

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Metamaterial atau disebut juga dengan *Artificial Magnetic* adalah suatu struktur periodik yang tersusun atas elemen atau sel satuan dalam jumlah tertentu yang dapat memperlihatkan sifat elektromagnetik tertentu yang tidak ditemukan di alam [1]. Versi dua dimensi atau versi permukaan metamaterial dapat dianggap sebagai *metasurface*, atau metamaterial planar [2]. Untuk banyak aplikasi, *metasurface* memiliki keuntungan yaitu bentuk fisik lebih kecil dibanding dengan struktur metamaterial tiga dimensi. *Metasurface* dapat digunakan pada beberapa aplikasi, salah satunya adalah penyerap gelombang [3].

Penyerap gelombang atau *absorber* dalam bidang RF/*microwave* adalah material yang melemahkan energi dalam sebuah gelombang elektromagnetik. Penyerap gelombang digunakan untuk membuat lingkungan ruang bebas dengan menghilangkan refleksi dalam ruang hampa gema (*anechoic chamber*). Penyerap gelombang dapat diterapkan dalam berbagai bentuk fisik yang berbeda yaitu fleksibel, busa, epoxy, kaku, atau plastik [4].

Beberapa penelitian terkait tentang penyerap gelombang yang telah dilakukan, dapat dijelaskan pada [5], [6], [7]. Pada penelitian [5] dirancang sebuah penyerap gelombang dengan bentuk *patch double loop* persegi dimana bentuk *loop* 1 dengan *loop* 2 memiliki ketebalan yang berbeda, hasil simulasi penyerap gelombang tersebut memberikan *dualband* frekuensi. Pada penelitian [6] dirancang penyerap gelombang dengan *patch* berbentuk huruf L yang disusun seperti membentuk *loop* dan diberikan penambahan lapisan dimana setiap lapisan dimensi *patch* diperkecil. Dari hasil simulasi tersebut penyerap gelombang dapat bekerja pada rentang frekuensi 6,25 GHz- 18 GHz. Pada penelitian [7] dibahas tentang penyerap gelombang dengan bentuk *patch circle ring* dengan diberikan penambahan lapisan, dimana setiap lapisan memiliki ukuran dimensi yang berbeda.

Berdasarkan penelitian sebelumnya penyerap gelombang dengan menggunakan bentuk *resonator* dan penambahan lapisan baru dapat menurunkan

nilai S11. Oleh karena itu, pada penelitian Tugas Akhir ini dilakukan analisis tentang karakterisasi bentuk *patch* terhadap sifat penyerap gelombang elektromagnetik. Dimana bentuk yang dicoba adalah *square patch* dan *circle patch*. Selain itu, diamati tentang perubahan konfigurasi *patch* serta bentuk *patch* menjadi bentuk *loop resonator*, dan penambahan lapisan baru pada penyerap gelombang.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan pada penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik bentuk *patch* terhadap sifat gelombang elektromagnetik.
2. Mengetahui pengaruh konfigurasi bentuk *patch* terhadap sifat gelombang elektromagnetik.
3. Mengetahui pengaruh ketebalan substrat terhadap sifat gelombang elektromagnetik.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun Rumusan Masalah pada penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan menganalisis penyerap gelombang menggunakan *square & circle patch* ?
2. Bagaimana pengaruh bentuk *patch* terhadap sifat penyerap gelombang elektromagnetik?
3. Bagaimana pengaruh ketebalan substrat terhadap sifat penyerap gelombang elektromagnetik?

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah pada penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Bentuk yang disimulasikan hanya *square patch*, *single square resonator*, *double square resonator*, *quadruple square resonator*, *circle patch*, *single circle resonator*, *double circle resonator*, dan *quadruple circle resonator*.
2. Tidak menggunakan komponen tambahan.
3. Penambahan tebal substrat sesuai dengan substrat yang digunakan yaitu 1,6 mm.

4. Substrat yang digunakan adalah FR4 dengan nilai dielektrik relatif 4,4.
5. Parameter yang diuji adalah S11.
6. Hanya mengamati parameter pada frekuensi kerja pertama.
7. Penelitian ini tidak sampai tahap realisasi.
8. Penelitian ini akan mengamati karakteristik pada rentang frekuensi 1 GHz – 5 Ghz, dengan spesifikasi substrat sebagai berikut:
 - Jenis substrat : Epoxy FR4
 - Tebal substrat : 1,6 mm
 - ϵ_r : 4,4

1.5 Metode Penelitian

Adapun Metodologi penelitian pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur
Studi Literatur merupakan proses mencari dan mempelajari sumber-sumber bacaan yang menjadi dasar teoritis maupun penjelasan pendukung tugas akhir ini. Literatur yang digunakan meliputi buku, jurnal, paper.
2. Perancangan
Perancangan diawali dengan penentuan spesifikasi yang diinginkan, lalu dilanjutkan dengan perhitungan matematis berdasarkan teori yang telah dipelajari untuk mencapai tuntutan spesifikasi. Dari perhitungan diperoleh ukuran dan bentuk metamaterialnya.
3. Simulasi dan analisis
Hasil Perancangan kemudian disimulasikan ke dalam software HFSS, kemudian dioptimasi agar mencapai spesifikasi yang diharapkan. Dari data yang dikumpulkan dapat dilakukan analisis untuk mengetahui cara bagaimana mengatasi masalah yang muncul. Juga dilakukan perbandingan antara hasil simulasi dengan bentuk geometri yang berbeda.
4. Penyusunan Laporan
Setelah melakukan analisis, langkah selanjutnya adalah dengan membuat kesimpulan, saran-saran penelitian kedepannya, lalu membuat laporan penelitian yang sudah dilakukan dari awal sampai akhir.