

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era ini sistem komunikasi nirkabel terus berkembang dengan pesat. Hal tersebut mendorong perkembangan suatu teknologi yang mampu menyalurkan informasi dalam waktu relatif singkat serta kecepatan akses data yang cepat. Dalam perkembangannya untuk memperbesar kecepatan transmisi data (*data rate*) dapat menggunakan teknologi MIMO (*Multiple Input Multiple Output*).

Teknologi MIMO adalah penggunaan lebih dari satu antena baik di pemancar maupun di penerima (*multi antenna system*). MIMO dapat diaplikasikan pada WLAN (*Wireless Area Network*). Salah satu teknologi yang bekerja pada WLAN adalah Wi-Fi berdasarkan standar IEEE 802.11n.

Sebelumnya, Angga Budiawan Adipurnama sudah membuat antena mikrostrip MIMO 4x4 *patch rectangular* pada frekuensi 5 GHz untuk Wi-Fi 802.11n [2]. Proyek akhir yang dirancang ini mengambil bentuk yang hampir sama, namun disesuaikan agar dapat bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dengan *patch* berbentuk sirkular. Antena mikrostrip dipilih karena bahan dan bentuknya sederhana dan dapat digunakan untuk berbagai macam aplikasi.

Pada Proyek Akhir ini dirancang dan direalisasikan antena mikrostrip MIMO 4x4 *patch* sirkular yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dengan *gain* ≈ 3 dBi dan *bandwidth* mencapai 83,5 MHz. *Gain* ≈ 3 dBi dipilih sebagai pembanding dari perusahaan yang menggunakan *max gain* sebesar 1,5 dBi dan 2,1 dBi [4][15]. Berdasarkan hal tersebut diharapkan dapat menghasilkan antena dengan spesifikasi yang diinginkan (*Mutual Coupling, Gain, VSWR, Bandwidth, Polarisasi, dan lain-lain*) dan modifikasi pada *patch* menghasilkan performansi jauh lebih baik.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Proyek Akhir ini adalah :

1. Melakukan perancangan antena MIMO mikrostrip 4x4 *patch* sirkular pada frekuensi 2,4 GHz.
2. Mensimulasikan antena MIMO mikrostrip 4x4 *patch* sirkular pada frekuensi 2,4 GHz sesuai spesifikasi yang sudah ditetapkan.
3. Merealisasikan antena MIMO mikrostrip 4x4 *patch* sirkular pada frekuensi 2,4 GHz yang sudah dirancang dan disimulasikan.
4. Membandingkan hasil simulasi rancangan, dan pengukuran secara langsung antena yang sudah direalisasikan.

1.3 Rumusan Masalah

Pada Proyek Akhir yang dilakukan, permasalahan yang dibahas antara lain:

1. Bagaimana merancang antena MIMO mikrostrip 4x4 yang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan?
2. Parameter - parameter apa saja yang diukur dalam pengukuran antena dan bagaimana hasilnya?
3. Bagaimana hasil perancangan, simulasi, dan realisasi pengukuran antena MIMO mikrostrip 4x4?
4. Bagaimana mengatur jarak antar elemen antena agar didapatkan nilai *mutual coupling* ≤ -20 dB?

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan Proyek Akhir ini, maka pembahasan dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Antena yang dirancang adalah jenis mikrostrip.
2. Berfokus pada antena MIMO saja, tidak pada sistem MIMO.
3. Tidak membahas Wi-Fi secara terperinci, hanya gambaran umum serta spesifikasi frekuensi yang digunakan.
4. Substrat yang digunakan adalah FR-4.
5. Aplikasi dari Antena MIMO adalah untuk Wi-Fi.

6. Spesifikasi antenna yang diinginkan adalah :
- a) Frekuensi kerja : 2400 MHz – 2483,5 MHz ^[18]
 - b) Impedansi : 50 Ω
 - c) *Bandwidth* : 83,5 MHz
 - d) *Gain* : ≈ 3 dBi
 - e) VSWR : ≤ 2
 - f) Polarisasi : linier
 - g) Pola radiasi : *omnidirectional*
 - h) *Mutual Coupling* : ≤ -20 dB

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan Proyek Akhir ini adalah :

1. Studi Literatur
Melakukan pencarian referensi yang berkaitan dengan desain antenna MIMO, Wi-Fi, dan antenna mikrostrip dengan *patch* berbentuk sirkular.
2. Perancangan dan Simulasi
Perancangan mencakup menentukan dimensi antenna MIMO 4×4 mikrostrip dan simulasi dilakukan pada *software*. Kemudian dilakukan optimasi untuk mendapat hasil perancangan yang sesuai dengan spesifikasi.
3. Pabrikasi
Pada proses ini akan dilakukan pencetakan antenna yang telah disimulasikan pada *software*.
4. Pengukuran
Pada tahap ini dilakukan pengukuran parameter dari antenna yang telah direalisasikan.
5. Analisis
Metoda ini merupakan tahap akhir untuk mengumpulkan data dari simulasi maupun perhitungan setelah di pabrikasi agar dilakukan analisis. Selanjutnya dibuat menjadi sebuah laporan guna mendapatkan kesimpulan dari penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan Proyek Akhir ini disusun dalam lima bab sebagai berikut :

Bab I : Pendahuluan

Bab ini membahas tentang latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II : Dasar Teori

Bab ini berisi penjelasan tentang teori yang menjadi landasan referensi dalam mengerjakan antena MIMO 4x4 mikrostrip *patch* sirkular pada frekuensi 2,4 GHz. Hasil penelitian terdahulu juga dijadikan referensi.

Bab III: Perancangan dan Simulasi

Bab ini membahas tentang perancangan antena mikrostrip *patch* sirkular yang kemudian disusun dalam susunan MIMO. Perancangan MIMO dibuat menggunakan empat skenario simulasi di *software*. Setelah mendapat MIMO dengan hasil yang lebih baik dari skenario yang dirancang dan sesuai spesifikasi maka dilakukan realisasi.

Bab IV: Pengukuran dan Analisis

Bab ini berisi pengukuran antena yang dipilih dari empat skenario MIMO dan dilakukan analisis perbandingan hasil simulasi dengan pengukuran.

Bab V : Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang mendukung untuk penelitian selanjutnya