

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Closed circuit television (CCTV) adalah sistem pengawasan untuk berbagai kamera video yang dapat ditempatkan di tempat tertentu, dirakit menjadi jaringan tertutup dan dapat dipantau dari ruang kontrol [1]. Kelebihan dari CCTV yaitu mencegah dan mengurangi tindak kejahatan, sebagai bukti tindakan kejahatan, dan rekaman CCTV mudah diakses. Namun, selain manfaat menggunakan CCTV, ada kekurangannya juga. Misalnya, kamera CCTV hanya dapat dioperasikan dengan memasang perekam atau lensa dengan benda, yang dapat membuatnya tidak berguna untuk memantau lokasi tertentu [2].

Antena yang akan dibuat dalam penelitian ini adalah antena mikrostrip. Antena mikrostrip adalah konduktor logam tertentu yang diposisikan di atas bidang tanah dan mengandung komponen elektronik [3]. Antena mikrostrip memiliki banyak keunggulan, termasuk bentuk yang ringkas, dimensi kecil, mudah dibuat, mudah dihubungkan dan diintegrasikan dengan perangkat elektronik lainnya. Namun, antena ini memiliki banyak kelemahan termasuk penguatan rendah, efisiensi rendah, bandwidth rendah, dan gelombang permukaan timbul [4].

Dalam penelitian ini terdapat beberapa bentuk antena mikrostrip yang dapat dirancang untuk memenuhi kebutuhan alat CCTV, salah satunya adalah bentuk patch persegi panjang. patch persegi panjang dapat diklasifikasikan sebagai tempat termudah dan paling populer untuk digunakan dalam mode antena mikrostrip [5].

Jenis antena yang akan dirancang yaitu antena mikrostrip MIMO. MIMO (Multi-Output Input) adalah teknologi yang menggunakan banyak antena untuk mengirimkan lebih banyak informasi secara lebih koheren daripada saat menggunakan satu antena. Dalam penelitian ini, antena MIMO 4×4 dirancang dan dicapai dengan keunggulan menyediakan bandwidth yang lebih besar. Dengan konfigurasi MIMO 4×4, akan ada 4 susunan antena yang mampu meningkatkan kecepatan transfer dan kinerja koneksi nirkabel [6]. MIMO (الإدخال المتعدد المخرجات) هي تقنية تستخدم هوائيات متعددة لنقل المزيد من المعلومات بشكل متماسك أكثر مما كانت عليه عند استخدام هوائي واحد. (المتعددة ، MIMO 4×4 وتحقيقه مع ميزة توفير عرض نطاق ترددي أكبر. مع تكوين MIMO 4×4 في هذه الدراسة ، تم تصميم هوائي سيكون هناك 4 صفائف هوائي يمكنها تحسين معدل النقل وأداء الاتصال اللاسلكي [6]. Jenis *feeder* yang akan digunakan yaitu *butler Matrix*. Butler Matrix merupakan salah pencatu yang menghasilkan banyak busur cahaya, dengan pengkopel hybrid 90° berfungsi sebagai komponen dengan bobot terbesar. Fitur Butler Matrix lainnya termasuk crossover dan phase shifter/penggeser fasa [7].

Perancangan antenna ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui nilai *return loss*, *vswr*, *bandwith*, dan *gain* yang sesuai untuk aplikasi *Closed Circuit Television*. Kemudian, untuk mendukung rancangan antenna menggunakan *software AWR dan CST Studio Suite* dalam perancangan antenna ini dilakukan simulasi terhadap parameter antenna yang sesuai untuk aplikasi *Closed Circuit Television*.

Pada penelitian sebelumnya [1] oleh Nur Iftita dan Nadia Media Rizka, "Perancangan Butler Matrix untuk Aplikasi CCTV Pada Frekuensi 2.4 GHz" didesain sebuah antenna yang di-array dengan menggunakan *hybrid coupler* sebagai komponen utamanya. Selain itu, jenis substrate yang digunakan ialah FR-4 Epoxy.

Pada penelitian sebelumnya [8] oleh Jonifan, Yenniwati Rafsyam, Dwi Ana Ambar Rofiqoh, "Rancang Bangun Antena *Microstrip Patch Triangular* Menggunakan Metode Array 1x3 Pada Frekuensi 2.4 GHz Untuk Aplikasi *Wireless CCTV Camera*" didesain sebuah antenna yang di-array dengan pola radiasinya adalah *unidirectional*. Diperoleh hasil rancangan dengan simulasi didapatkan nilai *return loss* sebesar 36,191 dB, *vswr* sebesar 1.086 dan *gain* antenna sebesar 4.55 dB.

Berdasarkan hal tersebut pada penelitian ini penulis mengambil judul, "Perancangan Antena Mikrostrip MIMO 4x4 Dengan *Butler Matrix* untuk Aplikasi CCTV Pada Frekuensi 2.4 GHz". Adapun yang akan diteliti untuk tugas akhir ini adalah jenis antenna MIMO 4x4 dengan menggunakan *feeder butler matrix*. Bentuk antenna mikrostrip yang digunakan adalah *rectangular patch*.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini merupakan percobaan penelitian kerja dari antenna MIMO 4x4 dengan *Butler Matrix* untuk pengaplikasian *Closed Circuit Television* (CCTV). Oleh karena itu rumusan masalah sebagai berikut ini:

1. Bagaimana merancang antenna mikrostrip MIMO 4x4 dengan *Butler Matrix* untuk aplikasi CCTV pada frekuensi 2,4 Ghz?
2. Bagaimana antenna mikrostrip MIMO 4x4 dengan *Butler Matrix* memperoleh hasil parameter meliputi *return loss*, *VSWR*, *bandwith*, *gain*, *mutual coupling*, koefisien korelasi dan pola radiasi untuk aplikasi CCTV pada frekuensi 2,4 Ghz?
3. Bagaimana Mensimulasikan dan menganalisa parameter-parameter antenna MIMO 4x4 dengan *Butler Matrix* yang dibuat sesuai aplikasi CCTV meliputi *return loss*, *vswr*, *bandwith*, *gain*, *mutual coupling*, koefisien korelasi dan pola radiasi?

1.3 Batasan Masalah

Berikut ini adalah batasan masalah pada tugas akhir ini terdiri dari:

1. Antena dirancang menggunakan metode MIMO 4x4 dengan jenis *feeder Butler Matrix*.
2. Antena dirancang menggunakan komponen *hybrid, crossover, phase shifter*.
3. Parameter yang digunakan untuk analisis meliputi *gain, return Loss, VSWR, mutual coupling*, koefisien korelasi, *bandwidth*, dan pola radiasi.
4. Frekuensi beroperasi pada 2,4 Ghz.
5. Simulasi menggunakan *Software AWR Design Environment*.
6. Penelitian ini dibatasi hanya sampai tahap simulasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tugas akhir ini bertujuan sebagai berikut:

1. Merancang antena mikrostrip MIMO 4x4 dengan *Butler Matrix* yang beroperasi pada aplikasi CCTV pada frekuensi 2.4 Ghz.
2. Membuat perancangan antena mikrostrip jenis MIMO 4x4 dengan *Butler Matrix* dan mendapatkan hasil *return loss, VSWR, bandwidth, gain, mutual coupling*, koefisien korelasi dan pola radiasi yang sesuai diterapkan untuk aplikasi *Closed Circuit Television*.
3. Mensimulasikan dan menganalisa dari hasil nilai parameter antena mikrostrip MIMO 4x4 dengan *Butler Matrix* untuk pengaplikasian CCTV.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi keilmuan berupa kegunaan dari antena mikrostrip MIMO 4x4 dengan *Butler Matrix* pada CCTV sebagai pengawas situasi dan kondisi tertentu.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian pada tugas akhir menggunakan metode yang terdiri dari:

1. Studi Literatur

Metode ini memerlukan membaca beberapa buku referensi dari berbagai penulis yang tersedia di perpustakaan kampus serta beberapa jurnal nasional atau internasional yang te

rhubung dengan permasalahan yang akan dibahas, serta mengumpulkan informasi dari berbagai website yang diharapkan dapat membantu tugas saat ini.

2. Pembuatan dan Implementasi

Metode ini dilaksanakan untuk merancang antena mikrostrip MIMO 4x4 dengan Butler Matrix untuk aplikasi CCTV. Berdasarkan dari hasil studi literatur dan data yang telah ditentukan untuk pembuatan antena.

3. Analisa

Pada tahap ini dilaksanakan Analisa dari hasil perancangan dan hasil parameter antena.

1.7 Sistematika Penulisan

Berikut ini terdapat lima sistematika yang terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjabarkan latar belakang, perumusan masalah, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada ini menjabarkan teori yang menjadi landasan dan mendasari guna mendukung penyusunan tugas akhir dengan judul yang telah ditetapkan.

BAB III PERANCANGAN ANTENA DAN SIMULASI

Pada bab ini menjabarkan masalah perancangan antena dan cara kerjanya.

BAB IV ANALISA HASIL SIMULASI DAN PERBANDINGAN

Bab ini berisi tentang hasil dari perancangan antena dan perbandingan antena berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan.

BAB V KESIMPULAN

Pada bab ini merupakan bab yang menjabarkan mengenai kesimpulan dan saran yang berhubungan dengan hasil antena MIMO dengan *Butler Matrix*.