

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telekomunikasi merupakan salah satu aspek penting yang dibutuhkan dalam kehidupan. Perkembangan dalam dunia telekomunikasi berkembang dengan pesat generasi ke generasi. Saat ini, perkembangan teknologi telekomunikasi telah mencapai generasi 4G. LTE atau *Long Term Evolution*, merupakan jaringan nirkabel penerus jaringan 3G yang digunakan untuk meningkatkan kapasitas dan kecepatan jaringan saat ini. Saat ini jaringan LTE sebagai jaringan nirkabel tercepat yang dapat bekerja pada frekuensi berbeda, seperti 700 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz, 2300 MHz, 2600 MHz[1]. Maka dari itu, penulis memutuskan untuk menggunakan frekuensi 2,1 GHz. Kecepatan transfer data LTE downlink mencapai 300 Mbps dan uplink 75 Mbps.

Antena mikrostrip juga memiliki banyak bentuk diantaranya, *rectangular, square, circular, elliptical, triangular, dan circular ring*. Antena yang menggunakan elemen peradiasi atau *patch* berbentuk *circular* lebih mudah untuk dimodifikasi sehingga akan menghasilkan parameter antena yang baik seperti, pola radiasi, polarisasi, frekuensi kerja[2]. Antena mikrostrip dinilai memiliki karakter yang dapat memenuhi perancangan tersebut, dikarenakan bentuknya yang kecil, tipis, dan mudah untuk difabrikasi. Pada tugas akhir ini, perancangan antena menggunakan *patch* sirkular monopole.

Dalam pengimplementasian LTE membutuhkan beberapa komponen-komponen, dari segi transmisi, antena menjadi salah satu komponen yang penting. Salah satu teknologi mendasar yang digunakan pada LTE adalah MIMO atau *Multiple Input Multiple Output*. Dengan adanya teknologi MIMO yang menggunakan beberapa antena secara koheren akan mengurai lebih banyak informasi dibandingkan dengan antena tunggal [3]. Dengan menggunakan sistem MIMO pada komunikasi wireless yang memiliki kecepatan tinggi dapat mengatasi *multipath fading* [4].

Pada penelitian ini, dirancang dan direalisasikan Antena MIMO 4×4 *Patch* Sirkular Monopole. Dengan nilai *bandwidth* yang lebar dapat meningkatkan kinerja dan menghasilkan kapasitas yang bagus dari suatu jaringan. Perancangan antenna ini dibuat dengan jumlah antenna sebanyak 4 buah pada sisi *transmitter*. Frekuensi kerja yang digunakan 2,1 GHz dan *bandwidth* sebesar 250 MHz. Hal ini yang melatarbelakangi penulis untuk mengambil tema “Perancangan dan Realisasi Antena MIMO 4x4 *Patch* Sirkular Monopole pada Frekuensi 2,1 GHz untuk LTE”.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat penelitian dalam Tugas Akhir ini adalah

1. Merancang antenna MIMO 4×4 *patch* sirkular monopole yang mampu bekerja pada frekuensi 2,1 GHz.
2. Merancang antenna MIMO 4×4 *patch* sirkular monopole yang memiliki *bandwidth* yang lebar sehingga mampu bekerja pada frekuensi 2,1 GHz.
3. Mendapatkan dimensi antenna yang tepat supaya antenna MIMO 4×4 *patch* sirkular monopole, $VSWR \leq 1,5$ dan diharapkan memiliki pola pancar *omnidirectional* untuk diaplikasikan dalam LTE.
4. Mengetahui parameter antenna MIMO 4×4 *patch* sirkular monopole, meliputi *VSWR*, *gain*, pola radiasi, polarisasi, *mutual coupling*.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah,

1. Bagaimana merancang antenna MIMO 4×4 *patch* sirkular monopole pada frekuensi kerja 2,1 GHz untuk aplikasi LTE?
2. Bagaimana merancang antenna MIMO 4×4 *patch* sirkular monopole pada aplikasi LTE yang dapat melebarkan *bandwidth* dilihat dari hasil *VSWR*?
3. Bagaimana merancang antenna MIMO 4×4 *patch* sirkular monopole pada frekuensi 2,1 GHz agar mendapatkan pola radiasi *omnidirectional* dan $VSWR \leq 1,5$?

4. Bagaimana parameter-parameter antenna MIMO 4×4 *patch* sirkular monopole, meliputi VSWR, gain, pola radiasi, polarisasi, mutual coupling dan lain lain.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Antena yang dirancang adalah Antena MIMO 4×4 *patch* sirkular monopole.
2. Antena yang dirancang untuk aplikasi LTE di frekuensi 2,1 GHz. Parameter yang diamati adalah *Return Loss* (RL), *VSWR* (*Voltage Standing Wave Ratio*), *gain*, *bandwidth*, polarisasi, *mutual coupling* dan pola radiasi.
3. Simulasi menggunakan *software* simulasi.
4. Substrat yang digunakan untuk pembuatan antenna ini adalah FR4-Epoxy.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Melakukan studi literatur dengan mempelajari konsep dan referensi teori yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Metode pembelajaran melalui pengumpulan data yang ada di pustaka berkaitan dengan penelitian, baik berupa buku maupun jurnal ilmiah.

2. Perancangan dan Simulasi

Perancangan sistem mencakup perancangan antenna MIMO 4×4 *patch* sirkular monopole dengan menentukan dimensi antenna serta parameter-parameter yang dibutuhkan untuk dimodelkan dan simulasi pada *software* simulasi.

3. Realisasi dan fabrikasi

Fabrikasi merupakan proses pembuatan antenna dan realisasi antenna. Fabrikasi akan dilakukan sesuai dengan model dan dimensi antenna yang sudah dihitung dan ditetapkan sebelumnya.

4. Pengukuran

Pada tahap ini melakukan pengukuran antenna yang sudah difabrikasi dengan mengukur antenna sesuai nilai-nilai dari parameter yang telah ditentukan menggunakan *Network Analyzer, Signal Generator, dan Spectrum Analyzer*.

5. Analisis

Pada tahap ini melakukan proses analisis terhadap antenna yang telah dipabrikasi dan simulasi, apakah antenna tersebut telah sesuai dengan parameter yang telah ditentukan dan memenuhi spesifikasi.

6. Pembuatan Laporan

Setelah menganalisa, jika antenna sesuai dengan hasil simulasi, maka dilanjutkan dengan pembuatan laporan Tugas Akhir yang mencakup semua kegiatan perancangan dan teori-teori yang mendasari pembuatan antenna tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir Perancangan dan Realisasi Antena MIMO 4x4 *Patch* Sirkular Monopole pada Frekuensi 2,1 GHZ untuk LTE.

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. KONSEP DASAR

Bab ini berisi tentang konsep dasar mengenai LTE, MIMO, dan antenna secara umum dan teori lain yang mendukung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

BAB III. MODEL DAN SISTEM PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang desain sistem, spesifikasi antenna, diagram alir perancangan, proses optimasi dan hasil simulasi antenna menggunakan *software* simulasi pada komputer.

BAB IV. PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang hasil pengukuran parameter antena dan perbandingan serta analisis terhadap hasil simulasi yang didapatkan.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan pada Tugas Akhir ini dan saran untuk pengembangan penelitian di masa yang akan datang.