi, dan filter. Studi literature dilakukan melalui internet, makalah-makalah, buku-buku, serta melalui diskusi dan konsultasi dengan dosen pembimbing.

3. Analisis Desain dan perancangan system

Melakukan analisis terhadap Sistem Komunikasi RADAR. Melakukan perancangan filter *bandpass* mikrostrip frekuensi *S-Band* dengan FR-4 Epoxy.

4. Pengujian dan analisa hasil

Pengujian dilakukan untuk melakukan analisa performansi sistem serta mengukur tingkat keberhasilan sistem dalam.