

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penemuan teknologi *patch* mikrostrip telah membantu manusia untuk mengurangi ukuran dari antenna, yang melibatkan pengurangan ukuran alat komunikasi. Antena mikrostrip memiliki harga yang lebih murah dan ukuran fisik antena yang kecil. Antena mikrostrip *patch* sering digunakan sekarang ini untuk alat komunikasi yang mudah [1]. Antena mikrostrip memiliki banyak kelebihan seperti harganya yang murah, ukurannya yang kecil, *low profil* dan mudah untuk dipabrikasikan. Selain itu antena mikrostrip juga memiliki beberapa kelemahan seperti *bandwidth* yang sempit dan *gain* rendah pada frekuensi resonansi [2].

Penelitian terkait antena mikrostrip *patch* yang dilakukan tidak hanya untuk mengatasi kekurangan dari antena mikrostrip, tetapi juga untuk lebih meningkatkan kelebihan dari antena mikrostrip itu sendiri [1]. Salah satu metode yang digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menerapkan impedansi permukaan yang tinggi atau dikenal sebagai *Artificial Magnetic Conductor (AMC)*. AMC dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja antena mikrostrip *patch* serta meminimalkan dimensi fisik dari antena [1] [2].

Sebagai contoh, struktur AMC yang diimplementasikan sebagai *ground plane* dari antena *patch* dapat meminimalkan propagasi gelombang permukaan dan juga dapat mempengaruhi peningkatan *gain* [1]. Dengan demikian, pola radiasi dapat diperhalus dan pola radiasi pantul yang tidak diinginkan dapat dikurangi. Selain itu, hubungan timbal balik antar elemen juga bisa dikurangi, sehingga mereka akan menghasilkan peningkatan kinerja antena. Perbaikan kinerja biasanya mengenai *gain*, koefisien refleksi, *bandwidth*, dan atau parameter lainnya. Telah dilakukan penelitian mengenai kasus tersebut di mana struktur AMC diterapkan untuk miniaturisasi antena *patch* mikrostrip [1].

Struktur AMC dilakukan pada beberapa frekuensi resonansi yang berbeda untuk meningkatkan kinerja dari antenna. Struktur AMC yang diimplementasikan dengan struktur planar sederhana dari empat *patch* identik yang disusun dalam susunan 2x2.

Skripsi ini membahas perbandingan antara antenna konvensional, antenna mikrostrip *multiband* menggunakan *Split Ring Resonator* (SRR) berbasis AMC dan antenna berbasis AMC yang mana antenna ini berfungsi untuk aplikasi *Global Positioning System* (GPS) dengan batas frekuensi 1,22 GHz – 1,575 GHz [3], *Global System for Mobile communication* (GSM) dengan batas frekuensi 1,85 GHz – 1,91 GHz [4], *3rd Generation* (3G) dengan batas frekuensi 1,9 GHz – 2,1 GHz [5] dan *Wireless Local Area Network* (WLAN) dengan batas frekuensi 2,4 GHz – 2,483 GHz [6]. Penggunaan metode AMC diharapkan dapat menimbulkan *multiband* frekuensi. Ketiga antenna memiliki dimensi fisik yang sama (panjang dan lebar) yang diimplementasikan menggunakan substrat dielektrik *FR4 Epoxy*. Beberapa parameter dasar dari ketiga antenna seperti koefisien refleksi, VSWR, *gain* dan pola radiasi di analisis sebagai indikator kinerja. Sebelum hasil analisis, gambaran singkat struktur AMC dan desain ketiga antenna, yaitu antenna konvensional, antenna mikrostrip *multiband* menggunakan SRR berbasis AMC dan antenna mikrostrip berbasis AMC akan dibahas .

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan dan realisasi antenna mikrostrip berbasis AMC?
2. Bagaimana kinerja antenna mikrostrip berbasis AMC?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini:

1. Melakukan rancang bangun dan merealisasikan hasil perancangan antenna mikrostrip berbasis AMC untuk *multiband frequency*
2. Menganalisis hasil realisasi antenna mikrostrip berbasis AMC.

1.4 Manfaat Akademis

Adapun manfaat bagi bidang akademis adalah:

1. Penelitian ini dapat memperdalam rekayasa ilmu di bidang antena mikrostrip.
2. Penelitian ini dapat memperdalam rekayasa ilmu di bidang antena *multiband frequency*.

1.5 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai acuan untuk pembuatan antena yang bekerja pada beberapa frekuensi kerja.
2. Penggunaan AMC sebagai terbentuknya *multiband frequency* pada antena mikrostrip.

1.6 Batasan Masalah

Penelitian ini diharapkan mempunyai fokus penelitian yang jelas, Sehingga perlu adanya batasan masalah untuk menghindari meluasnya topik, batasan-batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Simulasi antena menggunakan *software* antena 3 dimensi.
2. *Patch* menggunakan bahan tembaga berbentuk persegi.
3. Substrat menggunakan bahan *FR4-Epoxy* dengan konstanta dielektrik 4,2.
4. Parameter yang di analisis yaitu koefisien refleksi, *gain*, *VSWR*, dan pola radiasi.
5. Perancangan antena mikrostrip berbasis AMC untuk membangkitkan beberapa frekuensi.

1.7 State of The Art

State of the art merupakan pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan pihak lain. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian terdahulu yang dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini dilakukan. Adapun *state of the art* penelitian lainnya dijabarkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Referensi *State of The Art*.

Judul	Peneliti	Fokus Penelitian
Perancangan dan Pabrikasi Penyerap Gelombang Elektromagnetik Patch Segi Enam Berbasis <i>Surface Textured</i>	Levi Olivia Nur, Achmad Munir, dkk.	Penggunaan lapisan AMC yang memiliki <i>high impedance surface</i> , untuk mendapatkan tingkat penyerapan yang tinggi yang dapat bekerja pada frekuensi yang diinginkan [7].
<i>Dual-Band Microstrip Patch Antenna Using Capacitive AMC</i>	Ikhyari Ahmad dan Achmad Munir .	<i>Dual band</i> antena terbentuk karena adanya kapasitor yang diberi nilai beragam sehingga membentuk frekuensi <i>dual-band</i> [1].
<i>Microstrip Patch Antenna Miniaturization Using AMC</i>	Fahmi Rahmadani dan Achmad Munir	2 lapisan struktur substrat dengan lapisan pertama berfungsi sebagai pengganti <i>ground plane</i> menggunakan AMC. Dapat mengurangi ukuran <i>patch</i> hingga 31% serta menurunkan frekuensi resonansi [2].
<i>AMC surfaces and their application to low-profile high-gain planar antennas</i>	Feresidis, Alexandros P. Goussetis, George Wang, Shenhong	AMC diletakan pada pentanahan dan hanya menggunakan 1 lapisan substrat, menghasilkan <i>bandwidth</i> dan frekuensi tengah yang baik serta <i>gain</i> yang tinggi [8].

Penelitian [2] membahas tentang antena dengan dua buah lapisan substrat dengan lapisan bawah pada antena berstruktur planar AMC. Lapisan atas hanya memiliki satu buah *patch* persegi sehingga berpengaruh kepada jumlah frekuensi yang dihasilkan.

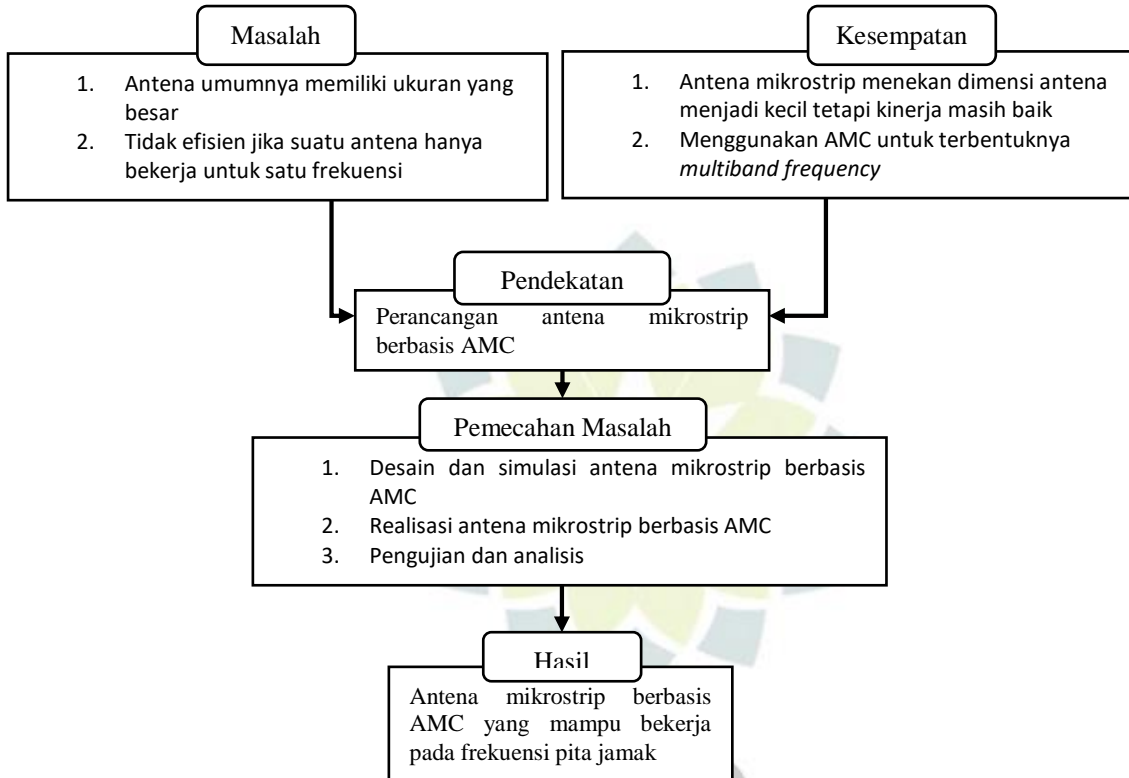
Berbeda halnya dengan penelitian [1], penelitian ini lebih membahas tentang antena dengan dua lapisan substrat. Lapisan pertama substrat disisipkan *patch*

berbentuk persegi yang tersusun 2x2 dan disisipkan kapasitor yang berfungsi sebagai AMC yang menghubungkan antara 2 *patch* yang berdekatan. Sehingga pada penelitian ini menghasilkan frekuensi *dual band*. Lain halnya pada paper [8], antenna berbasis AMC lebih difokuskan pada 1 lapisan struktur substrat dengan AMC yang berfungsi sebagai pengganti *ground plane*. Selanjutnya pada paper [7] membahas mengenai penggunaan AMC yang memiliki *high impedance surface*, untuk mendapatkan tingkat penyerapan yang tinggi yang dapat bekerja pada frekuensi yang diinginkan. AMC menghasilkan tingkat penyerapan yang baik dengan menambahkan elemen resistif pada *patch* sehingga struktur permukaan bertekstur memiliki impedansi yang sama dengan impedansi udara bebas.

Penelitian ini lebih mendekati pada paper [1] yang membahas perbandingan antara antenna konvensional dan antenna *patch* persegi dengan AMC. Hanya saja terdapat perbedaan antara penelitian [1]. AMC yang digunakan pada penelitian [1] menggunakan kapasitor dengan nilai yang beragam dan membandingkannya dengan antenna konvensional. Tetapi, pada penelitian ini akan mengganti *patch* berbentuk persegi dengan sisipan cincin yang beragam sehingga berfungsi sebagai AMC dan akan membandingkannya dengan antenna konvensional yang selanjutnya akan terbentuk antenna *multiband frequency*.

1.8 Kerangka Berpikir

Pada penelitian ini terdapat masalah serta kesempatan, untuk memudahkan memahami hal tersebut, maka dibuatlah kerangka berfikir pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir.

1.9 Sistematika Penulisan

Dalam mendapatkan struktur penyusunan data dan penulisan yang baik. Laporan tugas akhir ini memiliki kerangka dan sistematika yang mengikuti aturan yang telah ditentukan, sehingga diharapkan mendapatkan hasil tulisan yang baik. Penulisan laporan tugas akhir ini mengikuti sistematika penulisan yang terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan awal dari penulisan laporan tugas akhir ini. Bab ini memuat hal-hal pokok dari awal sebuah tulisan, yaitu: latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, *state of the art*, kerangka berfikir serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian, karena menyangkut dengan penelitian, perlu adanya penguasaan teori yang berhubungan dan menunjang dalam rancang bangun antena mikrostrip yang bekerja pada multi frekuensi. Termasuk di dalamnya pengertian antena, parameter-parameter antena, serta metode AMC untuk menghasilkan beberapa frekuensi pada antena yang akan digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang bentuk metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Metodologi tersebut terdiri dari langkah-langkah perancangan antena hingga pabrikan dari implementasi yang telah dirancang yang dituangkan dalam diagram alir dan menjelaskan tentang rencana kegiatan penelitian mulai dari rencana awal, perancangan dan sampai pabrikan antena.

BAB IV PERANCANGAN DAN SIMULASI

Bab ini menjelaskan tentang alur tahapan penelitian dimulai dari perancangan, penentuan spesifikasi antena, penentuan jenis substrat yang diinginkan, disimulasikan menggunakan *software* 3D antena yang akan di realisasikan.

BAB V IMPLEMENTASI DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang data yang diperoleh dari pengukuran hasil uji yang dilakukan serta menganalisis hasil yang telah diperoleh tersebut.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang penyampaian hasil penelitian yang dilakukan serta memaparkan saran yang membangun guna penelitian selanjutnya yang akan melakukan penelitian dalam bidang ilmu yang sama.