

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

LTE (*Long Term Evolution*) atau yang lebih dikenal dengan teknologi 4G LTE merupakan pengembangan dari teknologi 3G (*Third-Generation*) dan 2G (*Second-Generation*). Teknologi 4G LTE sendiri mampu mengakses data pada uplink hingga 75 Mbps dan pada downlink hingga 300 Mbps [1]. Di Indonesia telekomunikasi berbasis 4G LTE bekerja pada frekuensi 1800 MHz dan 2300 MHz. Pada frekuensi 1800 MHz (Band 3) memiliki frekuensi *uplink* 1710 MHz - 1785 MHz dan frekuensi *downlink* 1805 MHz - 1880 MHz. Sedangkan pada frekuensi 2300 MHz (Band 40) memiliki frekuensi *uplink* dan *downlink* 2300 MHz - 2400 MHz [2]

Pada komunikasi seluler, Teknologi 4G LTE digunakan dengan memanfaatkan perangkat yang berfungsi sebagai pengirim dan penerima informasi dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Perangkat yang dapat menjalankan 2 fungsi tersebut adalah antena. Antena yang digunakan memiliki ukuran yang kecil dan tipis. Antena dengan kriteria tersebut merupakan kriteria dari antena mikrostrip [3].

Kelebihan dari Antena mikrostrip sendiri yaitu mudah dalam produksinya, biaya yang murah, memiliki ukuran yang kecil, dan mudah diaplikasikan ke perangkat. Namun antena mikrostrip juga memiliki keterbatasan seperti *bandwidth* yang sempit, *gain* yang rendah, dan efisiensi radiasi yang kecil [4]

Beberapa teknik yang dapat digunakan untuk mengatasi keterbatasan antena mikrostrip telah dikerjakan dalam beberapa penelitian. Pertama ada penelitian [5]. antena mikrostrip *rectangular patch* dengan teknik *double layer substrate* dimana didapatkan hasil nilai *return loss* pada frekuensi tengah (2300 MHz) sebesar -15,8313 dB, VSWR pada frekuensi tengah sebesar 1,3880, dan *bandwidth* sebesar 180 MHz pada rentang frekuensi 2232,5 MHz – 2412,5 Mhz (Band 40). Penelitian antena mikrostrip lain dengan teknik *double layer* seperti penelitian [6], dimana *patch* yang digunakan berbentuk *rectangular e-shaped* dengan hasil akhir yang diperoleh yaitu *bandwidth* sebesar 480 MHz pada rentang frekuensi 2030 MHz – 2510 MHz (Band 40),  $gain \geq 826$  dB, dan  $VSWR \leq 2$ .

Selanjutnya ada penelitian [7], antena mikrostrip *rectangular patch* dengan menggunakan teknik *shorting pin* dimana *return loss* yang dihasilkan sebesar -16,9206 dB dan *bandwidth* sebesar 146 MHz pada rentang frekuensi 2291,9 MHz – 2437,9 MHz (Band 40). Penelitian lainnya yang menggunakan teknik *shorting pin* yaitu penelitian [8], dengan teknik *dual shorting pin* pada antena mikrostrip *circular patch* dengan *return loss* yang diperoleh sebesar -27,9646 dB, *bandwidth*

sebesar 171,4 MHz pada rentang frekuensi 2284,9MHz – 2456,3 MHz (Band 40), *gain* pada rentang frekuensi tersebut 0,0648 dBi – 0,6502 dBi, dan pola radiasi direksional. Kemudian ada penelitian [9] yang menggunakan teknik *defected ground structure* pada antenna mikrostrip *circular patch* dengan nilai *return loss* yang diperoleh sebesar -28,2817 dB, *bandwidth* sebesar 151,3 MHz pada rentang frekuensi 2292,8 MHz – 2444,1 MHz (Band 40), *gain* 3,6167 dBi, dan pola radiasi direksional.

Lalu ada penelitian [10], yang menggunakan teknik penambahan dua *slot L* pada antenna mikrostrip *circular patch* dengan *bandwidth* yang dihasilkan sebesar 167 MHz pada rentang frekuensi 1716 MHz – 1883 MHz (Band 3), *return loss* sebesar -47,9215 dB, dan VSWR 1,015. Penelitian [11] juga dilakukan dengan teknik penambahan *double slot L* dengan *bandwidth* diperoleh sebesar 230 MHz pada rentang frekuensi 2,25 GHz – 2,48 GHz (WiMAX) dan 360 MHz pada rentang frekuensi 5,08 GHz – 5,44 GHz (WLAN). Penelitian lain dengan penambahan *slot* yaitu pada penelitian [12] dengan teknik *array* dan penambahan *double slot* berbentuk L dengan *bandwidth* diperoleh sebesar 180 MHz pada rentang frekuensi 2,23 GHz – 2,41 GHz (WiMAX) dan 630 MHz pada rentang frekuensi 4,83 GHz – 5,46 GHz (WLAN), *return loss* yang diperoleh sebesar -23,96 dB pada frekuensi 2,3 GHz (WiMAX) dan -18,42 dB pada frekuensi 5,12 GHz (WLAN), *gain* yang diperoleh sebesar 1,24 dB pada frekuensi 2,3 GHz (WiMAX) dan 1,29 dB pada frekuensi 5,12 GHz (WLAN), dan pola radiasi direksional .

Untuk penelitian pada tugas akhir ini, penulis ingin mengkombinasikan teknik *double substrate* dan penambahan *double I slot* pada *patch*. Jadi pada penelitian ini dirancang sebuah antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan menggunakan teknik *double substrate* dan penambahan *double I slot* pada *patch* dengan pencatutan *coaxial feed* yang bekerja pada frekuensi 4G LTE (Band 40) yaitu 2300 MHz – 2400 MHz [2]. Antena ini disimulasikan dengan *software Ansoft Hight Frequency Structural Simulator (HFSS) 13.0*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah menganalisa karakteristik antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan teknik *double substrate* dan penambahan *double I slot* pada *patch* dengan pencatutan *coaxial feed* yang bekerja pada frekuensi 4G LTE (Band 40) yaitu 2300 MHz – 2400 MHz.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah:

1. Memberikan gambaran mengenai konsep antenna mikrostrip *rectangular patch* secara umum dengan teknik *double layer substrate* dan penambahan *slot* pada *patch* untuk meningkatkan *bandwidth* antenna mikrostrip.

2. Menjadi referensi dalam pengembangan antenna microstrip rectangular patch dengan menerapkan teknik double layer substrate dan penambahan slot pada patch untuk mendapatkan kinerja yang lebih baik.
3. Menjadi landasan untuk proses fabrikasi antenna yang bekerja pada frekuensi 4G LTE khususnya Band 40.

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah:

1. Rancangan antenna mikrostrip dengan elemen peradiasi berbentuk *rectangular patch* menerapkan teknik *double substrate* dan menambahkan *double I slot* pada *patch*.
2. Rancangan antenna mikrostrip menggunakan pencatu *coaxial feed*.
3. Rancangan antenna mikrostrip mampu bekerja pada frekuensi 2300 MHz - 2400 MHz.
4. Rancangan antenna mikrostrip disimulasikan, dan dianalisa dengan perangkat lunak Ansoft HFSS 13.0.
5. Kinerja antenna dianalisa 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

Bab ini berisikan tentang latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

##### BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisikan tentang teori dasar yang mendukung dalam penelitian.

##### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang penjelasan dan langkah-langkah mengenai penelitian yang dilakukan.

##### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang analisa dari penelitian yang dilakukan.

##### BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang disampaikan dari hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan.