

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi telah menjadi kebutuhan manusia, bahkan beberapa tahun terakhir teknologi komunikasi *nirkabel* telah berkembang sangat pesat seiring dengan kebutuhan akan kualitas sistem komunikasi yang berkecepatan tinggi, efisien, handal dan berkualitas. Kebutuhan masyarakat terhadap kecepatan proses *transfer* data membuat banyak *provider* telekomunikasi melakukan perancangan jaringan agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Oleh sebab itu maka diperlukan sebuah teknologi yang memiliki kecepatan tinggi. Teknologi tersebut adalah 5G.

Teknologi 5G adalah sebuah sistem teknologi radio akses dengan pertumbuhan trafik yang tinggi dan konektivitas kecepatan yang tinggi yang merupakan generasi ke-5. Teknologi ini digunakan untuk memenuhi kebutuhan layanan berbasis teknologi nirkabel (*mobile wireless*). Terutama kebutuhan akan *very high data rate, great service, low latency*, dan *support high mobility* yang belum dapat terpenuhi oleh teknologi sebelumnya. Dan sistem komunikasi ini membutuhkan suatu alat yang dapat berfungsi sebagai pemancar dan penerima (*transmitter* dan *receiver*). Salah satu antena yang banyak dikembangkan yaitu antena mikrostrip.[1]

Antena mikrostrip merupakan antena kecil berbentuk lempengan yang dapat dibuat dari plat PCB. Antena mikrostrip dibuat dengan menggunakan sebuah *substrat* yang mempunyai tiga buah lapisan struktur dari *substrat*. Penggunaan teknologi *multi-input multi-output (MIMO)* bertujuan untuk membuat *transmitter* maupun *receiver* sehingga dapat meningkatkan *throughput* system, sedangkan penggunaan *array* bertujuan untuk memberikan peningkatan daya pancar atau terima dari antena. Dengan menggabungkan beberapa antena ini diharapkan dapat meningkatkan data *rate* dengan biaya yang rendah [2].

Pada penelitian kali ini yang didasari oleh Siaran Pers No. 148/HM/KOMINFO/11/2020 pemerintah membuka seleksi pengguna pita frekuensi radio 2,3 GHz untuk keperluan penyelenggaraan jaringan bergerak seluler untuk 5G[2]. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini akan dibuat suatu perancangan antena mikrostrip MIMO 2x2 Array patch rectangular untuk komunikasi 5G frekuensi 2.3GHz. Antena mikrostrip MIMO ini nantinya akan dilihat dari perubahan return loss, VSWR, bandwidth, gain, koefisien isolasi dan pola radiasi .

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang antenna mikrostrip *mimo 2x2 array patch* persegi panjang untuk aplikasi 5G yang dapat beroperasi pada frekuensi 2,3 GHz ?
2. Bagaimana merancang antenna mikrostrip *mimo 2x2 array patch* persegi panjang untuk mendapatkan hasil *gain*  $\geq 10\%$  pada aplikasi 5G pada frekuensi 2,3 GHz ?
3. Menganalisis parameter-parameter antenna mikrostrip *mimo 2x2 array patch* persegi panjang yang dibuat meliputi *return loss*, *VSWR*, *bandwidth*, *gain*.

## 1.3 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah yang peneliti terapkan pada penelitian kali ini antara lain :

1. Penelitian berfokus pada perancangan antenna mikrostrip *mimo 2x2 array patch* persegi panjang pada frekuensi 2,3 GHz untuk aplikasi 5G,
2. Bahan susbtrat yang digunakan adalah FR4 epoxy dengan spesifikasi sebagai berikut :

Konstanta dielektrik relatif ( $\epsilon_r$ )	: 4,3
Dielektrik loss tangen ( $\tan \delta$ )	: 0,0265
Ketebalan substrat ( $h$ )	: 1,6 mm

3. Perangkat lunak yang digunakan : *AWR 2009*, *PCAAD*,
4. Parameter yang diamati adalah *return loss*, *VSWR*, *bandwidth* dan *gain*.
5. Menggunakan saluran pencatu mikrostrip *feed line*

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam pembuatan ini adalah untuk membuat perancangan sebuah antenna mikrostrip *mimo 2x2 array patch* persegi panjang yang dapat bekerja pada frekuensi 2300 MHz dan mampu mendukung sistem komunikasi 5G.

1. Merancang antenna mikrostrip *mimo 2x2 array patch* persegi panjang yang dapat bekerja pada aplikasi 5G pada frekuensi 2,3 GHz.
2. Merancang antenna mikrostrip *mimo 2x2 array patch* persegi panjang memiliki

$return\ loss \leq -10\ dB$ ,  $VSWR \leq 2$ ,  $gain \geq 10\%$ , koefisien isolasi  $\leq -20\ dB$  dan koefisien korelasi  $\leq 0.5..$

3. Menganalisa dari hasil nilai parameter antenna *mimo 2x2 array patch* persegi panjang.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas ini adalah sebagai berikut :

1. Menjadi acuan dalam pengembangan ilmu di bidang antenna mikrostrip.
2. Mampu menghasilkan antenna mikrostrip *mimo 2x2 array patch* persegi panjang pada frekuensi 2,3 GHz untuk aplikasi 5G

### 1.6 Metodologi Penelitian

Dalam pelaksanaan proyek akhir ini, penulis melakukan beberapa metode penelitian untuk merealisasikan proyek akhir ini, yaitu :

#### 1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan membaca beberapa referensi buku dari berbagai sumber yang terdapat di perpustakaan kampus atau perpustakaan lain yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas serta mencari data dari berbagai situs internet yang diharapkan dapat mendukung terealisasinya proyek akhir ini.

#### 2. Perancangan Antena

Proses perancangan dilakukan agar mendapatkan perhitungan serta ukuran yang tepat pada antenna mikrostrip *mimo 2x2 array patch* persegi panjang untuk 5G di frekuensi 2,3 GHz.

#### 3. Simulasi Antena

Metode ini dilakukan penulis untuk mensimulasikan antenna dengan software AWR Design Environment dan PCCAD 5.0 agar mendapatkan nilai parameter yang sesuai dan diinginkan.

#### 4. Uji Coba Alat dan Pengukuran

Pada tahap ini merupakan uji coba alat dan mengukur dengan parameter – parameter yang telah ditentukan.

## 5. Analisa & Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan proses analisa dan pengambilan kesimpulan data dari hasil perancangan, uji coba dan hasil pengukuran pada antenna tersebut

## 1.7 Sitematis Penulisan

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

### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dikemukakan latar belakang masalah, maksud dan tujuan, rumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan dan rencana kerja.

### BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini dibahas teori-teori dasar tentang teknologi 5G, Antena Mikrostrip, *MIMO*, parameter-parameter antenna serta teknik pembuatan antenna

### BAB III PERANCANGAN ANTENA DAN SIMULASI

Bab ini akan membahas mengenai tahapan perancangan dan simulasi antenna melalui beberapa metode yang digunakan.

### BAB IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS

Menampilkan hasil simulasi perancangan antenna dan menganalisa hasil perancangan antenna.

### BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan pada hasil penelitian ini dan saran-saran untuk pengembangan perancangan antenna kedepannya.

## 1.8 Scheduling Plan Penelitian

No	Jenis Kegiatan	2021					
		Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	Tahapan Persiapan Penelitian						
	Penyusunan & Pengajuan Judul						

	Pengajuan Proposal						
	Perizinan Penelitian						
2	Tahapan Pelaksanaan						
	Instalasi AWR 2009						
	Perancangan Antena						
	Simulasi						
	Analisa						
3	Tahapan Penyusunan Hasil Laporan						

## 1.9 Review Penelitian Jurnal Sebelumnya

**Tabel 1.2** Review Perbandingan Penelitian International

NO	JURNAL	KESAMAAN	PERBEDAAN
1	Sarkar, D., & Srivastava, K. V. (2017). A compact two-port MIMO antenna with enhanced isolation using SRR-loaded slot-loop. 2017 IEEE Applied Electromagnetics Conference (AEMC). Di akses 14 Agustus 2021 di <a href="https://ieeexplore.ieee.org/document/8325709">https://ieeexplore.ieee.org/document/8325709</a>	Metode MIMO	Frekuensi, Patch
2	Dwivedi, A. K., Sharma, A., Singh, A. K., & Singh, V. (2020). Circularly Polarized Two Port MIMO Cylindrical DRA for 5G Applications. 2020 International Conference on UK-China Emerging Technologies (UCET). <a href="https://ieeexplore.ieee.org/document/9205408">https://ieeexplore.ieee.org/document/9205408</a>	Metode MIMO, 5G Application	Frekuensi, Patch Antena

**Tabel 1.3** Review Perbandingan Penelitian National

NO	JURNAL	KESAMAAN	PERBEDAAN

1	Perancangan Antena Mikrostrip Array 2x1 Untuk Meningkatkan Gain Untuk Aplikasi Lte Pada Frekuensi 2.300 Mhz	Frekuensi, bentuk patch,	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengaplikasian</li> <li>- Metode</li> </ul>
2	Perancangan Antena Mikrostrip Array Pada Frekuensi 850 Mhz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bentuk patch</li> <li>- Metode array</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frekuensi</li> <li>-</li> </ul>
3	Analisis Antena Mikrostrip Array Bentuk Lingkaran Dan Persegi Panjang Menggunakan Simulasi Untuk Aplikasi Lte Frekuensi 2.3 Ghz	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frekuensi</li> <li>- Metode array</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengaplikasian antenna</li> <li>- Bentuk patch</li> <li>-</li> </ul>