

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi LTE ( *Long Term Evolution* ) merupakan sebuah standar komunikasi nirkabel (tampa kabel) untuk akses data dengan kecepatan tinggi untuk layanan perangkat mobile. LTE merupakan penerus dari teknologi seluler generasi ke-3 yang biasa dikenal dengan 3G (*third-generation*), generasi ke-2 yang dikenal dengan 2G ( *second-Generation* ) dan LTE ini dikomersialkan dengan nama 4G LTE. Tidak seperti generasi sebelumnya, LTE memiliki kemampuan akses data yang lebih cepat. Dengan kemampuan akses data LTE mencapai 300 Mbps pada sisi *downlink* dan 75 Mbps pada posisi *uplink* [1]-[2]. Di Indonesia Pada saat ini teknologi LTE bekerja pada frekuensi 1800 MHz dan 2300 MHz. Teknologi LTE dengan frekuensi 1800 MHz (*Band 3*) memiliki frekuensi *uplink* 1710 MHz -1880 MHz. Untuk frekuensi 2300 MHz (*band 40*) yang memiliki rentang frekuensi 2300 MHz-2400 MHz [3].

Dalam penerapan standar LTE, antena merupakan salah satu komponen yang diperuntukkan sebagai standar untuk layanan seluler, dalam pengaplikasiannya antena berfungsi untuk mengirim dan menerima informasi dalam bentuk gelombang radio. Dalam sistem komunikasi seluler, antena pada perangkat yang dibutuhkan adalah antena yang memiliki dimensi yang kecil sehingga dapat mendukung mobilitas pengguna. Antena yang memiliki dimensi kecil yaitu antena mikrostrip[4].

Antena mikrostrip memiliki keunggulan yaitu dimensi yang kecil, bentuknya tipis, ringan, dan mudah dalam prosedur fabrikasi. Pembuatan antena ini menggunakan teknologi *printed-circuit*, sehingga dapat dirancang dalam berbagai bentuk. Namun dibalik keunggulannya, antena mikrostrip memiliki kelemahan yaitu *bandwidth* yang sempit (*narrow*) dan *gain* yang kecil. [5]

Ada banyak teknik untuk mengatasi *narrowband* pada antenna mikrostrip, antara lain menggunakan teknik Teknik lainnya *array*, yaitu dengan cara menggabungkan beberapa antenna yang sama (identik). Dalam perancangan antenna mikrostrip *array*, yang disusun secara *array* adalah bagian *patch* sehingga membuat ukuran antenna menjadi lebar. Kelebihan dari teknik ini akan meningkatkan *bandwidth* dan *gain*. Peningkatan *bandwidth* yang diberikan sebesar 60 MHz dari 172 MHz ke 232 MHz[6]. Teknik lainnya menggunakan teknik *proximity coupled* dengan menggunakan cincin *proximity* pada *patch*. Dengan penambahan cincin *proximity* pada *patch* membuat desain antenna ini menjadi kompleks. Kelebihan dari teknik ini akan meningkatkan *bandwidth* dan *return loss*. Peningkatan *bandwidth* yang dihasilkan tidak terlalu besar yaitu 9 MHz dari 32 MHz ke 41 MHz [7]. Teknik lainnya *multilayer*, yaitu dengan penambahan lapisan substrat (*double-layer substrate*) pada antenna mikrostrip. Dengan penambahan lapisan substrat ini membuat ketebalan antenna menjadi meningkat. Kelebihan dari teknik ini meningkatkan *bandwidth*. Peningkatan *bandwidth* yang diberikan sebesar 30,5 MHz dari 125 MHz ke 155,5 MHz[8].

Beberapa penelitian yang telah dilakukan dengan teknik *multilayer* diantaranya, seperti penambahan lapisan *substrate* dan *Patch* [9], atau dengan penambahan lapisan *substrate* (*double-layer substrate*) [10]. Pada penelitian [9], *substrate* yang digunakan memiliki permitifitas dielektrik ( $\epsilon_r$ ) 4.4, *patch* berbentuk *circular* dengan ketebalan antenna *multilayer* 3,305 mm menghasilkan *bandwidth* 4,56% yang bekerja pada frekuensi 2300 – 2400 Mhz. Pada penelitian [10], *substrate* yang digunakan memiliki permitifitas dielektrik ( $\epsilon_r$ ) 4.4, *patch* yang berbentuk *circular* dengan ketebalan antenna *multilayer* 3.27 mm dan menghasilkan *bandwidth* 5.3% yang bekerja pada frekuensi 2300-2400 MHz. Dengan memperhatikan struktur yang dihasilkan dari masing-masing teknik yang relatif kompleks, maka pada penelitian ini diterapkan penambahan *shorting pin* pada antenna mikrostrip *double-layer substrate*, agar di dapatkan *bandwidth* yang lebih lebar[11].

Berdasarkan hal diatas, dirancang sebuah antena mikrostrip menggunakan elemen peradiasi *circular* dengan teknik *dual substrate* dengan penambahan *shorting pin* yang mampu bekerja pada salah satu frekuensi 4G di Indonesia yaitu frekuensi 1800 MHz (*Band 3*). Perancangan ini disimulasikan menggunakan *software Ansoft HFSS 13.0*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah mengoptimasi kinerja antena mikrostrip *circular patch dual-substrate* dan penambahan *shorting pin* yang mampu bekerja pada pita frekuensi 4G 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 dalam perancangan antena mikrostrip secara umum , teknik pencatuan *coaxial feed* dan penggunaan *dual-substrate* dengan penambahan *shorting pin* untuk meningkatkan unjuk kerja antena mikrostrip.
2. Tugas akhir ini dapat dijadikan referensi dalam pengembangan antena , khususnya dalam pengembangan antena mikrostrip *dual-substrate* dengan penambahan *shorting pin* agar kedepannya dapat dikembangkan antena mikrostrip yang memiliki kinerja yang lebih baik.
3. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai landasan untuk proses fabrikasi antena mikrostrip yang dapat diaplikasikan pada perangkat dengan layanan jaringan standar LTE [*Band 3*].

#### 1.4 Batasan Masalah

1. Pada tugas akhir ini dirancang antena *microstrip* dengan elemen peradiasi berbentuk *circular* (lingkaran).
2. Antena yang dirancang menggunakan teknik *dual-substrate* dengan penambahan *shorting pin* untuk meningkatkan *bandwidth* antena
3. Antena yang dirancang beroperasi pada rentang frekuensi 1710 MHz sampai 1880 MHz yang merupakan salah satu frekuensi 4G di Indonesia.
4. Antena yang dirancang menggunakan teknik pencatutan *coaxial feed*.
5. Antena *microstrip* dirancang dan disimulasikan dengan bantuan *software Ansoft HFSS 13.0*.
6. Analisa kinerja dari antena menggunakan nilai frekuensi kerja, *return loss*, *VSWR*, *gain*, dan *bandwidth* berupa hasil simulasi.

#### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

##### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab 1 ini berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

##### BAB II DASAR TEORI

Pada bab 2 ini berisi tentang teori dasar yang mendukung dalam penelitian.

##### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab 3 ini berisi tentang penjelasan beserta langkah-langkah mengenai penelitian yang dilakukan.

##### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab 4 ini berisi tentang data-data dan analisis dari penelitian.

##### BAB V PENUTUP

Pada bab 5 ini berisi tentang Menarik kesimpulan dan memberikan saran atas penelitian yang dilakukan.

