

# BAB I Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Dalam keseharian, manusia tidak pernah terlepas dari kegiatan komunikasi. Komunikasi merupakan salah satu kebutuhan manusia untuk saling bertukar informasi dengan sesamanya. Bentuk informasi yang beredar saat ini memiliki beberapa variasi seperti, suara, gambar, video, maupun dalam bentuk data. Hal ini tentu berkaitan erat dengan teknologi komunikasi. Hingga saat ini, manusia terus mengembangkan teknologi komunikasi untuk memenuhi kebutuhan dalam bertukar informasi. Salah satu teknologi komunikasi yang paling banyak digunakan adalah telepon seluler. Teknologi telepon seluler terus mengalami perkembangan dari generasi pertama (1G) hingga generasi keempat (4G).

Teknologi telekomunikasi yang banyak digunakan saat ini adalah teknologi 4G yang lebih dikenal dengan istilah LTE (*Long Term Evolution*). Teknologi 4G (*fourth-generation*) LTE merupakan pengembangan dari teknologi telepon seluler sebelumnya, yaitu teknologi 3G (*third-generation*) dan 2G (*second-generation*). LTE merupakan standar komunikasi akses data nirkabel berkecepatan tinggi yang berbasis pada jaringan GSM/EDGE dan UMTS/HSPA untuk layanan perangkat *mobile*. LTE memiliki kelebihan akses data yang lebih cepat apabila dibandingkan dengan teknologi 3G. Teknologi LTE ini secara teoritis memiliki kemampuan akses mencapai 300 Mbps pada kecepatan *downlink* dan 75 Mbps pada *uplink* [1].

Jaringan 4G LTE memiliki kapasitas *bandwidth* sepuluh kali lebih besar dibandingkan jaringan 3G. Dengan kecepatan yang sangat tinggi akan memudahkan dalam hal mengakses data. Teknologi 4G LTE di Indonesia sudah banyak digunakan dan penggunaannya juga telah diatur oleh pemerintah dalam Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia nomor 27 tahun 2015 [1]. 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.

Telepon seluler mengirimkan dan menerima informasi dalam bentuk gelombang radio dengan bantuan alat yang disebut sebagai antena. Antena yang digunakan pada telepon seluler dinamakan antena *microstrip* [2]. Antena ini merupakan antena yang paling banyak digunakan karena keunggulan antena *microstrip* dari segi ukuran yang kecil, bentuknya yang tipis, ringan, dan tergolong mudah dalam prosedur fabrikasi. Disamping kelebihan, terdapat kelemahannya yaitu *bandwidth* yang sempit (*narrowband*) dengan *gain* yang kecil [3].

Ada beberapa macam metode penelitian untuk meningkatkan *bandwidth* pada antena *microstrip*. Salah satu metode yang efektif untuk mengatasi *narrowband* atau dikenal dengan perbaikan lebar *band* disebut juga *bandwidth enhancement*, diantaranya yang sering digunakan adalah modifikasi *ground plane* (seperti pemotongan *ground* dan pemberian *slot* pada *ground/DGS*). Sedangkan metoda yang dapat digunakan untuk mengatasi *gain* antena yang kecil dapat digunakan metoda pemberian *slot* ataupun *slit* pada *patch* antena.

Ada beberapa macam metode penelitian untuk meningkatkan *bandwidth* pada antena *microstrip*. Dari penelitian [4] dan [5] membahas pemberian *slot* pada *groundplane* antena atau disebut juga dengan DGS (Defected Ground Structure). Penelitian [4] dan [5] mampu meningkatkan *bandwidth* menjadi 190 Mhz dan 1.400 Mhz. Penelitian [6] dan [7] menggunakan teknik penambahan *slit* pada *patch* antena dengan kenaikan *bandwidth* 173 Mhz dan 129 Mhz.

Berdasarkan hal di atas, dirancang sebuah antena *microstrip* yang mampu bekerja pada salah satu frekuensi 4G di Indonesia yaitu *band* 1 LTE yang berada pada rentang 1920 MHz sampai 2170 MHz. Antena yang dirancang menggunakan teknik DGS berbentuk segiempat sejumlah 4 buah dengan cara menghilangkan (*etching*) sebagian bidang *ground plane* dan satu elemen *patch rectangular* dengan menghilangkan sebagian *patch* yang berbentuk garis lurus di bagian bawah *patch* antena (*slit*) untuk meningkatkan *bandwidth*. Keunggulan dari teknik ini yaitu dimensi

antena yang lebih kompak dan tipis serta proses fabrikasi yang tidak rumit. Penelitian ini nantinya diharapkan dapat menghasilkan *bandwidth* yang dapat mencakup frekuensi *band 1 4G LTE* (1.92 GHz – 2.17 GHz). Perancangan dan simulasi antenna dilakukan menggunakan *software Ansoft HFSS 15.0*.

## 1.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang antenna *microstrip rectangular patch* dengan *bandwidth* yang dapat mencakup frekuensi kerja *band 1 4G LTE* (1920 - 2170 MHz) dengan menerapkan teknik *defected ground structure* dan *slit* pada *patch* antenna.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah :

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

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Perancangan antenna *microstrip* dengan elemen *patch* berbentuk *rectangular*.
2. Antena yang dirancang bekerja pada frekuensi 1.92 GHz sampai 2.17 GHz dengan *bandwidth* yang mampu mencakup frekuensi untuk aplikasi *band 1 4G LTE*
3. Antena *microstrip* dirancang dengan menggunakan perangkat lunak Ansoft HFSS 15.0 dan dianalisis *return loss*, *VSWR*, *gain*, *bandwidth* dan pola radiasinya.
4. Antena yang dirancang menggunakan teknik pencatuan *line feed*.

5. Antena yang dirancang menggunakan teknik *DGS* dan *slit* sehingga memiliki *bandwidth* yang dapat mencakup frekuensi *band 1* 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.

