

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Informasi adalah sesuatu yang sangat penting, namun belakangan ini pemerataan informasi sangat tergantung dari perkembangan teknologi telekomunikasi. Banyak cara atau usaha untuk mencapai tersampainya informasi tersebut dengan pengembangan di bidang telekomunikasi baik itu melalui media penghubung kabel (*wire*) ataupun tanpa kabel (*wireless*). Tetapi melihat dari aktivitas *user* yang berbeda-beda dan cenderung *mobile* dan tidak diam di satu tempat saja maka pengembangan teknologi tersebut cenderung ke arah komunikasi tanpa kabel (*wireless*) agar mampu melayani *user* untuk dapat bebas bergerak kemanapun. Sistem komunikasi inilah yang dikenal sebagai sistem komunikasi *mobile wireless*.

Dewasa ini perkembangan teknologi komunikasi *mobile wireless* semakin cepat dan beragam, sehingga banyak muncul standar teknologi yang baru dan semakin canggih. Teknologi tersebut salah satunya adalah WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*). WiMAX merupakan teknologi akses nirkabel pita lebar (*broadband wireless access* atau disingkat BWA) yang memiliki kecepatan akses yang tinggi dengan jangkauan yang luas. WiMAX Forum menetapkan 2 band frekuensi utama pada certification profile untuk Fixed WiMAX (band 3.5 GHz dan 5.8 GHz), sementara untuk *mobile* WiMAX ditetapkan 4 band frekuensi pada system profile release-1, yaitu band 2.3 GHz, 2.5 GHz, 3.3 GHz dan 3.5 GHz. Pada teknologi WiMAX, antena berperan penting dalam penerimaan dan pengiriman informasi, yaitu sebagai transformator gelombang elektromagnetik dari dan ke udara. Antena yang baik untuk diimplementasikan pada komunikasi *mobile wireless* seperti teknologi WiMAX ini adalah antena yang memiliki *design compact*, berukuran kecil, memiliki bandwidth lebar serta dapat memenuhi frekuensi operasi dari sistem komunikasi *mobile wireless* tersebut.

Jenis antena yang memiliki karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan diatas salah satunya adalah antena *monopole*. Karena selain memiliki spesifikasi antena yang dibutuhkan untuk WiMAX, antena ini juga memiliki pola pancar

omnidirectional, sehingga sangat cocok diaplikasikan ke dalam *mobile WiMAX*. Namun antena *monopole* memiliki kelemahan pada bandwidth dan gain yang kecil. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini dikembangkan antena jenis *monopole* dengan *patch* berbentuk fraktal *sierpinski gasket* yang dirancang dengan menggunakan 2 iterasi. Bentuk dasar segitiga juga memiliki keunikan tersendiri karena desain yang menarik dan mudah untuk direalisasikan, disamping itu belum ada penelitian yang mengembangkan antena *monopole patch* fraktal *sierpinski gasket* (bentuk segitiga) pada frekuensi kerja *mobile WiMAX* 3.3-3.4 GHz dengan menggunakan software *Ansoft HFSS 10* sebagai simulator. Setelah berhasil disimulasikan, akan dirancang *prototype*-nya agar dapat dilakukan pengukuran secara langsung sehingga dapat dibandingkan antara hasil simulasi dari bantuan software dengan hasil pengukuran di lapangan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan merealisasikan antena *monopole* bentuk fraktal *sierpinski gasket* untuk komunikasi *mobile wireless WiMAX* 3.3 GHz.
2. Menguji hasil rancangan antena dengan simulasi *Ansoft HFSS 10* untuk melihat parameter-parameter antena yang dihasilkan, membandingkan dengan hasil pengukuran langsung, kemudian merealisasikannya.

1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan antena *monopole* bentuk fraktal *sierpinski gasket* pada range frekuensi 3.3-3.4 GHz pada nilai $VSWR \leq 1,5$.
2. Bagaimana spesifikasi yang tepat dari antena *monopole* bentuk fraktal *sierpinski gasket* agar dapat bekerja pada frekuensi 3.3-3.4 GHz yang mengacu pada salah satu standar frekuensi yang dipakai pada *mobile WiMAX*.
3. Bagaimana analisis hasil pengujian parameter-parameter antena *monopole* bentuk fraktal *sierpinski gasket* yang telah dibuat.
4. Bagaimana perbandingan antara analisis hasil pengukuran langsung dan pengujian menggunakan simulasi *software*.

1.4 Batasan Masalah

Pada Tugas Akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Jenis antena yang dibuat adalah antenna patch *monopole* bentuk fraktal *sierpinski gasket*.
2. Antena *monopole* yang dimaksud merupakan susunan 3 elemen antena bentuk fraktal *sierpinski gasket* dengan melakukan 2 iterasi.
3. Analisa antena menggunakan prinsip *Finite Element Method* dan proses perhitungan metode tersebut dilakukan dengan bantuan *software* Ansoft HFSS 10.
4. Pencatuan ke antena dilakukan dengan menggunakan pencatuan tunggal langsung melalui saluran mikrostrip.
5. Bahan substrat yang dipakai adalah *epoxy FR-4*
6. Proses pabrikasi antena dilakukan dengan cara dengan *fotoetching*.
7. Tidak membahas teknologi *mobile WiMAX* lebih jauh.
8. Antena dirancang untuk dipasang pada sisi *user* dan dipasang secara vertikal.

1.4 Metodologi Penelitian

Metodologi penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Proses pembelajaran teori-teori yang digunakan dan pengumpulan literatur-literatur berupa buku referensi, artikel-artikel, serta jurnal-jurnal untuk mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

2. Simulasi dan Perancangan

Proses perancangan antena menggunakan *software* Ansoft HFSS 10 untuk memudahkan dalam proses perhitungan dan mendapatkan ukuran yang ideal untuk antena tersebut. Setelah disimulasikan kemudian antena dirancang dalam bentuk *hardware*.

3. Pabrikasi

Proses pabrikasi dilakukan dengan *fotoetching* dan dilakukan oleh pihak lain yang berpengalaman, dengan ukuran yang telah diperoleh dari proses modifikasi.

4. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan dua kali. pengukuran di dalam ruangan (*indoor*) untuk pengukuran pada Network Analyzer dan pengukuran di luar ruangan (*outdoor*) untuk pengukuran pola radiasi, gain, dan polarisasi.

5. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses perancangan, realisasi, dan pengukuran dilakukan. Analisis dilakukan untuk membandingkan hasil pengukuran dengan teori dan hasil simulasi. Setelah dibandingkan kemudian dianalisis untuk setiap penyimpangan yang terjadi, dan bagaimana cara mengatasi masalah tersebut.

1.5 Sistematika Penulisan

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

1. **Bab I. Pendahuluan**

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

2. **Bab II. Dasar Teori**

Bab ini membahas tentang konsep dasar antenna secara umum dilanjutkan dengan Antena *monopole* bentuk Fraktal *Sierpinski Gasket* yang berkaitan dengan hal tersebut.

3. **Bab III. Perancangan dan Simulasi**

Bab ini dibahas tentang perancangan antenna *monopole* bentuk fraktal *sierpinski gasket* yang dilihat dari pemodelan dan simulasi dengan menggunakan *software* Ansoft HFSS 10.

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

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

5. **Bab V. Kesimpulan dan Saran**

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