

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini perkembangan teknologi merupakan hal yang lumrah bagi hampir seluruh elemen masyarakat. Dan secara tidak langsung seluruh masyarakat saat ini sangat menantikan perkembangan teknologi yang menjanjikan akan mempermudah segala kegiatan masyarakat tersebut, dan salah satu teknologi yang banyak digemari masyarakat adalah teknologi di bidang telekomunikasi.

Teknologi telekomunikasi merupakan salah satu teknologi yang selalu dibutuhkan bagi masyarakat. Karena dengan adanya teknologi telekomunikasi maka masyarakat bisa melakukan komunikasi dua arah dari jarak jauh. Banyak fitur yang ditawarkan oleh teknologi telekomunikasi yang sering digunakan masyarakat dan salah satunya teknologi telekomunikasi seluler.

Teknologi telekomunikasi seluler sudah berkembang dari teknologi generasi pertama (1G) hingga teknologi generasi kelima (5G) yang mulai diperkenalkan di dunia telekomunikasi. teknologi telekomunikasi seluler yang awalnya merupakan generasi pertama hanya berfungsi melakukan komunikasi dua arah dalam bentuk pesan suara dan pesan teks, namun dikarenakan pada teknologi generasi pertama memiliki banyak kelemahan seperti kecepatan transmisi yang masih rendah, pemanfaatan kanal yang belum efisien, maka dilakukan perkembangan sistem komunikasi seluler hingga mencapai generasi kelima yang memiliki kecepatan yang lebih luas, pemanfaatan kanal lebih efisien dan lain sebagainya.

Di Indonesia sendiri, perkembangan teknologi telekomunikasi seluler saat ini berada pada generasi keempat (4G) dengan menggunakan teknologi *Long Term Evolution* (LTE). Adapun teknologi LTE diluncurkan di Indonesia pada 2013 dan sudah diatur penggunaannya dalam peraturan pemerintah dalam peraturan menteri komunikasi dan informatika Republik Indonesia nomor 27 tahun 2015. Dalam peraturan tersebut pemerintah Indonesia membagi frekuensi kerja kanal pada LTE terbagi menjadi 5 rentang frekuensi, yaitu LTE *band* 1, 3, 5, 8, dan 40 yang memiliki rentang frekuensi *uplink* dan *downlink* yang berbeda-beda [1].

Adapun aplikasi LTE sendiri meliputi proses pengiriman dan penerimaan informasi dalam bentuk gelombang radio dengan bantuan alat yang disebut dengan antena. Salah satu jenis antena yang digunakan dalam sistem komunikasi seluler adalah antena mikrostrip. Antena mikrostrip secara umum memiliki tiga bagian yaitu *Ground Plane*, *Substrat*, dan *Patch* [2]. Antena mikrostrip sering digunakan karena memiliki ukuran yang lebih kecil jika dibandingkan dengan jenis antena yang lain sehingga bisa mendukung sistem komunikasi seluler. Selain itu, antena mikrostrip memiliki harga yang relatif lebih murah dan lebih mudah untuk difabrikasi [3]. Namun antena mikrostrip memiliki kelemahan seperti memiliki nilai *Bandwidth* dan *Gain* yang relatif lebih rendah [4].

Ada beberapa teknik yang bisa digunakan untuk memperlebar rentang frekuensi pada *Bandwidth*. Pada penelitian [5] menggunakan teknik *array* untuk meningkatkan *Bandwidth* pada antena mikrostrip. Teknik *array* merupakan teknik yang menggabungkan beberapa *Patch* yang sama dalam satu antena. Namun teknik ini membuat antena menjadi lebih lebar. Adapun kenaikan *Bandwidth* yang didapatkan dari teknik tersebut sebesar 23.07%. Pada penelitian [6] menggunakan teknik *air gap* untuk meningkatkan *Bandwidth*. Teknik *air gap* merupakan teknik yang menggunakan rongga udara sebagai tambahan substrat pada antena sehingga membuat antena menjadi lebih tebal dan lebih sulit untuk difabrikasi karena harus menambah *gap* pada antena. Adapun hasil peningkatan *Bandwidth* yang didapatkan yaitu sebesar 47%.

Berdasarkan hal di atas, maka dirancang sebuah antena mikrostrip *rectangular* yang memiliki metode *defected ground structure* (DGS) dan *Edge Cut*. Teknik DGS ini akan memotong sebagian dari *ground plane* atau dikenal dengan *Partial Ground Plane* dan pada *Ground Plane* yang telah dipotong tadi akan diberikan 3 buah *slit* dan 2 buah *slot* yang simetris. Kemudian pada teknik *edge-cut* adalah teknik memotong beberapa sudut (*edge*) pada bagian *Patch* antena. Keunggulan dari teknik ini adalah tidak akan menambah ukuran dari antena mikrostrip karena pada prinsipnya teknik ini akan memotong sebagian permukaan dari antena mikrostrip, selain itu teknik ini juga lebih mudah diterapkan dan difabrikasi. Antena ini nantinya akan memiliki *Bandwidth* yang mencakup seluruh

*band* 4G LTE yang ada di Indonesia (0.824 GHz – 2.4 GHz). Perancangan dan simulasi antenna dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Ansoft HFSS 13.0*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk merancang antenna mikrostrip yang dapat mencakup *band* 4G LTE seluruh Indonesia yaitu dari 0.824 GHz sampai 2.4 GHz dengan menggunakan teknik *defected ground structure* (DGS) dan *edge-cut*.

## 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 *rectangular patch* dan teknik pencatutan *edge feed* secara umum.
2. Tugas akhir ini dapat dijadikan referensi dalam pengembangan antenna mikrostrip, khususnya antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan penerapan teknik *defected ground structure* dan *edge-cut* agar kedepannya dapat dikembangkan dengan aplikasi yang lebih baik.
3. Hasil dari tugas akhir ini dapat dijadikan sebagai landasan untuk proses fabrikasi antenna mikrostrip yang dapat diaplikasikan pada perangkat yang bekerja pada rentang frekuensi 0.824 GHz sampai 2.4 GHz.

## 1.4 Batasan Masalah

1. Pada penelitian ini dirancang antenna mikrostrip dengan menggunakan elemen peradiasi berbentuk *rectangular*.
2. Antena dirancang menggunakan teknik pencatutan *edge feed*.
3. Antena yang dirancang mampu bekerja dari frekuensi 0.824 GHz sampai 2.4 GHz.
4. Antena yang dirancang menggunakan teknik *defected ground structure* dan *edge-cut* untuk meningkatkan *Bandwidth*.
5. Antena mikrostrip dirancang, disimulasikan dan dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak *Ansoft HFSS 13.0*.
6. Analisis kinerja dari antenna yang dirancang menggunakan nilai frekuensi kerja, *Return Loss*, *Voltage Standing Wave Ratio* (VSWR), *Bandwidth* dan *Gain*.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- BAB I            Pendaluan 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            Penutupan berisikan beberapa kesimpulan dan saran yang bisa ditarik dan disampaikan yang didasari dari hasil pembahasan penelitian ini.

