

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Long Term Evolution atau biasa disingkat LTE merupakan pengembangan dari teknologi telepon seluler 3G (*third-generation*) dan 2G (*second-generation*) yang dikomersialkan dengan nama 4G LTE. LTE merupakan sebuah standar komunikasi nirkabel (tanpa kabel) untuk akses data dengan kecepatan tinggi untuk layanan perangkat *mobile*. Tidak seperti generasi sebelumnya, LTE tidak hanya digunakan untuk menelepon, sms, atau *browsing* saja, namun juga dapat digunakan untuk mengakses data, gambar, video, audio, dan lainya dengan kemampuan akses data LTE mencapai 300 Mbps pada sisi *downlink* dan 75 Mbps pada sisi *uplink*[1]-[2].

Teknologi LTE di Indonesia pada saat ini bekerja pada frekuensi 1800 MHz dan 2300 MHz. Teknologi LTE dengan pita frekuensi 1800 MHz (*Band 3*) memiliki rentang frekuensi *uplink* 1710 MHz hingga 1785 MHz dan rentang frekuensi *downlink* 1805 MHz hingga 1880 MHz. Sedangkan untuk pita frekuensi 2300 MHz (*Band 40*) yang memiliki rentang frekuensi 2300 MHz hingga 2400 MHz[3].

Teknologi LTE diperuntukkan sebagai standar komunikasi seluler, sehingga antenna menjadi komponen penting dalam pengaplikasiannya karena berfungsi untuk mengirim dan menerima informasi dalam bentuk gelombang radio. Dalam sistem komunikasi seluler, antenna pada perangkat yang dibutuhkan adalah antenna yang memiliki dimensi yang kecil sehingga dapat mendukung mobilitas pengguna. Antena yang memiliki dimensi kecil yaitu antenna mikrostrip[4].

Antena mikrostrip memiliki karakteristik yaitu dimensi yang kecil, *low profile*, ringan, dan mudah dalam prosedur fabrikasi. Pembuatan antenna ini menggunakan teknologi *printed-circuit*, sehingga dapat dirancang dalam berbagai bentuk. Namun, antenna mikrostrip memiliki kelemahan yaitu *bandwidth* yang sempit (*narrow*) dan *gain* yang kecil. [5].

Ada banyak teknik untuk mengatasi *narrowband* pada antenna mikrostrip, salah satunya yaitu teknik *multilayer*. Beberapa penelitian yang telah dilakukan

dengan menggunakan teknik *multilayer* seperti penambahan lapisan substrat dan *patch*[6], penambahan lapisan udara (*air gap*) diantara dua substrat[7] atau penambahan lapisan substrat (*double-layer substrate*)[8]. Pada penelitian [6], substrat yang digunakan memiliki permitifitas dielektrik (ϵ_r) 4,4, *patch* berbentuk *circular* dengan ketebalan antenna *multilayer* 3,305 mm menghasilkan *bandwidth* 4,56% yang bekerja pada frekuensi 2300 – 2400 MHz. Pada penelitian [7], substrat yang digunakan memiliki permitifitas dielektrik (ϵ_r) 2,5, *patch* berbentuk *circular* dengan ketebalan antenna *multilayer* 3,516 mm menghasilkan *bandwidth* 6,65% yang bekerja pada frekuensi 2300 – 2400 MHz. Pada penelitian [8], substrat yang digunakan memiliki permitifitas dielektrik (ϵ_r) 4,2, *patch* berbentuk faktal dengan ketebalan antenna *multilayer* 3,235 mm menghasilkan *bandwidth* 39,5% yang bekerja pada frekuensi 465,63-694,48 MHz. Penambahan lapisan tentunya akan membuat antenna menjadi lebih tebal, namun *double-layer substrate* memiliki ketebalan yang paling kecil dibandingkan dua teknik lainnya karena hanya menambahkan satu lapisan saja.

Berdasarkan hal diatas, di rancang sebuah antenna mikrostrip *circular patch* dengan teknik *double-layer substrate* agar mampu bekerja pada *bandwidth* yang lebih lebar yakni pada salah satu frekuensi 4G di Indonesia yaitu frekuensi 2300 MHz (*Band 40*) dengan tetap mampu mendukung mobilitas penggunanya. Perancangan ini disimulasikan menggunakan *software Ansoft HFSS 13.0*.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah meningkatkan *bandwidth* antenna mikrostrip *circular patch* dengan teknik *double-layer substrate* agar mampu bekerja pada frekuensi 4G LTE dengan rentang frekuensi 2300 MHz sampai 2400 MHz (*Band 40*).

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah:

1. Tugas akhir ini dapat memberikan gambaran tentang konsep dasar perancangan antenna mikrostrip secara umum dan penggunaan *double-layer substrate* untuk meningkatkan unjuk kerja antenna mikrostrip;

2. Penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam pengembangan antena, khususnya antena mikrostrip dengan *double-layer substrate* agar kedepannya dapat dikembangkan antena mikrostrip yang memiliki kinerja yang lebih baik.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Pada Penelitian ini dirancang antena mikrostrip dengan elemen peradiasi berbentuk *circular*;
2. Antena yang dirancang menggunakan *double-layer substrate* untuk meningkatkan *bandwidth* antena;
3. Antena yang dirancang beroperasi pada pita frekuensi 2300 hingga 2400 MHz;
4. Antena yang dirancang menggunakan teknik pencatutan *coaxial probe*;
5. Antena mikrostrip dirancang, disimulasikan, dan dianalisis dengan bantuan perangkat lunak Ansoft HFSS 13.0, serta diuji menggunakan *Network Analyzer*;
6. Analisis kinerja dari antena menggunakan nilai frekuensi kerja, *return loss*, *Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)*, *gain* dan *bandwidth*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- BAB I Pendahuluan berisi tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.
- BAB II Tinjauan Pustaka yang berisi teori dasar yang mendukung penelitian.
- BAB III Metodologi Penelitian berisikan tentang langkah-langkah beserta penjelasan mengenai penelitian yang dilakukan.
- BAB IV Hasil dan Pembahasan ini berisikan analisis dari penelitian ini
- BAB V Penutup berisikan beberapa kesimpulan dan saran yang bisa ditarik dan disampaikan yang didasari dari hasil dan pembahasan penelitian ini.