

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini teknologi yang masih terus dikembangkan yaitu 3GPP Long Term Evolution (LTE) yang dipasarkan dengan nama 4G. LTE merupakan standar komunikasi nirkabel berbasis GSM dan UMTS/HSDPA untuk akses data dengan kecepatan tinggi. Kominfo menetapkan frekuensi 1,8 GHz sebagai salah satu frekuensi yang dipakai operator untuk jaringan LTE^[1]. Karena hal itulah penulis memutuskan frekuensi 1,8 GHz sebagai frekuensi kerja antenna. LTE bertujuan untuk meningkatkan performansi teknologi 3G dari sisi kualitas maupun kapasitas. Teknologi ini mampu memberikan layanan *data rate* sampai 100 Mbps pada sisi *downlink* dan 50 Mbps pada sisi *uplink*, bahkan *data rate* bisa mencapai 299.6 Mbps dengan sistem antenna MIMO 4x4 dengan penggunaan *spectrum* frekuensi 20 MHz^[2].

Banyak komponen-komponen yang mendukung implementasi LTE. Salah satu pendukungnya, dari segi transmisi yaitu antenna. Salah satu jenis antenna yaitu antenna mikrostrip MIMO (Multiple Input Multiple Output). MIMO adalah teknologi yang menggunakan beberapa antenna untuk secara koheren mengurai lebih banyak informasi dibanding menggunakan satu antenna tunggal. Sistem antenna MIMO pada komunikasi *wireless* berkecepatan tinggi sangat dibutuhkan untuk mengatasi *multipath fading*. Pada komunikasi *mobile*, *multipath fading* terjadi karena orientasi *user* yang tidak tetap dan banyak terdapat *obstacle* pada lintasan kanal propagasi. Kemampuan antenna MIMO dalam mengurangi *multipath fading* bergantung pada jumlah antenna yang digunakan^[3].

Antenna mikrostrip dengan *patch* Bowtie memiliki karakteristik *bandwidth* yang besar, karena itu dalam penelitian ini digunakan *patch* Bowtie^[4]. Pada penelitian ini dirancang dan direalisasikan antenna MIMO Bowtie 4x4 dengan slot pada *groundplane* guna memberikan *bandwidth* yang lebih besar. Performa konektivitas *wireless* dan *transfer rate* dapat ditingkatkan dengan konfigurasi MIMO Bowtie 4x4^[5].

Pada penelitian ini direalisasikan antenna mikrostrip MIMO 4x4 dengan *patch* Bowtie pada frekuensi tengah 1.88 GHz. Oleh karena itu penulis mengambil judul tugas akhir ialah “Perancangan dan Realisasi Antena Mikrostrip MIMO Bowtie 4x4 Pada Frekuensi 1,8 GHz Untuk Aplikasi LTE.”

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang antena mikrostrip MIMO Bowtie 4x4 untuk aplikasi teknologi LTE dengan bantuan *software*.
2. Merealisasikan antena dan melakukan pengukuran langsung parameter antena.
3. Menganalisis perbandingan antara hasil pengukuran langsung dengan *software*.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah,

1. Bagaimana merancang antena MIMO Bowtie 4x4.
2. Bagaimana mendapatkan dimensi antena yang tepat supaya antena mikrostrip MIMO Bowtie 4x4 dapat bekerja pada frekuensi kerja 1,88 GHz , $VSWR \leq 1,6$ dan diharapkan memiliki pola pancar *omnidirectional* untuk diaplikasikan dalam LTE.
3. Bagaimana parameter antena MIMO Bowtie yang dibuat, meliputi VSWR, *gain*, pola radiasi, polarisasi, *mutual coupling* dll.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Penelitian berfokus pada perancangan dan realisasi antena mikrostrip MIMO bowtie 4x4 untuk penggunaan pada LTE secara umum.
2. Simulasi menggunakan *software*.
3. Spesifikasi utama antena :
 - Frekuensi kerja : 1.88 GHz
 - Bandwidth* : ≥ 50 MHz
 - Gain* : ≥ 3 dBi
 - VSWR : $\leq 1,6$
 - Mutual Coupling* : < -20 dB
 - Return Loss* : < -20 dB
 - Impedansi : 50Ω
 - Polarisasi : Linier
 - Pola radiasi : Omnidireksional
4. Substrat yang digunakan untuk pembuatan antena ini adalah FR-4.
5. Hasil realisasi antena ditujukan sebagai antena pada mini BTS.

1.5 Metodologi Penelitian

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

1. Studi Literatur

Melakukan studi literatur dengan mempelajari konsep dan teori pendukung yang berkaitan dengan tugas akhir ini. Proses pembelajaran melalui pustaka-pustaka yang berkaitan dengan penelitian, baik berupa buku maupun jurnal ilmiah.

2. Perancangan dan Simulasi

Perancangan sistem mencakup perancangan antena mikrostrip MIMO 4×4 dengan menentukan dimensi antena yang berikutnya akan dimodelkan pada *software*.

3. Pabrikasi

Pada proses ini akan dibuat atau direalisasikan antena yang sudah dirancang. Pabrikasi akan dilakukan sesuai dengan model dan dimensi antena yang sudah ditetapkan.

4. Pengukuran

Antena yang sudah dipabrikasi akan diukur nilai-nilai dari parameter yang terkait dengan antena yang sudah dirancang menggunakan *Network Analyzer*.

5. Analisis

Pada tahap ini dilakukan proses analisis terhadap parameter yang dihasilkan oleh antena yang sudah dipabrikasi dengan antena simulasi, apakah hasilnya sesuai atau tidak.

6. Pembuatan Laporan

Jika hasil antena sudah dianalisis dan hasilnya sesuai dengan hasil simulasi akan dilanjutkan dengan pembuatan laporan TA (Tugas Akhir) dan dilanjutkan dengan pelaksanaan sidang akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari lima bab yang disusun sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, jadwal penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang konsep dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir ini.

3. BAB III PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang perancangan antena mikrostrip MIMO Bowtie 4x4 dengan menggunakan *software*.

4. BAB IV VERIFIKASI HASIL, PENGUKURAN, DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang pengukuran antena serta analisis berdasarkan perbandingan antara hasil pengukuran dengan hasil simulasi.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari proses perancangan dan realisasi serta analisis dan saran untuk pengembangan untuk penelitian selanjutnya.

