

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem komunikasi dan informasi yang terintegrasi sangat menunjang suatu perusahaan untuk menunjang operasional yang efisien dan efektif serta dapat meningkatkan layanan dan keselamatan kepada pelanggan [1].

Kereta api merupakan sarana transportasi berupa kendaraan dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kendaraan lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di rel. Sinyal dan telekomunikasi (sintel) memiliki peran vital dalam mengamankan perjalanan kereta api, baik jalur tunggal maupun ganda. Sinyal berfungsi guna mengamankan kereta api yang hendak masuk stasiun, di stasiun dan keluar stasiun. Sedangkan telekomunikasi berguna mengamankan hubungan antar dua stasiun. Pemakaian persinyalan kereta api dimaksudkan agar sistem transportasi rel bekerja dengan tetap mematuhi keamanan dan keselamatan kerja serta bekerja secara efisien dan efektif [2].

Penggunaan teknologi nirkabel (*wireless*) dalam komunikasi antar gerbong keretaapi mengarah pada operasi kereta yang lebih aman dan andal. Teknologi nirkabel memungkinkan komunikasi yang lebih efisien antara gerbong kereta tanpa perlu kabel fisik yang membatasi pergerakan pergerakan atau merusak tampilan gerbong. Alat listrik yang bisa mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik lalu memancarkannya ke ruang bebas atau sebaliknya yakni menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik adalah antena. Antena yagi merupakan salah satu jenis antena direksional, yang mana cara kerja antena yagi adalah dengan menerima atau mengirim sinyal radio dalam satu arah. Antena yagi dianggap memiliki gain atau kekuatan sinyal yang sangat baik. Bahkan jangkauannya bisa mencapai jarak antara 40 km sampai dengan 60 km [3]. Antena planar merupakan konduktor metal yang menempel di atas *groundplane* yang diantaranya terdapat bahan substrat dielektrik [4].

Pada penelitian ini dirancang antena yagi sektoral berbasis planar konduktor dengan frekuensi 2.4 Ghz. Frekuensi 2.4 GHz memiliki lebar pita yang cukup untuk mendukung transfer data yang tinggi, yang penting dalam aplikasi seperti Wi-Fi di mana kecepatan

internet yang diinginkan, dan juga karena antena yang memiliki kekuatan sinyal yang sangat baik dan planar mudah untuk dijangkau dan memiliki harga yang murah. Antena ini memiliki bagian reflektor, *driven*, dan direktor. Dan nantinya bertujuan untuk menjadi penghubung komunikasi antar gerbong kereta api.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Mampu merancang antena yang sektoral berbasis *planar* konduktor pada frekuensi 2.4 GHz.
2. Mampu melakukan analisa hasil simulasi dari antena yang telah dirancang.
3. Mampu menghasilkan desain antena yang sektoral berbasis planar konduktor dengan menggunakan *software CST Studio Suite*.
4. Mampu mendapatkan nilai dari parameter antena yang bagus dan baik dari antena yang di rancang sesuai ketentuan yang diinginkan,

Manfaat dari penulisan Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Dapat memahami tahapan dalam proses perancangan antena yang sektoral berbasis planar konduktor.
2. Dapat mengetahui hasil dari parameter-parameter antena yang telah dirancang.
3. Dapat membandingkan hasil dari simulasi antena pada *software* dengan hasil pengukuran antena pada *network analyzer*.
4. Dapat mengetahui desain akhir dari perancangan antena yang sektoral berbasis planar konduktor.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimana perancangan antenna yang sektoral untuk komunikasi antar gerbong kereta api pada frekuensi 2,4 GHz?
2. Bagaimana hasil simulasi dan pengukuran pada antena yang sektoral berbasis *planar* konduktor?
3. Apa saja parameter yang dianalisa pada perancangan antena yang sektoral berbasis *planar* konduktor ?

4. Faktor apa saja yang dapat mempengaruhi parameter dari antenna yang sektoral berbasis *planar* konduktor?
5. Bagaimana perbandingan dari hasil simulasi dengan pengukuran pada antenna?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Antenna yang dirancang akan diukur dalam skala lab dan tanpa memperhitungkan kondisi lingkungan tempat antenna diaplikasikan.
2. Perancangan ini digunakan pada simulasi dengan frekuensi 2.4 GHz.
3. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan sebuah plat besi yang memiliki ketebalan 2 mm.
4. Perancangan ini menggunakan software *CST Studio Suite 2023*.

1.5 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Studi Literatur

Hal yang dilakukan adalah mencari informasi dan pendalaman materi-materi yang terkait melalui referensi yang tersedia di berbagai sumber..

2. Perancangan

Perancangan ini dilakukan dengan menentukan spesifikasi parameter antenna dan melakukan simulasi pada *software CST Studio Suite 2023*.

3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan fabrikasi dan pengukuran antenna jika tidak sesuai melakukan optimasi lagi pada simulasi *software CST Studio Suite 2023*.

4. Analisis Perancangan

Analisis perancangan dilakukan dengan proses Analisa pengujian dengan membandingkan hasil simulasi dan pengukuran.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori pendukung pengerjaan Proyek Akhir, seperti konsep teknologi LTE, konsep *indoor wireless solution*, dan lain sebagainya.

BAB III PERENCANAAN MICROCELL

Pada bab ini membahas tentang deskripsi Proyek Akhir, alur pengerjaan Proyek Akhir, identifikasi data, serta perhitungan *coverage planning* dan *capacity planning*.

BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas tentang simulasi dan analisis perencanaan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan Proyek Akhir dan saran untuk pembaca yang akan mengambil penelitian dengan topik yang sama.