

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini sistem keamanan menggunakan kamera sebagai pemantau atau yang biasa disebut dengan CCTV perkembangannya sangat cepat. Perkembangan ilmu pengetahuan memungkinkan praktisi untuk selalu terus melakukan pemikiran-pemikiran baru yang berguna antara lain untuk membantu pekerjaan manusia maupun menanggulangi permasalahan tertentu, oleh karena itu dalam rangka penulisan jurnal ini dibuat suatu alat pengaman ruangan dengan *Closed Circuit Television* (CCTV).[9]

CCTV (*Closed Circuit Television*) adalah sistem pengawasan atau monitoring suatu kawasan kamera *video* yang dipasang ditempat-tempat tertentu, dirangkai menjadi sebuah jaringan tertutup dan dapat dipantau dari sebuah ruang kontrol. Namun seiring dengan perkembangan teknologi saat yang sangat pesat seperti saat ini, banyak kamera CCTV yang telah menggunakan sistem teknologi yang modern. CCTV dapat bekerja pada frekuensi 2.4 GHz. Untuk pengembangan dan kebutuhan CCTV tersebut, maka dibutuhkan juga antena yang memiliki banyak arah berkas.

Butler matrix adalah jaringan *beamforming* yang berfungsi sebagai jaringan pengumpanan ke antena menghasilkan beberapa blok fase progresif perbedaan. Dengan memilih salah *satu port input*, *the multibeam* tetap diarahkan ke yang diinginkan pengguna. *Butler matrix* memiliki pengkopel *hybrid* 3dB sebagai komponen utamanya, juga dapat dirancang di atas mikrostrip. *Butler matrix* memiliki fungsionalitas terhadap kinerja antena CCTV dengan sistem antena yang di-*array*. [6]

Pada penelitian [1], didesain antena *butlet matrix* 4x4 Untuk Aplikasi *Wideband - Radar* dengan teknik *EBG* di frekuensi 3GHz. Diperoleh hasil rancangan dengan simulasi di dapatkan nilai *retrun loss* <10 pada rentang frekuensi kerja 2GHz - 4GHz dengan frekuensi operasi pada 3GHz dan *bandwidth* >500 Mhz.

Pada penelitian [5], didesain antena *rectangular patch array switched beam* pada range frekuensi kerja 2400 – 2483.5 Mhz. Diperoleh hasil rancangan dengan simulasi di dapatkan nilai *retrun loss* <10, *gain port-1* dan *port-2* yaitu 4.83 dBi dan 3.8 dBi dan *bandwidth* pada *port-1* dan *port-2* yaitu 530 Mhz dan 430 Mhz.

Pada penelitian ini dirancang dan dibangun sebuah *butler matrix* yang dapat diaplikasikan pada sistem antena untuk sistem CCTV dengan pita sempit (*narrowband*) khususnya pada kisaran frekuensi 2.4 GHz. *Butler matrix* ini memiliki 4 buah titik *input* dan 4 buah titik *output* (4x4) yang keseluruhannya dapat dilalui oleh arus dari setiap titik *input*. Hal tersebut menyebabkan terjadinya perbedaan *phase* dari setiap salurannya, hal ini dapat diterapkan pada aplikasi *beamswitching* yang dapat dikembangkan lagi ke arah

beamsteering. Berdasarkan hal tersebut penulis mengambil judul “**Perancangan Butler Matrix 4x4 Untuk Aplikasi CCTV Pada Frekuensi 2.4 GHz**”.

1.2 Rumusan Masalah

Menentukan dimensi *butler matrix Hybrid Coupler* yang akan dirancang.

1. Bagaimana merancang *butler matrix 4x4* untuk aplikasi CCTV pada frekuensi 2.4 GHz?
2. Bagaimana cara merancang *butler matrix 4x4* dengan 5 *Hybrid Coupler* ?
3. Bagaimana cara menganalisis parameter – parameter *butler matrix 4x4* yang dibuat meliputi *Return Loss*, *VSWR*, dan *Bandwidth*?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat batasan – batasan, antara lain:

1. Perancangan ini dilakukan pada frekuensi 2.4 GHz
2. Perangkat lunak yang digunakan: *HFFS*, *PCAAD*, *Microsoft Visio* dan *Excel*
3. Parameter yang akan diuji yaitu: *Return Loss*, *VSWR*, dan *Bandwidth*
4. Bahan substrat yang digunakan adalah *FR4 epoxy* dengan nilai konstanta dielektrik (ϵ_r) 4.4, *loss tangent* 0.0265 dan ketebalan (h) 1.6 mm.
5. *Butler Matrix* yang direalisasikan adalah *butler matrix* dengan hasil perancangan yang terbaik.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memahami cara menentukan dimensi *butler matrix Hybrid Coupler*.
2. Dapat memahami cara merancang *butler matrix 4x4* dengan *Hybrid Coupler* yang dapat bekerja pada aplikasi CCTV pada frekuensi 2.4 GHz.
3. Menganalisa dari hasil nilai parameter *butler matrix 4x4* dengan *Hybrid Coupler*

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian proyek ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan *butler matrix* yang berukuran sederhana tetapi mampu kerja pada rentang frekuensi yang lebar.
2. Mengetahui analisis dari *Hybrid Coupler* yang digunakan pada *butler matrix 4x4*.
3. Mengetahui analisis dari pengujian *Hybrid Coupler butler matrix 4x4*.

1.6 Metodologi Penelitian

Pada pembuatan penelitian proyek akhir ini, penulis melakukan metodologi penelitian dengan menggunakan metode sebagai berikut:

1. Studi literature

Metode ini dilakukan dengan membaca beberapa referensi buku dari berbagai sumber yang terdapat di perpustakaan kampus atau perpustakaan lain dan membaca beberapa jurnal Nasional maupun Internasional yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas serta mencari data dari berbagai situs internet yang diharapkan dapat mendukung perancangan tugas ini.

2. Pembuatan

Metode ini dilakukan untuk merancang *butler matrix* 4x4 yang digunakan di aplikasi CCTV, berdasarkan dari hasil studi literatur dan data yang telah ditentukan untuk pembuatan *butler matrix*.

3. Optimalisasi

Pada tahap ini merupakan optimalisasi rancangan dengan parameter – parameter yang telah ditentukan.

4. Analisa

Pada tahap ini dilakukan Analisa dari hasil perancangan, hasil uji coba dan hasil optimalisasi pada alat tersebut.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan proyek akhir ini terdiri dari bab-bab dengan metode penyampaian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, tujuan, manfaat, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi teori-teori yang mendukung , yaitu tentang konsep *butler matrix* 4x4, parameter - parameter antena serta teknik pembuatan *butler matrix* 4x4.

BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI BUTLER MATRIX

Membahas masalah perancangan *butler matrix* dan cara kerjanya.

BAB IV HASIL OPTIMALISASI DAN ANALISIS HASIL OPTIMALISASI

Pada bab ini membahas hasil dari optimalisasi *butler matrix* berdasarkan parameter – parameter yang telah ditentukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran yang mendukung untuk kesempurnaan proyek akhir ini.

