

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Kebutuhan untuk berkomunikasi secara *mobile*, cepat dan handal sudah menjadi kebutuhan yang sangat penting. Salah satu perangkat yang berperan penting dalam komunikasi *wireless* adalah antena. Antena yang diharapkan adalah yang memiliki massa ringan dan bentuk yang *compact* seperti antena mikrostrip. Ukuran antena mikrostrip yang kecil bisa diaplikasikan pada perangkat-perangkat telekomunikasi *portable* yang biasanya memiliki desain yang kecil.

Rancangan antena yang tepat sangat dibutuhkan untuk menyesuaikan jenis antena dengan jenis komunikasinya yang dalam hal ini adalah komunikasi pada perangkat CPE (*costumer premises equipment*) indoor pada teknologi *wimax*. Untuk fleksibilitas pergerakan pengguna dalam komunikasi secara *wireless* ini, dibutuhkan antena dengan pola radiasi *omnidirectional*. Selain itu, untuk meningkatkan *bit rate* data dan mereduksi fading dipenerima maka, dapat digunakan sistem MIMO (*multiple input multiple output*). Sistem MIMO merupakan sistem penggunaan multi antena disisi pengirim dan penerima yang membutuhkan *space time block code* dipengirim dan *combiner* dipenerima.

Kemudian, untuk meningkatkan ketahanan sinyal terhadap *noise* (*signal to noise ratio*) maka, dilakukan *array* antena pada tiap elemen MIMO agar mendapatkan *array gain*. Untuk meningkatkan level penerimaan daya pada antena penerima dapat dilakukan dengan cara memperkecil *power loss factor*. *Power loss factor* dapat diminimalisir apabila polarisasi antena berupa polarisasi sirkular yang dapat menerima lebih baik dibandingkan polarisasi lainnya. Polarisasi sirkular dapat dihasilkan apabila dua buah medan listrik memiliki amplitudo yang sama dan beda fasa 90° . *Power divider quadrature hybrid* merupakan *coupler* 3dB yang dapat menghasilkan perbedaan fasa 90° diantara kedua *port output*nya. Hal ini merupakan keuntungan dari *quadrature hybrid* jika dibandingkan dengan *power divider* lainnya (*T-Junction*, *Wilkinson*, *Ring Hybrid*), yang membutuhkan perpanjangan lengan output sepanjang $\frac{1}{4} \lambda$ yang akan mengakibatkan dimensi antena yang semakin besar. Selanjutnya, pemilihan FR4 epoxy sebagai bahan substrat yang terletak diantara elemen peradiasi dan elemen pentanahan karena bahannya mudah didapatkan dipasaran dan memiliki harga yang relatif murah.

Saat ini telah banyak *software* aplikasi yang dapat membantu para teknisi telekomunikasi untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuannya di bidang

antena. Salah satunya adalah CST (*Computer Simulation Technology*) Studio 2010 yang memiliki tingkat ketelitian yang tinggi. Dalam tugas akhir ini, saya menggunakan *software* CST Studio 2010 karena hasil perhitungan dan analisis parameter sangat akurat hingga mencapai resolusi -80dB. Selain itu, kemudahan dalam penggunaan tools dan koreksi kesalahan *design* secara sistematis dapat menjadi kemudahan dalam melakukan optimalisasi parameter antenna.

1.2 TUJUAN PENULISAN

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat membuat antenna MIMO dengan spesifikasi parameter yang diinginkan.
2. Dapat melakukan perancangan *power divider* yang menghasilkan polarisasi sirkular.
3. Dapat menentukan *power divider* yang menghasilkan *gain array* yang tinggi.
4. Dapat melakukan optimalisasi parameter antenna.
5. Dapat menentukan jenis *feeding* yang akan digunakan pada antenna MIMO.
6. Dapat melakukan pengukuran antenna secara akurat.

1.3 PERMASALAHAN

Terdapat beberapa permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini.

1.3.1 RUMUSAN MASALAH

Perumusan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana membuat antenna MIMO dengan spesifikasi parameter yang diinginkan?
2. Bagaimana perancangan *power divider* yang menghasilkan polarisasi sirkular?
3. Bagaimana menentukan *power divider* yang menghasilkan *gain array* yang tinggi?
4. Bagaimana cara melakukan optimalisasi parameter antenna?
5. Bagaimana menentukan jenis *feeding* yang akan digunakan pada antenna MIMO?
6. Bagaimana cara melakukan pengukuran antenna secara akurat?

1.3.2 BATASAN MASALAH

Pada tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Jenis antenna yang disimulasikan adalah antenna mikrostrip berbentuk *patch rectangular* ganda pada tiap elemen.
2. Simulasi menggunakan *software* CST studio 2010.
3. Frekuensi kerja antenna direncanakan pada 2,3 GHz.
4. Polarsasi antenna yang berupa polarisasi sirkular.
5. Parameter penelitian antenna mikrostrip MIMO adalah pada polaradiasi, *gain*, frekuensi kerja, *return loss*, *bandwidth*, impedansi, dan VSWR.
6. Teknik pencatutan menggunakan *transmisssion line*.

7. Teknik *power divider* menggunakan *quadrature hybrid*.

1.4 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian pada tugas akhir ini adalah eksperimen dengan tahapan pengerjaan sebagai berikut:

1. Studi literatur

Merupakan proses pencarian dan pengumpulan literatur berupa buku referensi artikel serta jurnal-jurnal yang mendukung dalam penyusunan teori dasar dan penjelasan mengenai antenna mikrostrip MIMO pada teknologi *wimax* dan *power devider quadrature hybrid*.

2. Simulasi

Merupakan proses mensimulasikan model antenna dengan *software* CST studio 2010.

3. Realisasi dan pengukuran

Merupakan proses pembuatan antenna dan pengukuran sehingga memiliki spesifikasi yang sesuai dengan yang diinginkan.

4. Analisis

Merupakan proses analisis terhadap hasil spesifikasi yang didapat dari pengukuran.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I. Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. Landasan Teori

Bab ini membahas tentang konsep dasar antenna mikorstrip, parameter radiasi, dan VSWR pada antenna dan konsep sistem antenna cerdas.

BAB III. Perancangan dan Implementasi

Pada bab ini disajikan bagaimana proses perancangan dilakukan serta merealisasikan antenna yang telah di simulasikan.

BAB IV. Pengukuran dan Analisis

Bab ini berisikan tentang pengukuran antenna yang telah direalisasikan dan dianalisis perbandingannya dengan antenna simulasi.

BAB V. Kesimpulan dan saran

Bab ini membahas tentang kesimpulan-kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari keseluruhan tugas akhir ini dan memungkinkan pengembangan topik yang bersangkutan.