

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era ini teknologi *metamaterial device* telah berkembang pesat sehingga menarik banyak perhatian para penelitian dikarenakan sifat uniknya untuk berbagai keperluan. Pada dasarnya metamaterial atau disebut juga *artificial magnetic* merupakan suatu struktur periodik yang tersusun oleh sel atau elemen sel satuan yang dapat memiliki sifat elektromagnetik yang tidak ditemukan di alam [1]. Salah satu contoh material tersebut adalah *artificial magnetic conductor* (AMC) yang didefinisikan sebagai bahan komposit yang memiliki sifat serupa dengan konduktor magnetik sempurna atau *perfect magnetic conductor* (PMC) yang dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang datang tanpa merubah fasa pantulannya [2] [3].

Teknik yang dapat merealisasikan AMC adalah penggunaan teknologi permukaan bertekstur (*textured surface*). Pada penelitian ini, AMC yang berbasis teknologi *textured surface* akan digunakan pada material penyerap gelombang elektromagnetik. Beberapa aplikasi dari penyerap tersebut yang biasa digunakan diantaranya untuk mengurangi interferensi gelombang elektromagnetik, melindungi gelombang elektromagnetik yang tidak diinginkan, *anechoic chambers* dan sebagainya. Penyerap yang berbasis metamaterial menunjukkan absorptivitas yang hampir sempurna. Saat ini pengguna modifikasi tekstur yang dapat menghasilkan beberapa aplikasi termasuk *wave guide*, *absorber*, radar, dan yang lainnya. Bahan unik yang terdapat dalam metamaterials memiliki kinerja yang lebih baik dalam mengendalikan penyebaran gelombang elektromagnetik sehingga membuat bahan mampu memecahkan masalah *absorber* dan perangkat *microwave* [4] [5].

AMC dan elemen *Ring Resonator* dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja

dari antenna *Microstrip patch*. Sebagai contoh, dalam penggunaannya sebagai *Ground plane*, yang menggunakan elemen *Ring Resonator*. AMC dapat menekan propogasi gelombang permukaan [4]. Karakteristik ini kemudian dapat mencegah terjadinya interferensi *multipath* dari ujung batas permukaan sehingga dapat di hasilkan pola radiasi yang lebih halus, turunnya radiasi pantul yang tidak diinginkan, dan turunnya *mutual Coupling*, yang berdampak pada performasi antenna. Berdasarkan teori tersebut, dalam tugas akhir ini dilakukan penelitian peningkatan performasi yang dapat dilakukan oleh AMC menggunakan elemen *Ring Resonator* terhadap suatu *Meta-material absorber*. Penyerap gelombang elektromagnetik yang didesain menggunakan substrat berbahan FR4.Epoxy dengan di elektrik $ER = 4,2$ yang bekerja pada frekuensi 2,45 GHz.

1.2 Rumusan Masalah

Tugas akhir ini memiliki beberapa rumusan masalah, yaitu.

1. Bagaimana merancang penyerap gelombang elektromagnetik yang bekerja pada frekuensi 2,45 GHz?
2. Bagaimana mensimulasikan penyerap gelombang elektromagnetik yang bekerja pada frekuensi 2,45 GHz?
3. Bagaimana cara melakukan optimasi penyerap gelombang elektromagnetik bentuk *patch ring resonator* asimetris dan *ring resonator* simetris pada frekuensi 2,45 GHz?
4. Bagaimana perbandingan analisis hasil *patch ring resonator* asimetris dan *ring resonator* simetris

1.3 Tujuan

Tugas akhir ini memiliki beberapa tujuan, yaitu.

1. Merancang penyerap gelombang elektromagnetik bentuk *ring resonator* asimetris dan *ring resonator* simetris yang berfungsi pada frekuensi 2,45 GHz.
2. Mensimulasikan penyerap gelombang elektromagnetik bentuk *patch ring resonator* asimetris dan *ring resonator* simetris yang berfungsi pada frekuensi 2,45 GHz.
3. Menganalisis penyerap gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh simulasi penyerap gelombang elektromagnetik.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang membatasi dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perancangan penyerap gelombang elektromagnetik adalah bagian dari struktur *periodic Artificial Magnetic Conductor* (AMC).
2. Penyerap gelombang elektromagnetik menggunakan bahan substrat FR4_epoxy.
3. Sel yang digunakan berbentuk *ring resonator* asimetris dan *ring resonator* simetris.
4. Penambahan komponen pasif pada *patch ring resonator*
5. Hasil perancangan penyerap gelombang elektromagnetik disimulasikan menggunakan perangkat lunak simulasi.
6. Tidak membahas tentang ISM Band dan frekuensi unlicense secara spesifik
7. Adapun spesifikasi penyerap gelombang elektromagnetik yang direncanakan adalah sebagai berikut:
 - (a) Frekuensi kerja : 2.45 GHz
 - (b) Bentuk *Patch* : *ring resonator* asimetris dan *ring resonator* simetris
 - (c) *Return Loss* : -10dB

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah,

1. Studi Literatur

Pendalaman materi atau konsep mengenai rancangan penyerap gelombang elektromagnetik yang memiliki patch struktur periodik AMC menggunakan dioda varaktor dan kapasitor melalui literatur berupa buku, jurnal, artikel, dan sumber lain yang terkait.

2. Perancangan dan Simulasi

Perancangan design dan simulasi alat menggunakan *software* 3D.

3. Optimasi

Melakukan Optimasi untuk mendapatkan spesifikasi yang ingin dicapai.

4. Analisis

Melakukan analisis untuk membandingkan hasil simulasi antara perancangan awal menggunakan teori dan Optimasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang disusun sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, jadwal penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang konsep dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir ini.

3. BAB III PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang perancangan penyerap gelombang mikro menggunakan *software* 3D.

4. BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang pengukuran *absorber* serta analisis berdasarkan perbandingan antara hasil pengukuran dengan hasil simulasi.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari proses perancangan dan realisasi serta analisis dan saran untuk pengembangan untuk penelitian selanjutnya