

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komunikasi dari waktu ke waktu semakin pesat. Perkembangan ini dapat dilihat dari alat komunikasi yang digunakan semakin canggih seperti telepon genggam (*handphone*) yang telah bertransformasi menjadi *smartphone*. *Smartphone* merupakan salah satu dari alat komunikasi nirkabel yang membutuhkan jaringan internet dalam pengaplikasiannya. *Smartphone* juga telah digunakan dimana saja oleh banyak orang sehingga layanan internet sangat dibutuhkan. Dengan banyaknya permintaan layanan internet maka dibutuhkan pula jaringan yang dapat menyediakan layanan internet dengan baik seperti dari segi luas cakupan dan kecepatan aksesnya. Oleh karena itu, diperlukan jaringan layanan internet yang dapat memenuhi permintaan tersebut seperti *Worldwide Interoperability for Microwave Access* atau yang lebih dikenal dengan singkatan WiMAX.

WiMAX merupakan teknologi nirkabel generasi terbaru yang dirancang untuk mengakses internet dengan cepat dan diaplikasikan ke berbagai perangkat seperti PC, *handset*, *smartphone* dan perangkat elektronik lainnya. WiMAX termasuk teknologi 4G yang memberikan jaringan dengan biaya yang murah untuk mengakses data, video, dan suara. WiMAX tidak memiliki spektrum berlisensi global yang seragam meskipun WiMAX Forum telah menerbitkan tiga spektrum berlisensi seperti 2,3 GHz, 2,5 GHz, dan 3,5 GHz [1].

Dalam pengaplikasiannya, WiMAX sebagai sistem komunikasi nirkabel membutuhkan antena. Antena merupakan komponen dasar dari setiap sistem elektro dan menghubungkan antara *transmitter* dengan *free space* atau *free space* dengan *receiver* [2]. Salah satu antena yang sering digunakan untuk komunikasi nirkabel seperti WiMAX ini, yaitu antena mikrostrip. Antena mikrostrip memiliki beberapa kelebihan seperti mudah dalam produksinya, biaya yang murah, memiliki ukuran yang kecil, dan mudah diaplikasikan ke perangkat. Namun, antena mikrostrip juga memiliki kekurangan seperti *bandwidth* yang sempit, *gain*, dan efisiensi radiasi yang kecil [3].

Ada berbagai teknik untuk meningkatkan *bandwidth* dari antenna mikrostrip. Pada penelitian [4] dirancang antenna mikrostrip dengan memberikan beberapa jenis dan ukuran *slot* pada masing-masing *patch* dan *ground plane* untuk meningkatkan *bandwidth* dari antenna. Peningkatan *bandwidth* yang didapatkan sebesar 1,62 GHz dari frekuensi 6,85 GHz menjadi 8,47 GHz tetapi cara ini sulit dilakukan dalam perancangan antenna. Pada penelitian [5] dilakukan perancangan antenna dengan memperkecil area *slot* pada antenna dengan *patch* berbentuk *rectangular*, tetapi kenaikan *bandwidth* tidak terlalu besar, yaitu 98 MHz dari 1,01 GHz menjadi 1,11 GHz. Selanjutnya, pada penelitian [6] dirancang antenna mikrostrip *array*, yaitu bagian *patch* dari antenna disusun *array* sehingga membuat ukuran antenna menjadi lebih lebar. Namun, antenna *array* ini juga dapat meningkatkan *bandwidth*. Kenaikan *bandwidth* yang didapat sebesar 94 MHz dari 2381 MHz menjadi 2475 MHz. Dengan memperhatikan teknik-teknik yang dilakukan dalam perancangan antenna maka pada penelitian ini dilakukan perancangan antenna mikrostrip dengan teknik *beveled half cut* yang dapat meningkatkan *bandwidth* antenna dengan cara yang relatif mudah.

Pada teknik *beveled half cut* yang diterapkan, antenna dengan *patch* berbentuk *circular* dipotong dengan ukuran tertentu sehingga *patch* berubah bentuk menjadi semi *circular*. Antenna yang dirancang bekerja pada frekuensi WiMAX, yaitu 3400 MHz sampai 3600 MHz (Band 3.5 GHz). Antenna disimulasikan menggunakan *software Ansoft HFSS 13.0*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan *bandwidth* antenna mikrostrip *patch circular* dengan teknik *beveled half cut* agar dapat bekerja pada frekuensi WiMAX dengan rentang frekuensi 3400 MHz s/d 3600 MHz (Band 3,5 GHz).

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran tentang konsep dasar perancangan antenna mikrostrip secara umum dan penerapan teknik *beveled half cut* untuk meningkatkan kinerja antenna mikrostrip;

2. Memberikan referensi dalam perkembangan antena mikrostrip dengan penerapan teknik *beveled half cut* agar antena dapat memiliki kinerja yang lebih baik lagi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini dilakukan perancangan antena mikrostrip dengan *patch* (elemen peradiasi) berbentuk *circular*.
2. Antena yang dirancang menggunakan teknik pencatutan *inset feed*.
3. Antena yang dirancang beroperasi pada pita frekuensi 3400 MHz s/d 3600 MHz.
4. Antena yang dirancang akan diterapkan teknik *beveled half cut* untuk meningkatkan *bandwidth* antena.
5. Antena mikrostrip dirancang, disimulasikan, dan dianalisis menggunakan perangkat lunak Ansoft HFSS 13.0, serta diuji menggunakan *Network Analyzer*.
6. Kinerja antena akan dianalisis berdasarkan nilai *return loss*, frekuensi kerja, *bandwidth*, *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR), dan *gain*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- BAB I Pendahuluan berisikan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
- BAB II Tinjauan Pustaka berisikan tentang teori-teori dasar yang akan mendukung penelitian.
- BAB III Metodologi Penelitian berisikan tentang langkah-langkah dilengkapi dengan penjelasan mengenai penelitian yang telah dilakukan.
- BAB IV Hasil dan Pembahasan berisikan tentang analisis dari penelitian.
- BAB V Penutup berisikan tentang kesimpulan dan saran yang dapat ditarik dari hasil dan pembahasan dari penelitian.