

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan transfer data kecepatan tinggi pada pengguna Wifi mendorong munculnya teknologi dan standar baru. Standar yang sudah digunakan di hampir semua perangkat Wifi yang sudah beredar di pasaran adalah 802.11n. Standar yang ini menggunakan frekuensi 2,4 dan 5 GHz, *bandwidth* 20-40 MHz, dan mendukung 4 MIMO *spatial streams*^[5]

Teknik MIMO adalah penggunaan lebih dari satu antena pada pengirim maupun penerima. Teknik ini menjadi salahsatu solusi kebutuhan transfer data yang lebih cepat dan lebih besar. Agar antarantena tidak saling mempengaruhi, setiap antena harus diberi jarak agar nilai *mutual coupling* kecil. Semakin jauh jarak antena, *mutual coupling* semakin kecil, namun dimensi antena keseluruhan akan menjadi besar dan sulit diterapkan pada perangkat pengguna.

Sebelumnya, Galih Yogi Fanani sudah membuat antena mikrostrip MIMO 4x4 *patch rectangular* pada frekuensi 2,3-2,39 GHz untuk LTE^[3]. Tugas Akhir yang dirancang ini mengambil bentuk yang sama dengan penelitian yang dilakukan Galih Yogi Fanani, namun kali ini antena disesuaikan agar dapat bekerja pada frekuensi 5 GHz untuk Wifi 802.11n. Frekuensi 5 GHz dipilih untuk mendapatkan potensi maksimal dari 802.11n^[5]. *Patch rectangular* dimodifikasi dengan pemberian *inset feed* dengan harapan *return loss* lebih kecil dan *bandwidth* lebih lebar. Selain itu, posisi *port* antena akan diubah menjadi bersudut 90°. Hal ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Robby Gilang Tobing pada dua antena mikrostrip, di mana antena yang disusun dengan konfigurasi sudut 90° memiliki nilai *mutual coupling* yang lebih baik dari konfigurasi sudut lainnya^[9]. Perubahan yang dilakukan pada Tugas Akhir ini diharapkan akan menghasilkan antena mikrostrip MIMO 4x4 dengan nilai *mutual coupling* kecil dan dimensi antena keseluruhan tidak terlalu besar untuk diterapkan di terminal pengguna.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Melakukan perancangan dan realisasi antenna mikrostrip MIMO 4x4 *patch rectangular* yang bekerja pada frekuensi 5,180-5,220 GHz untuk Wifi 802.11n
2. Membandingkan pengukuran rancangan antenna menggunakan *software* CST *Studio Suite* dan pengukuran secara langsung terhadap antenna yang telah direalisasikan
3. Menganalisis parameter antenna MIMO yang dibuat, meliputi VSWR, *return loss*, impedansi, *mutual coupling*, polarisasi, dan *gain*

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip MIMO 4x4 *patch rectangular* agar dapat memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan?
2. Parameter apa saja yang diukur dalam pengukuran antenna dan bagaimana hasil pengukurannya?
3. Bagaimana analisa perbandingan hasil pengukuran menggunakan *software* simulator CST *Studio Suite* dengan pengukuran antenna langsung?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Jenis antenna yang dirancang dan direalisasikan adalah antenna mikrostrip MIMO 4x4 *patch rectangular*.
2. Substrat yang digunakan adalah FR4.
3. Tidak membahas teknologi MIMO secara mendalam.
4. Simulasi hasil perancangan menggunakan *software* CST *Studio Suite*.
5. Antenna diasumsikan diterapkan pada terminal pengguna.
6. Spesifikasi antenna sebagai berikut :

- Frekuensi kerja : 5,180-5,220 GHz
- Impedansi : 50 Ω
- Bandwidth : 40 MHz
- Gain : ≥ 2.5 dBi
- VSWR : $\leq 1,5$
- *Return Loss* : ≤ -10 dB
- Polarisasi : linier
- Pola radiasi : Unidireksional
- *Mutual coupling* : ≤ -20 dB
- Koefisien korelasi : ≈ 0

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metodologi sebagai berikut.

- a. Studi literatur.
Pemahaman konsep dan teori yang digunakan untuk penelitian melalui pengumpulan berbagai referensi seperti jurnal dan literatur
- b. Perancangan dan simulasi
Merancang bentuk dan mensimulasikan antena menggunakan CST *Studio Suite* 2014 untuk mengetahui apakah antena sudah berjalan sesuai keinginan
- c. Realisasi
Pembuatan antena berdasarkan bentuk dan hasil simulasi yang telah dilakukan oleh pihak yang berpengalaman
- d. Pengukuran
Pengukuran dilakukan dengan menggunakan antena hasil realisasi yang bertujuan untuk menganalisis parameter-parameter hasil realisasi dengan menggunakan alat ukur
- e. Analisis
Setelah semua dilakukan, maka tahap terakhir yaitu melakukan analisis perbandingan terhadap hasil dari perancangan dan realisasi yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir ini terdiri atas lima bab yang disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah dan batasannya, metodologi penyelesaian masalah yang digunakan serta sistematika penulisan yang memuat susunan penulisan tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan teori-teori sebagai landasan referensi dalam mengerjakan tugas akhir ini khususnya mengenai antena mikrostrip *patch rectangular* dan MIMO.

BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Pada bab ini ditunjukkan proses perancangan antena mikrostrip beserta pemodelan rancangan antena.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi hasil pengukuran parameter antena yang ditinjau yaitu VSWR, *return loss*, impedansi, *gain*, pola radiasi, polarisasi, dan *mutual coupling*

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini berisi kesimpulan dari perancangan dan saran-saran yang mendukung untuk penelitian selanjutnya.