

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada saat ini berkembang dengan pesat dan merambah ke berbagai bidang. Salah satu teknologi dengan perkembangan yang pesat yaitu pada bidang telekomunikasi. Telekomunikasi tidak terlepas dari kebutuhan sosial masyarakat sehari-hari dalam berhubungan antara individu dengan individu lainnya. Salah satu alat komunikasi yang digunakan yaitu telepon seluler. Seiring dengan perkembangan zaman teknologi telepon seluler berkembang dari generasi pertama (1G) hingga generasi ke empat (4G).

Teknologi 1G memiliki keterbatasan fungsi yaitu hanya bisa digunakan sebagai komunikasi dua arah berupa pesan suara maupun pesan singkat (SMS) dan tidak dapat melakukan komunikasi data dengan kecepatan tinggi. Akibat dari keterbatasan fungsi tersebut, dilakukan pengembangan pada teknologi 1G yang hingga pada saat ini digunakan yaitu teknologi 4G atau yang lebih dikenal dengan istilah LTE (*Long Term Evolution*). Teknologi LTE mempunyai akses kecepatan data yang lebih cepat dan juga memiliki banyak keunggulan dari segi fungsinya. Layanan akses data menggunakan LTE pertama kali diluncurkan di Indonesia tahun 2013. Teknologi 4G di Indonesia saat ini bekerja pada frekuensi 1800 MHz dan 2300 MHz [1].

Di Indonesia layanan LTE sudah diatur oleh pemerintah Indonesia dalam Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia nomor 27 tahun 2015. Dalam peraturan tersebut frekuensi LTE dibagi menjadi 5 bagian, yaitu LTE *Band* 1,3,5,8 dan 40. Pembagian frekuensi LTE tersebut memiliki frekuensi *uplink* dan *downlink* yang berbeda contohnya pada *Band* 1 memiliki rentang frekuensi *uplink* 1920 MHz hingga 1980 MHz dan frekuensi *downlink* 2110 MHz hingga 2170 MHz, sedangkan pada *Band* 3 memiliki rentang frekuensi *uplink* 1710 MHz hingga 1785 MHz dan frekuensi *downlink* 1805 MHz hingga 1880 MHz [1].

Dalam pengaplikasiannya teknologi LTE membutuhkan bantuan perangkat yang disebut antena untuk menerima dan mengirimkan informasi dalam bentuk gelombang radio. Antena yang dibutuhkan yaitu antena mikrostrip. Bagian dari antena mikrostrip terbagi menjadi 3 yaitu *patch*, *substrate* dan *ground plane* [2]. Antena mikrostrip lebih disukai daripada antena lain dikarenakan ringan, biaya rendah, kinerja yang lebih baik dan mudah untuk difabrikasi [3]. Sedangkan untuk kelemahan antena mikrostrip antara lain adalah *bandwidth* yang sempit dan *gain* yang kecil.

Ada berbagai macam teknik yang dapat dilakukan untuk memperlebar *bandwidth* pada antena mikrostrip. Pada penelitian [4] menggunakan teknik array dengan ERS (*Elliptical Ring Slot*) yaitu *patch* dari antena lebih dari satu berbentuk *Elliptical Ring*. Penerapan teknik ini dalam penelitian [4] menghasilkan kenaikan *bandwidth* sebesar 1.4 GHz dari *bandwidth* antena awal tetapi teknik ini mempunyai tingkat kerumitan yang tinggi dalam perancangan dan fabrikasi antena. Penelitian [5] membahas teknik EBG (*Electromagnetic Band-Gap*) yaitu dengan menambahkan struktur *hexagonal shaped* EBG diantara *patch* dan *ground plane*. Hasil dari teknik ini yaitu meningkatkan *bandwidth* sebesar 1000 MHz dari *bandwidth* antena tanpa penerapan teknik EBG [5], tetapi kerumitan saat melakukan fabrikasi menjadi kelemahan teknik ini. Memperbesar *bandwidth* juga dapat dilakukan dengan penambahan 13 *slot* berbentuk *rectangular* pada *patch* antena yang berjarak 3 mm antara satu *slot* dengan *slot* lainnya untuk aplikasi GPS [6]. Hasil dari teknik ini diperoleh kenaikan *bandwidth* sebesar 22.1 MHz (70.8%) dari *bandwidth* awal. Teknik ini mempunyai kerumitan pada saat fabrikasinya karena membutuhkan ketelitian yang lebih pada saat penambahan *slot* di dimensi *patch* antena yang kecil.

Berdasarkan kelemahan yang ada pada penelitian [4], [5] dan [6] akan dirancang sebuah antena mikrostrip *rectangular patch* dengan pencatu *line feed* menggunakan teknik *Defected Ground Structure* (DGS) untuk meningkatkan *bandwidth* antena [7]. Jenis teknik DGS yang akan digunakan yaitu dengan menggunakan 4 buah *rectangular slot* yang serupa pada bidang *ground plane*. Keunggulan teknik ini adalah dimensi antena yang lebih tipis serta proses fabrikasi antena yang lebih sederhana karena tidak adanya penambahan array ERS, EBG dan

kerumitan penambahan *slot* pada *patch*. Tugas akhir ini nantinya akan dapat menghasilkan *bandwidth* yang akan mencakup rentang frekuensi *band 3* (1710 MHz - 1880 MHz).

### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk meningkatkan *bandwidth* antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan menerapkan teknik *Defected Ground Structure* (DGS) yang mampu bekerja pada frekuensi LTE dengan rentang frekuensi 1710 MHz sampai 1880 MHz (*band 3*).

### 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* secara umum, teknik pencatuan *line feed* serta penerapan teknik *Defected Ground Structure* (DGS) untuk meningkatkan unjuk kerja antenna mikrostrip.
2. Tugas akhir ini dapat dijadikan referensi dalam pengembangan antenna mikrostrip, khususnya antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan penerapan teknik *Defected Ground Structure* (DGS) agar kedepannya dapat dikembangkan antenna mikrostrip yang memiliki kinerja 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 frekuensi *band 3*.

### 1.4 Batasan Masalah

1. Pada penelitian ini dirancang antenna mikrostrip dengan menggunakan elemen peradiasi berbentuk *rectangular*.
2. Antena yang dirancang mampu bekerja pada frekuensi 1710 - 1880 MHz.
3. Antena yang dirancang menggunakan teknik pencatuan *line feed*.

4. Antena yang dirancang menggunakan teknik *Defected Ground Structure* (DGS) dengan dengan 4 *rectangular slot* yang serupa.
5. Antena mikrostrip dirancang, disimulasikan dan dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak Ansoft HFSS 13.0 dan hasil fabrikasi diuji dengan perangkat *Network Analyzer*.
6. Analisa kinerja dari antena 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 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.

