

BAB I

PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya permintaan antenna compact yang mengharuskan memiliki dimensi yang sangat kecil, maka dari itu dalam hal ini penulis mengajukan antenna mikrostrip-patch berbasis metamaterial untuk memenuhi permintaan tersebut, penggunaan *metamaterial* dapat mengurangi dimensi antenna yang cukup signifikan dibandingkan dengan dimensi antenna mikrostrip patch konvensional. Hal ini terbukti dalam berbagai penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya [1] [5] [7].

Dengan pendekatan konsep saluran transmisi *Composite Left Handed (CRLH)*, penulis mendesain antenna mikrostrip-patch berbasis *Metamaterial* yang berkerja pada frekuensi 2,3 Ghz dan mempunyai gain diatas 0 db, sehingga dapat mendukung aplikasi *mobile WIMAX* yang akan difungsikan sebagai penerima (*dongle*). Sedangkan jenis substrat yang digunakan adalah FR4-HF (Fiberglass Epoxy Resin-High frequency) yang memiliki konstanta dielektrik $\epsilon_r = 4,04$

WIMAX adalah salah satu bentuk yang digunakan untuk menyambungkan alat-alat elektronik secara nirkabel yang sesuai dengan standar IEEE 802.16. Nama WIMAX diciptakan oleh WIMAX forum yang dibentuk pada tahun 2001. Sedangkan standar WIMAX yang mendukung aplikasi *portable* dan *mobile* adalah IEEE 802.16e [21]. WIMAX forum menetapkan rentang frekuensi untuk *mobile Wimax* yaitu 2,3 Ghz – 2,4 Ghz. Maka dalam hal ini, penulis juga memperhatikan *bandwidth* yaitu sebesar 100 Mhz agar antenna dapat bekerja di rentang frekuensi tersebut. Sedangkan yang dimaksud dengan *dongle WIMAX* disini, merupakan sebuah perangkat portable yang membutuhkan port USB untuk memungkinkan PC/Laptop mempunyai koneksi WIMAX [22]. Konektifitas menggunakan *dongle* sangat populer bagi pengguna yang membutuhkan internet *broadband* yang bersifat *on-the-go* [22].

Selain itu untuk melihat performansi antenna mikrostrip-patch berbasis metamaterial, penulis mendesain kedua jenis antenna mikrostrip-patch konvensional untuk dibandingkan

dengan antenna mikrostrip-*patch* berbasis *metamaterial*. Antena mikrostrip konvensional juga merupakan antenna compact yang banyak dimanfaatkan dalam sistem komunikasi seluler, namun dimensi antenna ini masih jauh dari harapan dan memiliki kelemahan-kelemahan seperti *bandwidth*nya sempit dan *gain*nya rendah. Teknik-teknik yang digunakan untuk mengatasi kelemahan-kelemahan mikrostrip-*patch* tersebut memerlukan kompleksitas yang tinggi. Penggunaan metamaterial diharapkan dapat mengganti peran dari antenna mikrostrip konvensional.

1.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Merancang dan menrealisasikan antenna mikrostrip-*patch* berbasis *metamaterial* untuk aplikasi *dongle* Wimax dengan spesifikasi teknik antenna adalah:
 - 1) Frekuensi kerja : 2.3 – 2.4 GHz
 - 2) VSWR : ≤ 1.5
 - 3) *Gain* : > 0 dBi
 - 4) *Bandwidth* : 100 MHz
 - 5) Impedansi terminal : 50 ohm
 - 6) Pola radiasi : omnidireksional
 - 7) Polarisasi : linier
- b. Menguji hasil rancangan antenna dengan simulasi Ansoft HFSS 13 untuk melihat parameter-parameter antenna yang dihasilkan kemudian merealisasikannya
- c. Menganalisa parameter antenna hasil simulasi dan hasil implementasi.
- d. Membandingkan Karakteristik antenna mikrostrip-*patch* berbasis *metamaterial* dengan antenna mikrostrip-*patch* konvensional dan mikrostrip-*patch* dengan *ground plane* sebagian

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

- a. Bagaimana merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip yang berdimensi lebih kecil dari antenna mikrostrip konvensional, menggunakan konsep *metamaterial*

- b. Bagaimana menentukan spesifikasi yang tepat dari antenna mikrostrip tersebut agar dapat bekerja pada frekuensi yang telah ditentukan (2.3 – 2.4 GHz)
- c. Bagaimana perbandingan antara analisis hasil pengukuran langsung dan pengujian menggunakan simulasi *software Ansoft HFSS 13*

1.3 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut :

- a. Desain antenna yang digunakan adalah [7] sebagai desain awal
- b. Antena yang dibuat dicatu dengan teknik *Microstrip line*
- c. Proses pabrikasi dilakukan dengan *fotoetching* dan substrat yang digunakan adalah FR4-HF Epoxy
- d. Target dari simulasi adalah untuk mendapatkan desain antenna yang bekerja pada rentang frekuensi 2.3 – 2.4 GHz , memiliki VSWR dibawah 1.5 dan gain diatas 0 dBi pada bandwidth 100 MHz
- e. Simulasi dilakukan dengan menggunakan *software Ansoft HFSS 13*

1.4 Metodologi Penelitian

Metodologi penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Hipotesis
Pada tahap ini, penulis memperkirakan konsep *metamaterial* dapat memperkecil dimensi antenna sesuai dengan teori yang ada, kemudian penulis akan menguji kebenarannya sesuai dengan model dan analisa yang tepat
- b. Teknik analisis
Pada tahap ini, penulis akan melakukan analisis studi parametrik yang memungkinkan memanipulasi parameter yang sudah ada dan meneliti akibat-akibatnya.
- c. Pengumpulan data
Data yang diperoleh oleh penulis, didapatkan dari laporan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya[7]. Data ini akan digunakan oleh penulis sebagai data awal penelitian

d. Desain

Pada perancangan antena mikrostrip-*patch* berbasis *metamaterial* penulis menggunakan metode parameter studi parameter dari desain antena pada[7] sebagai desain awal.

e. Pengukuran

Proses pengukuran meliputi pengukuran *return loss* (S11), VSWR, pola radiasi, *gain*, dan pola polarisasi

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab yaitu :

a. **Bab I. Pendahuluan**

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

b. **Bab II. Landasan Teori**

Bab ini membahas tentang konsep dasar antena secara umum dilanjutkan dengan Antena Mikrostrip-*patch* berbasis *metamaterial* yang berkaitan dengan hal tersebut.

c. **Bab III. Perancangan, Simulasi dan Realisasi**

Bab ini dibahas tentang pemodelan dan simulasi antena mikrostrip-*patch* berbasis *metamaterial* dengan menggunakan *software* Ansoft HFSS 13.

d. **Bab IV. Pengukuran dan Analisa Hasil Pengukuran**

Bab ini berisi tentang pengukuran antena serta analisis berdasarkan perbandingan hasil yang didapat dari prototipe yang dibuat dengan simulasi berdasarkan *software* dengan hasil pengukuran.

e. **Bab V. Kesimpulan dan Saran**

Bab ini membahas kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari keseluruhan Tugas Akhir ini dan kemungkinan pengembangan topik yang bersangkutan.