BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi sistem komunikasi nirkabel (*wireless)* semakin pesat. Sistem komunikasi nirkabel merupakan jenis teknologi jaringan komputer yang menggunakan gelombang radio sebagai media transmisi data. Contoh dari teknologi sistem komunikasi nirkabel tersebut adalah Wi-Fi. Wi-Fi adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan peralatan elektronik untuk bertukar data menggunakan gelombang radio melalui sebuah jaringan komputer, termasuk koneksi internet berkecepatan tinggi. Kebutuhan akan transfer data yang tinggi dan kapasitas yang semakin besar mendorong munculnya teknologi dan standar baru. Standar baru yang sudah di tetapkan oleh *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) dari teknologi Wi-Fi adalah IEEE 802.11ac. Teknologi ini menggunakan frekuensi 2,4 GHz dan 5,8 GHz dengan *bandwidth* 20 – 40 MHz, dan mendukung 4 MIMO *stream.*

Pada penelitian sebelumnya Kalika, Anuj [1] frekuensi yang dihasilkan adalah 2,457 GHz, 3,867 GHz, 4,967 GHz, 6,555 GHz, 7,209 GHz dan 8,169 GHz untuk aplikasi *bluetooth, Worldwide Interoperability for Microwave Access* (WiMax) dan *Wireless Local Area Network* (WLAN). Pada frekuensi 2,457 GHz, 3,867 GHz, 4,967 GHz, 6,555 GHz, 7,209 GHz dan 8,169 GHz nilai *return loss* masing – masing adalah -13,8 dB, -19,1 dB, -20 dB, -19,9 dB, -17 dB dan -14,9 dB. Pada penelitian yang lain [2] frekuensi yang dihasilkan adalah 2,8 GHz dan 4,8 GHz untuk aplikasi WiMax dan WLAN. Pada frekuensi 2,8 GHz dan 4,8 nilai *return loss* masing – masing adalah -18,7 dB dan -34,8 dB. Namun pada penelitian [1] dan [2] tidak menggunakan teknik MIMO.

Pada penelitian ini akan dirancang suatu antena mikrostrip *dual band* MIMO *patch rectangular* untuk aplikasi Wi-Fi. Antena mikrostrip *dual band* adalah antena yang mampu bekerja pada dua frekuensi yang berbeda sehingga dapat menunjang teknologi yang ada. Supaya antena dapat bekerja pada dua frekuensi maka digunakan teknik *slot* pada *patch* antena. *Slot* yang digunakan berdasarkan penelitian [1] dan [2] dengan sedikit modifikasi. Teknik MIMO 4x4 dipilih untuk

metode untuk melipatgandakan kapasitas dengan menggunakan banyak antena untuk mengirim dan menerima data sehingga mengurangi efek *mutual fading* serta meningkatkan *throughput* dan *coverage*. MIMO 4x4 dipilih berdasarkan spesifikasi dari perangkat yang sudah ada [14].Pemilihan *full groundplane* berfungsi supaya antena mendapatkan *gain* yang maksimal dan pola radiasi dari antena *unidirectional*.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Manfaat dari perancangan Tugas Akhir ini adalah mendapatkan nilai *return loss* yang kecil dan *bandwidth* yang besar dengan metode optimasi yang dilakukan. Antena tersebut bekerja pada frekuensi 2,441 GHz dan 5,8 GHz untuk aplikasi Wi-Fi.

Adapun tujuan dari perancangan Tugas Akhir ini sebagai berikut.

1. Mampu merancang antena mikrostrip MIMO untuk Wi-Fi yang bekerja pada dua frekuensi yang berbeda.
2. Mampu merancang antena *access point* untuk frekuensi 2,441 GHz dan 5,8 GHz.
3. Dapat melakukan optimasi sehingga didapatkan parameter yang diinginkan.
4. Mampu melakukan analisis parameter terhadap antena yang dirancang.

1.3. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana desain antena supaya bekerja di dua frekuensi yang berbeda?
2. Bagaimana desain antena MIMO 4x4 yang sesuai dengan spesifikasi?
3. Bagaimana analisis hasil perbandingan antara antena perancangan dengan antena yang sudah direalisasikan?

1.4. Batasan Masalah

Pada penelitian diasumsikan beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Menggunakan teknik catuan *microstrip line.*

2. Tidak membahas secara keseluruhan sistem MIMO
3. Analisis dilakukan pada MIMO 4x4

1.5. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis yang dibangun pada penelitian kali ini.

1. *Patch* persegi dipilih karena kemudahan dalam mengatur frekuensi dengan hanya merubah panjang serta lebar dari ukuran *patch* tersebut.
2. MIMO 4x4 dipilih untuk mengurangi efek *mutual fading* serta meningkatkan *throughput* dan *coverage* sehingga akan meningkatkan kapasitas sistem.

1.6. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini yaitu:

a. Studi Literatur

   Pembahasan konsep dan teori melalui studi litelatur dari buku – buku dan jurnal ilmiah.

b. Perancangan dan Simulasi

   Perancangan dilakukan melalui beberapa tahap yaitu melakuan perhitungan secara matematis untuk menentukan desain awal. Kemudian mensimulasikan antena menggunakan 3D *Simulation* untuk mengetahui antena sesuai apa yang diinginkan.

c. Realisasi

   Setelah hasil dari simulais sesuai dengan spesifikasi maka dilakukan pencetakan *patch* yang dibuat menggunakan 3D *Simulation.* Pemasangan konektor dilakukan sebagai penghubung ke alat ukur atau komponen lain.

d. Pengukuran

   Pengukuran dilakuan dengan menggunakan alat ukur *Spectrum Analyzer* untuk pengukuran luar dan pengukuran dalam menggunakan alat ukur *Network Analyzer*.

e. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses perancangan, realisasi dan pengukuran dilakukan. Analisi dilakukan dengan membandingkan hasil teori terhadap hasil dari perancangan dan realisasi yang telah dilakukan.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, tujuan, batasan masalah, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika dalam penulisan tugas akhir.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori – teori dasar yang mendukung dalam pembuatan tugas akhir ini. Hal ini dapat mendukung dalam pemecahan masalah, baik yang berhubungan dengan sistem maupun perangkat.

BAB III METODE PERANCANGAN ANTENA

Pada bab ini akan dibahas mengenai desain yang digunakan dalam perancangan, termasuk dimensi dan bentuk antena yang akan diimplementasikan.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA

Pada bab ini akan dibahas hasil pabrikasi dari perancangan yang dilakukan, serta hasil pengujian dan analisnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan serta akan diberikan rekomendasi saran untuk pengembangan kedepannya.