

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dari masa ke masa berkembangnya teknologi semakin meningkat. Alhasil dengan meningkatnya teknologi komunikasi maka, trafik pelanggan atau peminat pun meningkat[1]. Dengan hal seperti ini, diperlukan komunikasi yang handal untuk mempercepat akses data yang dibutuhkan pelanggan. Teknologi 5G hadir untuk memberikan layanan peningkatan kecepatan data dengan jangkauan yang lebih baik. Jaringan 5G membutuhkan kecepatan data 10 hingga 100 kali lebih cepat. Untuk memenuhi kebutuhan data rate, diharapkan akan digunakan teknologi baru yaitu *multiple input multiple output* (MIMO). Teknologi ini memiliki sistem multi antena atau beberapa elemen antena[2]. Spektrum merupakan komponen penting dari nirkabel jaringan, terutama di 5G. *Broadband* seluler masa depan jaringan komunikasi akan memiliki jumlah yang relatif besar dengan ukuran sel yang berbeda, dari sel makro hingga sel mikro. Sel mikro, sel untuk penambah kapasitas, dan sel makro untuk konektivitas di mana-mana. Pita frekuensi rendah cocok untuk sel makro karena jangkauan luas, sedangkan pita frekuensi tinggi cocok untuk memperkuat sel mikro karena kapasitasnya. Oleh karena itu, pita spektrum yang dibutuhkan untuk jaringan 5G dapat berupa dibagi menjadi tiga kelompok: pita frekuensi rendah, menengah, dan tinggi[3].

Di Indonesia teknologi 5G memiliki tiga frekuensi yaitu *low* frekuensi, *middle* frekuensi, dan *high* frekuensi. *Low band*: Spektrum pada frekuensi di bawah 1 GHz hingga memungkinkan cakupan 5G di area yang luas. Spektrum ini dapat digunakan untuk aplikasi IoT. *Mid band*: Spektrum pada frekuensi yang lebih tinggi, antara 1 dan 6 GHz, untuk menawarkan kapasitas yang dibutuhkan untuk membantu sejumlah perangkat yang terhubung dan memungkinkan lebih tinggi kecepatan untuk perangkat yang terhubung bersama. Sedangkan *high band* merupakan spektrum pada frekuensi yang sangat tinggi frekuensi di atas 24 GHz dengan *bandwidth* besar, radius jangkauan pendek (antara 50 dan 200 m), latensi yang rendah, dan lebih banyak kapasitas[3].

Dalam teknologi 5G, antena digunakan untuk mengirim dan menerima sinyal elektromagnetik frekuensi tinggi. Salah satu jenis antena yang cocok untuk teknologi 5G adalah antena mikrostrip. Antena mikrostrip berukuran kecil, murah, dan mudah dibuat. Antena mikrostrip juga memiliki kekurangan yaitu *bandwidth* yang sempit[4].

Pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya yaitu oleh [4], tentang “*Perancangan Antena MIMO 2x2 Array Rectangular Patch Dengan U-Slot Untuk Komunikasi 5G*”. Pada penelitian ini menggunakan frekuensi 15 GHz dengan menggunakan *patch rectangular* dan penambahan *u-slot* pada *patch*. Dari penelitian ini didapatkan hasil *return loss* sebesar -18,69dB. Penelitian ini menggunakan pola radiasi *unidirectional*[4].

Kemudian pada penelitian yang dilakukan oleh [5], tentang “*Perancangan Dan Simulasi Antena Mikrostrip MIMO 4x4 Rectangular Patch Dengan Double U-Slot Dan DGS Pada Frekuensi 26 GHz Untuk Komunikasi 5G*”. Pada penelitian ini menggunakan antena *mikrostrip patch rectangular* dengan frekuensi 26 GHz. Penelitian ini menggunakan pola radiasi *directional* dan berpolarisasi secara *linier*. Untuk catuan ke *patch* pada penelitian ini menggunakan catuan *proximity coupled*[5].

Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh [6], tentang “*Pengaruh Defected Ground Structure (DGS) Geometri Vertikal Terhadap Antena Mikrostrip*”. Pada penelitian ini menggunakan *patch circular* dengan frekuensi 3,5 GHz. Antena mikrostrip *circular* berbahan material dielektrik dan *defected ground structure* dapat bekerja pada frekuensi 3.5 GHz dengan *return loss* 21 dB, *bandwidth* sebesar 285.5 MHz pada *return loss* 10 dB, dan *gain* 10.31 dBi.[6].

Pada penelitian selanjutnya penulis akan merancang sebuah antena untuk komunikasi 5G dengan frekuensi 26 GHz. Pemilihan frekuensi 26 GHz ini menggunakan frekuensi jenis *high* yang ada di Indonesia. Pada saat ini di Indonesia sendiri untuk teknologi 5G masih menggunakan frekuensi *low* dan *middle* maka guna untuk menunjang berkembangnya teknologi 5G di Indonesia penelitian ini menggunakan frekuensi *high* yaitu 26 GHz untuk membuat desain perangkat atau *device* yang mumpuni. Penelitian ini menggunakan jenis antena mikrostrip, yang mana antena tersebut merupakan antena mikrostrip dengan *patch square*. Antena

mikrostrip merupakan antenna yang masih menjadi topik menarik dalam pembahasan pada gelombang mikro baik dibidang penelitian ataupun industri. Antena mikrostrip sendiri merupakan jenis antenna yang kecil, mudah di fabrikasi dan memiliki *massa* yang ringan sehingga cocok di aplikasikan pada teknologi 5G. Pada antenna mikrostrip, pemilihan pencatu merupakan hal yang penting, penelitian ini menggunakan teknik pencatuan *feed line* atau bisa disebut juga *microstrip line feed*. Pencatuan jenis ini merupakan pencatu yang mudah di fabrikasi karena *elemen* di cetak pada satu *substrate* yang sama. Pemilihan *patch square* dikarenakan memiliki bahan *substrate* yang tipis sehingga mudah untuk dilakukan perancangan.

Dari uraian di atas maka penulis mengambil topik skripsi “**DESAIN DAN ANALISIS ANTENA MIKROSTRIP MENGGUNAKAN *PATCH SQUARE* PADA FREKUENSI 26 GHz DENGAN PENAMBAHAN *U-SLOT* MENGGUNAKAN METODE *DEFECTED GROUND STRUCTURE (DGS)* UNTUK KOMUNIKASI 5G**”. Penelitian ini akan dilakukan analisis hasil dari penambahan *u-slot* dan metode *defected ground structure (DGS)*. Untuk parameter yang akan di analisis yaitu *bandwidth*, *gain* pada saat dilakukan penambahan *u-slot* dan DGS. Agar dapat dilakukan analisis maka penulis melakukan simulasi menggunakan *software CST Microwave 2019*.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

Adapun untuk rumusan masalah pada topik skripsi tersebut yaitu:

1. Bagaimana merancang antenna mikrostrip berdasarkan standar untuk memenuhi penerapannya pada teknologi 5G?
2. Bagaimana melakukan iterasi pada antenna mikrostrip *Array MIMO 2x2* menggunakan *patch square* agar mampu bekerja pada rentang frekuensi 26 – 27 GHz dengan frekuensi kerja 26 GHz?
3. Bagaimana pengaruh metode DGS pada perancangan antenna mikrostrip *Array MIMO 2x2* yang diaplikasikan pada *ground* antenna?
4. Bagaimana pengaruh dari penambahan metode *insetfeed* pada antenna mikrostrip *Array MIMO 2x2*?
5. Bagaimana pengaruh dari penambahan metode *U-Slot* pada *square patch* antenna mikrostrip *Array MIMO 2x2* untuk memenuhi spesifikasi antenna 5G?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Untuk melakukan perancangan antenna tersebut menggunakan *Software CST Microwave 2019*.
2. Antena yang dirancang merupakan antenna mikrostrip MIMO 2x2 *patch square*.
3. Antena bekerja dalam rentang frekuensi 25 – 27 GHz dengan frekuensi tengah 26 GHz untuk aplikasi 5G.
4. Menggunakan metode *Defected Ground Structure (DGS)* pada *groundplane* antenna MIMO 2x2
5. Terdapat penambahan metode *U-Slot* pada *square patch* antenna MIMO 2x2.
6. Bahan *substrate* yang digunakan pada perancangan antenna adalah Duroid 5880 dengan ϵ_r 2,2 dan ketebalan 0,035mm
7. Spesifikasi antenna yang dibuat meliputi $VSWR = \leq 2$, $return\ loss \leq -10dB$, $Gain = \geq 8\ dBi$ dan $bandwidth \geq 1\ dB$.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil perancangan antenna *microstrip* pada frekuensi 26 GHz menggunakan *patch square*.
2. Mengetahui hasil perancangan antenna mikrostrip MIMO 2x2 menggunakan *patch square*.
3. Mengetahui pengaruh hasil simulasi apabila ditambahkan metode DGS pada *ground* antenna.
4. Mengetahui pengaruh hasil simulasi apabila ditambahkan metode *Insetfeed*.
5. Mengetahui pengaruh hasil simulasi apabila ditambahkan metode *U - Slot*.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan memberikan gambaran perancangan antenna mikrostrip menggunakan *patch square* pada frekuensi 26 GHz untuk komunikasi 5G. Penelitian ini juga menyajikan bagaimana perancangan antenna dengan penambahan *u-slot* dan *insetfeed* pada *patch* serta menggunakan metode DGS pada bagian *ground* nya.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Pada penelitian ini dibagi menjadi beberapa bab. Pada BAB 1 berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, serta sistematika penulisan. Kemudian pada BAB 2 berisi tentang kajian pustaka, atau materi yang terkait dengan judul penelitian tersebut. Pada BAB 3 membahas tentang metode penelitian yang meliputi alur penelitian, skenario penelitian, dan software yang digunakan. Sedangkan pada BAB 4 berisi analisa dan hasil pembahasan. Serta pada BAB 5 berisi tentang kesimpulan dan saran. Dan yang terakhir ada daftar pustaka.