

Bab 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, manusia tidak terlepas dari kebutuhan teknologi. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya kebutuhan untuk memperoleh informasi, baik informasi dalam bentuk data, suara, gambar, maupun video. Semakin modern kehidupan manusia, maka semakin modern pula perkembangan teknologi. Teknologi telekomunikasi merupakan salah satu bidang yang paling pesat perkembangannya dalam kehidupan manusia. Karena dengan telekomunikasi manusia dapat saling bertukar informasi satu sama lain dengan lebih efisien. Salah satu sarana komunikasi yang digunakan sekarang adalah telepon seluler yang media transmisinya menggunakan udara atau disebut komunikasi nirkabel yang dapat mendukung terselenggaranya sistem telekomunikasi secara global. Perkembangan teknologi komunikasi seluler ini mulai dari teknologi 1G hingga teknologi 4G yang merupakan teknologi terbaru untuk saat ini.

Teknologi telekomunikasi yang sedang digunakan saat ini adalah teknologi 4G yang dikenal dengan istilah LTE (*Long Term Evolution*). Teknologi 4G (*fourth-generation*) atau yang biasa disebut 4G LTE merupakan pengembangan dari teknologi telepon seluler 3G (*third-generation*) dan 2G (*second-generation*). LTE merupakan standar komunikasi akses data nirkabel berkecepatan tinggi untuk layanan perangkat *mobile*. Dibandingkan teknologi 3G, LTE memiliki kelebihan akses data yang lebih cepat. Teknologi LTE ini secara teoretis memiliki kemampuan akses mencapai 300 Mbps pada kecepatan *downlink* dan 75 Mbps pada *uplink* [1].

Di Indonesia teknologi 4G LTE sudah digunakan dan penggunaannya telah diatur oleh pemerintah dalam Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia nomor 27 tahun 2015. Dalam peraturan tersebut, pemerintah Indonesia membagi frekuensi kerja *Base Station* LTE menjadi 5

bagian yaitu LTE *band* 1, 3, 5, 8, dan 40. Kelima bagian tersebut memiliki rentang frekuensi *Uplink* dan *Downlink* yang berbeda beda [2].

Dalam komunikasi seluler, layanan teknologi LTE berfungsi untuk mengirimkan dan menerima informasi dalam bentuk gelombang radio. Sehingga untuk penerapannya dibutuhkan sebuah perangkat yang dapat melakukan fungsi tersebut yaitu salah satunya antena. Antena yang dibutuhkan adalah antena yang memiliki dimensi yang kecil sehingga dapat mendukung mobilitas pengguna. Antena yang memiliki kriteria tersebut adalah antena mikrostrip [3].

Antena mikrostrip secara umum terbagi menjadi tiga bagian yaitu *patch*, substrat yang memiliki nilai tertentu dan *ground plane*[3]. Antena mikrostrip memiliki keunggulan berukuran kecil, ringan, biaya yang murah, proses fabrikasi yang mudah, dan memungkinkan untuk dibuat *dual* atau *triple* frekuensi. Antena mikrostrip juga memiliki beberapa kekurangan, di antaranya yaitu *gain* yang kecil dan *bandwidth* yang sempit.

Ada beberapa macam metode penelitian untuk meningkatkan *bandwidth* pada antena mikrostrip. Pada penelitian [4] membahas teknik *electromagnetik band gap* (EBG) yaitu merancang antena 1 x 3 EBG struktur *array* yang diatur pada lapisan yang sama dari *patch*, jarak antara *patch* antena dan EBG adalah 1.5 mm. Penggunaan EBG dalam penelitian [4] mengakibatkan kenaikan *bandwidth* yang sebelumnya 40 MHz menjadi 50 MHz, kelemahan dari teknik ini yaitu kerumitan dalam membentuk EBG saat melakukan proses fabrikasi. Penelitian [5] menggunakan teknik *dual-layer*. Layer antena yang ditambahkan memiliki nilai dimensi yang sama dengan lapisan antena *single-layer* tetapi tidak memiliki *ground plane*, hal ini bertujuan untuk meningkatkan *bandwidth* antena. Hasil dari teknik ini diperoleh peningkatan *bandwidth* sebesar 86,3% [5], tetapi dengan adanya penambahan satu *layer* antena menyebabkan dimensi antena menjadi lebih besar dan tebal. Memperlebar *bandwidth* juga dapat dilakukan dengan teknik penambahan *slot F* pada *patch* antena, yang memiliki *Ultra Wideband* untuk aplikasi *wireless* [6]. Hasil dari teknik ini diperoleh *bandwidth* sebesar 9.3 GHz pada frekuensi 2.2-11.5 GHz. Teknik ini menyebabkan kerumitan pada proses

fabrikasinya karena dibutuhkan ketelitian yang tinggi saat menambahkan *slot* F pada dimensi antenna yang kecil.

Berdasarkan kelemahan yang ada pada penelitian [4],[5] dan [6] pada tugas akhir ini dirancang bangun antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan metode *Defected Ground Structure* (DGS) dan *truncated*. Antena yang dirancang menggunakan teknik DGS berbentuk segiempat dengan cara menghilangkan (*etching*) sebagian bidang *ground plane* dan satu elemen *patch rectangular* dengan memotong dua sudut sisi tepi bagian bawah *patch* antenna (*truncated*) untuk meningkatkan *bandwidth*. Keunggulan dari teknik ini yaitu dimensi antenna yang lebih kompak dan tipis serta proses fabrikasi yang tidak rumit sebab tidak adanya penambahan *layer*, EBG, *slot* dan lain-lain. Optimasi pada antenna mikrostrip *rectangular patch* lebih mudah karena hanya mengoptimasi dimensi *patch* dan panjang pencatu antenna. Penelitian ini nantinya akan menghasilkan *bandwidth* yang dapat mencakup frekuensi *Band* 4G LTE (0.824 GHz – 2.4 GHz). Perancangan dan simulasi antenna dilakukan menggunakan *software* Ansoft HFSS 13.0.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan *bandwidth* yang dapat mencakup frekuensi kerja *band* 4G LTE (0.824 GHz – 2.4 GHz) dengan menerapkan teknik *Defected Ground Structure* (DGS) dan *truncated*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah :

1. Tugas akhir ini dapat memberikan gambaran tentang konsep dasar antenna mikrostrip *rectangular patch* secara umum.
2. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk pengembangan antenna mikrostrip *rectangular patch* khususnya yang dapat mencakup frekuensi *band* 4G LTE agar ke depannya dapat menjadi lebih baik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Perancangan antena mikrostrip dengan elemen *patch* berbentuk *rectangular*.
2. Antena yang dirancang bekerja pada frekuensi 0.824 GHz sampai 2.4 GHz dengan *bandwidth* yang mampu mencakup frekuensi untuk aplikasi *band 4G LTE*
3. Antena mikrostrip dirancang dengan menggunakan perangkat lunak Ansoft HFSS 13.0 dan dianalisis *return loss*, *VSWR*, *gain*, *bandwidth* dan pola radiasinya.
4. Antena yang dirancang menggunakan teknik pencatuan *inset feed*
5. Antena yang dirancang menggunakan teknik DGS segiempat dengan cara menghilangkan (*etching*) sebagian bidang *ground plane* dan teknik *truncated* dengan memotong dua sudut sisi bagian bawah *patch* sehingga memiliki *bandwidth* yang dapat mencakup frekuensi *band 4G LTE*

1.5 Sistematika Penulisan

- 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 analisa dari penelitian ini
- BAB V Penutup berisikan beberapa kesimpulan dan saran yang bisa ditarik dan disampaikan yang didasari dari hasil dan pembahasan penelitian ini.