

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sistem perangkat pemancar dan penerima saat ini memiliki kendala yaitu banyaknya multipath fading. Multipath fading adalah suatu fluktuasi daya atau naiknya daya di penerima yang diakibatkan oleh banyaknya pantulan sinyal atau gelombang selama proses transmisi. Apalagi pada jaman ini dibutuhkan perangkat yang menunjang system LTE ( long Term Evolution) yang membutuhkan kecepatan tinggi serta akurasi yang tinggi. Sistem perangkat dengan teknologi MIMO ( Multiple Input Multiple output) akan menekan adanya fluktuasi daya di penerima.

Pada Proyek Akhir ini, direalisasikan *Antenna MIMO 3x3* untuk aplikasi LTE dimana membutuhkan *gain*, akurasi tinggi serta kecepatan data tinggi. Antena sebagai salah satu komponen pendukung utama sistem pemancar dan penerima pada system Telekomunikasi, memiliki peran yang penting sebagai media penghubung antara blok system komunikasi saluran terbimbing dengan media transmisi nya yaitu udara. Pada penelitian sebelumnya, telah direalisasikan antenna MIMO 2x2 tetapi antenna tersebut memiliki gain yang kecil yaitu 1,2 dBi serta bandwidth yang sempit. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini, saya mengembangkan Antena MIMO 3x3 dengan menggunakan *Antena* susunan atau array yang dapat menghasilkan karakteristik gain yang lebih tinggi karena hasil pola susunan tersebut. Teknologi MIMO sendiri dipilih karena memiliki banyak input dan banyak output yang dapat menghasilkan penerimaan dan pengiriman sinyal yang bervariasi sehingga dapat dipilih sinyal terbaik dan menekan fluktuasi yang tinggi di penerima akibat dari path pentransmisi. Selain itu, teknologi ini dapat meningkatkan kapasitas kanal transmisi sehingga bitrate semakin tinggi dan cocok untuk mendukung layanan LTE. Berdasarkan peraturan Kepmen Kominfo No.363/KEP/M.KOMINFO/10/2012 tentang perencanaan penetapan alokasi kanal frekuensi 2.3 untuk penyelenggaraan jaringan LTE ,untuk itu pada tugas Akhir ini direalisasikan nntena MIMO 3x3 berbasis mikrostrip yang dapat dengan mudah mendapatkan gain > 8 dB serta isolasi > 20 dB pada frekuensi 2300-2390 Mhz. Antena

ini dirancang untuk aplikasi LTE untung pemasangan wireless CPE (customer premises equipment) yang digunakan sebagai access point

Kinerja *Antena MIMO* ini sangat ditentukan oleh bagaimana proses pendesainan dan perealisasiannya yang tepat. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian secara lebih mendalam untuk menghasilkan *Antena MIMO* yang memiliki kinerja yang baik

### **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang akan diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara merancang mensimulasikan dan merealisasikan Antena array dengan teknologi MIMO 3x3 berbasis mikrostrip dengan frekuensi 2300-2390 MHz?
- b. Bagaimana melakukan pengukuran hasil realisasi Antena MIMO 3x3 berbasis mikrostrip dengan frekuensi 2300-2390 MHz untuk melihat parameter-parameter yang dihasilkan?
- c. Bagaimana analisis hasil pengukuran Antena MIMO 3x3 yang telah dibuat untuk dibandingkan dengan spesifikasi perancangan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan pembuatan Proyek Akhir ini adalah:

1. Mampu melakukan perancangan Antena MIMO 3x3 berbasis mikrostrip dengan frekuensi 2300-2390 MHz.
2. Mampu membuat Antena MIMO 3x3 berbasis mikrostrip dengan frekuensi tengah 2300-2390MHz yang memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan.
3. Melakukan pengukuran terhadap Antena MIMO 3x3 yang telah dibuat dan membandingkan hasilnya dengan teori – teori yang digunakan.

### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam pembuatan Proyek Akhir ini mengacu pada spesifikasi teknis dari Antena MIMO 3x3 yang akan direalisasikan:

Spesifikasi	Nilai
Frekuensi	2300-2390 Mhz
VSWR	< 2
Impedansi	50 $\Omega$
Kopling antar port	< - 25 dB
Faktor korelasi	< $0.5 \times 10^{-6}$
Gain	> 6 dBi
Polarisasi	Linier
Pola Radiasi	Unidireksional

- Pembuatan *Antena* ini hanya membahas Antena MIMO 3x3 berbasis mikrostrip.
- Substrat yang digunakan adalah FR-4 Epoxy 3.2 mm, konstanta dielektrik 4.4

### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan dan pencarian literatur-literatur yang terkait dengan *Antena MIMO 3x3*. Hal yang dikaji antara lain adalah karakteristik dari variabel spesifikasi-spesifikasi kinerja dari *Lange Coupler* yang akan direalisasikan. Literatur lain yang dipelajari adalah tentang bagaimana kebutuhan pasar akan kemampuan dari *Antena MIMO 3x3* yang dirancang. Dari semua hal tersebutlah ditentukan berapa nilai maksimum dan minimum yang diperbolehkan dari spesifikasi-spesifikasi, cara pendesainan, Cara perealisasi, pengukuran dan pengujian dari *Antena MIMO 3x3*.

## 2. Metode Observasi

Pada tahap ini, penulis mengamati dan membandingkan data pada Proyek Akhir sebelumnya sebagai bahan pembanding dan acuan dalam perealisasi Proyek Akhir yang sedang dikerjakan.

## 3. Perancangan

Dengan bekal karakteristik-karakteristik yang telah ditentukan sebelumnya dimulailah perancangan alat yang menggunakan teknologi microstrip. Penentuan konstruksi atau dimensi dari *transformer* yang akan. Setelah itu dilakukan simulasi dengan menggunakan Advanced Design System 2009.

## 4. Pabrikasi

Setelah perancangan dibuat, serta pemilihan bahan yang tepat telah ditentukan, dibuat *Antena MIMO 3x3* dengan menggunakan metode *photo etching*. Tahap ini meliputi pemilihan metode pencetakan *board* yang akan digunakan, pembuatan film, pencetakan *board*, serta pemasangan konektor. Pada tahap ini dibuat konektor input dan output yang bernilai 50 Ohm sehingga keluaran dan masukan dari *Antena MIMO 3x3* dapat match dengan saluran transmisi yang sering digunakan pada aplikasinya, yaitu kabel koaksial berimpedansi 50 Ohm.

## 5. Pengukuran

*Antena MIMO 3x3* yang sudah terealisasi kemudian diuji untuk menentukan kesesuaian dengan spesifikasi-spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui tingkat jaminan kualitas atau untuk memvalidasi dan memverifikasi hasil perealisasi *Antena MIMO 3x3*.

Untuk melakukan pengujian tersebut digunakan alat-alat seperti *network analyze*, *terminator* 50 Ohm dan *connector adapter*.

## 6. Optimasi

Pada tahap ini dilakukan penyempurnaan terhadap hal-hal yang masih memungkinkan untuk ditingkatkan kemampuannya. Pada tahap ini juga akan dicari dan ditentukan alat pendukung sehingga *Lange Coupler* dapat bekerja lebih efisien dan efektif

## 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan dalam penyusunan proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang penjelasan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, metodologi pemecahan masalah serta sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori dasar mengenai *Antenna*, MIMO dan disertai teori mengenai mikrostrip dengan rumus-rumus yang dipakai dalam perancangan.

### **BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI**

Bab ini berisi tentang langkah proses Perancangan, perhitungan dimensi, pemilihan perangkat, simulasi sampai hasil perealisasi perangkat *Antenna* Berbasis mikrostrip pada frekuensi 2,6-2,7GHz menggunakan jenis PCB FR-4 Epoxy 3.2 mm

### **BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISA HASIL PENGUKURAN**

Pada bab ini dibahas tentang langkah-langkah serta hasil pengukuran berdasarkan parame yang ditentukan terhadap *Antena* yang telah dibuat lalu dilakukan analisa dan perbandingan dengan spesifikasi perangkat yang direncanakan dan simulasi. Parameter-parameter *antennameliputi insertion loss*, factor kopling, VSWR, impedansi, isolasi antar *output port*, isolasi antar *input port* dan *isolation port*. Jika hasil pengukuran tidak sesuai, maka penulis melakukan analisa letak kesalahan tersebut.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari uraian pada bab-bab yang telah dibahas sebelumnya untuk diajukan peneliti selanjutnya.