

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Long Term Evolution (LTE) adalah standar komunikasi akses data nirkabel tingkat tinggi yang berbasis pada jaringan GSM/EDGE dan UMTS/HSPA. Jaringan 4G LTE memiliki kapasitas *bandwidth* sepuluh kali lebih besar dibandingkan jaringan 3G. Tentu dengan kecepatan yang sangat tinggi memudahkan dalam hal mengakses data. Di Indonesia sendiri teknologi 4G LTE sudah digunakan dan penggunaannya sendiri juga telah diatur oleh pemerintah dalam Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia nomor 27 tahun 2015. 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.

Teknologi 4G LTE dalam melakukan akses data nirkabel tingkat tinggi membutuhkan antena sebagai media transmisinya. Antena adalah komponen penting dalam telekomunikasi nirkabel. Antena bisa berfungsi sebagai *receiver* dan *transmitter* atau salah satunya. Salah satu Antena yang bisa digunakan pada komunikasi nirkabel adalah antena mikrostrip. Antena mikrostrip memiliki ukuran yang kecil, ringan, biaya murah, pabrikan yang mudah, dan memungkinkan untuk dibuat *dual* atau *triple* frekuensi. Antena mikrostrip juga memiliki kekurangan. Beberapa kekurangannya yaitu *gain* yang kecil dan *bandwidth* yang sempit[1].

Ada berbagai macam metoda untuk meningkatkan *bandwidth* pada antena mikrostrip. Penelitian[2] membahas teknik *array* dengan menggunakan 4 buah lengan *spiral Electromagnetic Band Gap* (EBG) yaitu merancang antena *array* dengan menggunakan *ground plane* 4 lengan *spiral*. Struktur EBG dalam aplikasinya dapat menekan gelombang permukaan di berbagai desain antena. Struktur EBG juga memiliki sifat elektromagnetik yang menarik. Struktur ini dapat menurunkan propagasi energi elektromagnetik (EM) disepanjang pita frekuensi. Jadi interferensi elektromagnetik dapat dikurangi pada bagian sirkuit

bahkan bisa mengurangi radiasi dalam arah tertentu ketika digabungkan ke antenna. Penggunaan EBG dalam penelitian[2] mengakibatkan kenaikan *bandwidth* 800% (2.75 GHz – 4.75 GHz) dibandingkan dengan menggunakan *ground plane* konvensional. Namun dalam hal desain, penggunaan *ground plane* 4 lengan *spiral* menghasilkan tingkat kerumitan yang relatif karena harus memiliki lebar lengan yang sama.

Penelitian[3] menggunakan implementasi *ground plane* berstruktur periodik. Antena *rectangular patch* ditambahkan satu lapisan *ground plane* berstruktur periodik untuk mencapai tujuan memperlebar *bandwidth* antenna. Dari penelitian[3] didapatkan kenaikan *bandwidth* sebesar 7 kali dari nilai awal *bandwidth* yaitu dari 277 MHz menjadi 2052 MHz. Adanya penambahan satu lapisan *ground plane* berstruktur periodik mengakibatkan ukuran antenna menjadi semakin tebal.

Pada penelitian[4] meningkatkan *bandwidth* dengan teknik *Identical dual patch microstrip antenna with air-gap* (IDMA) yaitu antenna mikrostrip dirancang dengan menggunakan dua buah *patch* yang identik dan antara *patch* dipisahkan dengan *air-gap*. Teknik ini memiliki kelebihan yaitu frekuensi kerja dapat dengan mudah diatur hanya dengan memvariasikan ukuran *air-gap*. Penggunaan IDMA pada meningkatkan nilai *bandwidth* sebesar 11,020% (dari 250 MHz menjadi 270 MHz). Namun, dengan menggunakan teknik ini mengakibatkan ukuran antenna yang besar dikarenakan adanya *air-gap* antara 2 *patch* antenna.

Dari masing-masing penerapan teknik peningkatan *bandwidth* dapat dilihat bahwa dimensi antenna yang dihasilkan relatif besar dengan bentuk yang kompleks. Maka pada penelitian tugas akhir ini dirancang antenna mikrostrip dengan menambahkan satu buah *shorting pin*. Penambahan *Shorting pin* selain meningkatkan *Bandwidth* juga menghasilkan dimensi yang relatif kecil[5]. Antenna dirancang menggunakan elemen peradiasi berbentuk *rectangular* yang nantinya mampu bekerja pada frekuensi LTE band 40 (2300 – 2400 MHz). Pada rancangan antenna mikrostrip digunakan teknik pencatutan *coaxial probe*. Antenna disimulasikan dengan menggunakan *software Ansoft HFSS 13.0*.

1.2 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah mendesain antena mikrostrip *rectangular patch* dengan *bandwidth* mencakup frekuensi *band* 40 dengan cara menggunakan teknik *shorting pin*.

1.3 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah :

1. Tugas akhir ini dapat memberikan gambaran tentang konsep antena mikrostrip secara umum.
2. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk pengembangan antena mikrostrip *rectangular* dengan teknik *shorting pin* menggunakan frekuensi yang berbeda.
3. Hasil dari tugas akhir ini dapat menjadi landasan untuk proses fabrikasi antena yang bekerja pada frekuensi *band* 40.

1.4 BATASAN MASALAH

Batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Perancangan antena mikrostrip *rectangular* dengan elemen peradiasi berbentuk *rectangular*.
2. Antena yang dirancang bekerja pada frekuensi 2300 - 2400 MHz
3. Antena mikrostrip dirancang dengan menggunakan perangkat lunak Ansoft HFSS 13.0 dan dianalisis *return loss*, *VSWR*, *Gain*, *Bandwidth*, dan pola radasinya.
4. Antena ini dirancang dengan hanya menambahkan satu *shorting pin*.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

BAB 1 : PENDAHULUAN, Bab ini menjelaskan secara ringkas tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : DASAR TEORI, Bab ini berisikan teori dasar yang mendukung penelitian tugas akhir ini.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN, Bab ini berisikan tentang langkah-langkah beserta penjelasan mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN, Bab ini berisikan analisa dari penelitian tugas akhir ini.

BAB 5 : PENUTUP, Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan data dari penelitian yang telah dilakukan.

