

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada perkembangan zaman saat ini, semakin meningkatnya penggunaan *device* guna menunjang kebutuhan manusia terutama pada dunia telekomunikasi. Penggunaan *device* untuk saling berkomunikasi (*machine-to-machine*) sangat dibutuhkan. *Device* tersebut dituntut memberikan pelayanan dengan akses yang cepat, *data rate* yang besar dan layanan yang dapat diakses kapan saja dan dimana saja (*real-time*). Oleh karena itu, pada generasi *wireless communication system* kedepannya untuk memenuhi tuntutan tersebut mulai dikembangkan jaringan 5G. Salah satu solusinya menggunakan antena MIMO (*multiple-input multiple-output*) [1]. MIMO juga dapat diterapkan pada penggunaan Wi-fi. Semakin tinggi kebutuhan manusia terutama dibidang industri (didalam gedung maupun diluar), diharapkan kemampuan Wi-fi juga dapat ditingkatkan.

Meskipun menggunakan antena tersebut, tetapi dimensi dan efek *decoupling* menjadi masalah dalam pembuatan antena tersebut. Ada dua tantangan utama yaitu : mengurangi efek *decoupling* dan *corellation* antar antena serta dimensi yang kecil. Topik yang ditawarkan penulis untuk menjawab tantangan tersebut yaitu dengan menggunakan metode *Resonator and Interdigital Capacitor*[2] serta menambahkan *Complementary Split Ring Resonator (CSRR)*[3] pada bagian *ground*.

Pada penelitian [2] nilai *gain* yang dihasilkan < 0 dB dan pada penelitian [3] memiliki kekurangan pada bandwidth maupun *gain* yang kecil juga. Pada penelitian ini akan dilakukan penggabungan antara penelitian [2] dengan penelitian [3]. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari Resonator dan Interdigital Kapasitor dengan CSRR terhadap performa antena serta isolasi *decoupling* pada masing-masing antena.

Percobaan tugas akhir ini penulis akan melakukan perbandingan hasil maupun desain dengan penelitian [2] dan penelitian [3] yaitu dengan membuat antenna *monopole* MIMO 2x2 dengan diberi tambahan M-Resonator IDC-CSRR, serta membandingkan dengan desain dan hasil penelitian sebelumnya [2] dan [3]. Untuk mengetahui keunggulan dan kekurangan pada setiap metode ataupun saat digabungkan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan pada latar belakang dari penelitian yang akan dilakukan maka dirumuskan beberapa masalah, yaitu :

1. Modifikasi pada Resonator, Kapasitor Interdigital, dan CSRR yang sesuai untuk antenna MIMO 2x2 yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz untuk Wi-Fi.
2. Mengetahui pengaruh M-Resonator IDC-CSRR terhadap parameter antenna (nilai *return loss*, nilai *decoupling*, nilai *gain*, nilai *bandwidth*) serta ukuran pada masing-masing antenna.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah terhadap penelitian tugas akhir ini berupa :

1. Bagaimana modifikasi pada Resonator, Kapasitor Interdigital, dan CSRR pada antenna MIMO 2x2 yang sesuai dengan spesifikasi antenna yang ditentukan.
2. Bagaimana pengaruh M-Resonator IDC-CSRR terhadap parameter (nilai *return loss*, nilai *decoupling*, nilai *gain*, nilai *bandwidth*) dan ukuran antenna.

1.4 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah terhadap penelitian tugas akhir ini berupa :

1. Penelitian hanya berfokus pada modifikasi dan pengamatan terhadap parameter antenna (nilai *decoupling*, nilai *S11*, nilai *gain*, nilai *bandwidth*) dan ukuran antenna.

2. Simulasi menggunakan *software* simulasi berbasis 3D.
3. Antena tidak sampai pada tahap implementasi tetapi hanya pada simulasi.
4. Spesifikasi antena :
 - Rentang frekuensi kerja : 2,3 - 2,5 GHz
 - *Bandwidth* : 200 MHz
 - Nilai *return loss* dan *decoupling* < -10 dB
 - Bentuk antena : *monopole*
 - Bahan substrat : FR-4 (epoxy)

1.5 Metodologi Penelitian

Berikut adalah metode dalam melakukan penelitian tugas akhir ini, yakni :

1. Studi Literatur
Melakukan studi literatur berupa membaca jurnal, tugas akhir terdahulu dan buku yang terkait dengan penelitian ini.
2. Desain antena
Setelah menentukan metode yang akan digunakan pada penelitian ini, kemudian menentukan desain yang digunakan untuk diterapkan pada antena MIMO 2x2.
3. Merancang antena
Desain yang diperoleh yaitu menggunakan Resonator dan *Interdigital capacitor* serta CSRR yang kemudian digabungkan menjadi M-Resonator IDC-CSRR. Rancangan desain yang telah ditentukan kemudian diterapkan menggunakan *software* simulasi 3D sesuai dengan yang telah ditentukan.
4. Simulasi antena
Untuk melihat hasil yang dapat dicapai oleh desain yang telah diterapkan kedalam *software* simulasi 3D dilakukan simulasi terhadap antena dan dilakukan optimalisasi untuk mencapai persyaratan yang diinginkan.
5. Analisis hasil

Setelah parameter antena yang dibuat memenuhi persyaratan pada penelitian ini, dilakukan analisis terhadap hasil untuk mendapatkan kesimpulan pada penelitian.

1.6 Sistematika Penelitian

Berdasarkan metodologi yang dilakukan pada penelitian ini, berikut terlampir sistematika penelitian yang tertera pada buku tugas akhir ini :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang masalah pada penelitian, tujuan dan manfaat dari penelitian, rumusan masalah yang akan dijawab oleh penelitian ini, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Didalam tinjauan pustaka membahas dasar teori tentang antena, *Multiple input multiple output (MIMO)*, *open loop resonator*, *interdigital capacitor*, CSRR, serta penelitian sebelumnya yang akan dijadikan dasar pada desain antena pada penelitian ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tentang detail alur penelitian yang dilakukan, desain antena yang ada pada penelitian ini, serta simulasi antena yang sudah dilakukan.

BAB IV ANALISIS HASIL PERANCANGAN

Dalam bab ini memaparkan hasil dan juga analisis yang dilakukan pada penelitian ini. Hal yang dianalisis berupa perubahan pada nilai S-parameter antena, perubahan pada nilai *bandwidth* dan juga nilai *gain* yang dicapai antena, dan juga analisis keseluruhan data yang diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Didalam bab ini terdapat kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran untuk membantu penelitian selanjutnya.