

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di dunia telekomunikasi sangatlah cepat dan berbanding lurus dengan kebutuhan konsumen. Konsumen selalu menuntut untuk pemenuhan akan kebutuhan pertukaran informasi yang cepat dan tersedianya layanan selama 24 jam *non-stop*. Teknologi 4G dianggap masih belum dapat memenuhi kebutuhan pelanggan, maka disiapkan teknologi 5G. Teknologi 5G disiapkan untuk melengkapi teknologi 4G bukan untuk menggantikannya. Teknologi 5G saat ini masih belum mempunyai standardisasi yang mengatur secara baku dalam penerapannya. Maka dari itu, para akademisi dan peneliti masih bebas melakukan eksperimen penelitian dan riset yang terkait dengan 5G

Banyak komponen yang dapat menunjang penerapan teknologi 5G, salah satu komponen penunjangnya adalah antena. Antena yang akan digunakan adalah jenis antena mikrostrip MIMO (*Multiple Input Multiple Output*). Sistem MIMO adalah sistem yang menggunakan banyak antena baik pada *transmitter* maupun *receiver* untuk mengatasi kelemahan pada sistem komunikasi *wireless* konvensional diantaranya adalah *large scale fading* dan *small scale fading* termasuk di dalamnya *multipath fading* serta interferensi dari sinyal lain. Pada sistem komunikasi bergerak, *multipath fading* terjadi karena adanya orientasi *user* yang berubah dan adanya *obstacle* pada lintasan kanal propagasi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Naser Ojaroudi Parchin, Ming Shen, dan Gert Frolund Pedersen, terdapat desain antena mikrostrip dengan elemen bernama *leaf-shaped bow-tie* dengan frekuensi kerja 28 GHz dan 38 GHz yang memiliki 8 elemen peradiasi yang menghasilkan nilai $S_{11} < -25$ dB dengan *fractional bandwidth* masing-masing > 11 % pada frekuensi kerjanya.

Peneliti dan para ahli berlomba untuk memberikan usulan kandidat frekuensi dalam teknologi 5G, yaitu 28 GHz, 38 GHz, 44 GHz, 60 GHz, dan 70 GHz. Namun, untuk selanjutnya diperkirakan frekuensi 28 GHz adalah kandidat terkuat frekuensi *carrier* yang akan digunakan dalam komunikasi seluler 5G^[4]. Selanjutnya, dibutuhkan desain antena yang memiliki karakteristik *wideband* bahkan mencapai *ultra wideband* agar dapat meningkatkan kapasitas kanal. Selain itu, dalam penerapannya antena ini harus dapat menjangkau ke segala arah dan tidak terpengaruh oleh orientasi pengguna.

Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis menentukan bahwa akan merancang sebuah antenna mikrostrip dengan elemen bernama *modified shape bow-tie* yang disusun secara linear *array* dengan 8 elemen yang memiliki rentang frekuensi diantara 27 GHz sampai dengan 29 GHz dengan frekuensi tengah 28 GHz, yang memiliki pola radiasi quasi-isotropis agar memiliki daya pancar yang hampir sama pada setiap arah bidang. Antena ini akan dipasang pada kedua sisi telepon seluler dalam modus *multi-user* MIMO yaitu di sisi atas dan sisi bawah perangkat seluler yang bertujuan agar mengurangi dampak dari *multipath fading* akibat perubahan orientasi pengguna dalam menggenggam perangkat seluler.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah untuk membuat dua buah antenna yang diletakkan di sebuah telepon seluler dengan cara,

1. Merancang antenna mikrostrip elemen *modified shape bow-tie* untuk aplikasi telepon seluler MIMO 5G dengan spesifikasi :
 - a. Frekuensi kerja = 28 GHz
 - b. *Return Loss* = -20 dB
 - c. *Gain* = ~ 0 dB
 - d. Pola radiasi = unidireksional
 - e. Polarisasi = linear
 - f. *Bandwidth* = 2 GHz
 - g. *Mutual Coupling* = -20 dB
2. Mendapatkan hasil simulasi antenna dengan menggunakan bantuan perangkat lunak simulasi.
3. Melakukan analisis terhadap parameter yang diperoleh dari perancangan dengan hasil simulasi.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah,

1. Bagaimana cara merancang antenna mikrostrip patch *modified shape bow-tie* agar dapat digunakan dalam sistem komunikasi 5G ?
2. Bagaimana hasil simulasi antenna mikrostrip *modified shape bow-tie* ?
3. Bagaimana perbandingan parameter dan analisis hasil perancangan dan simulasi antenna mikrostrip *modified shape bow-tie* ?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam proposal tugas akhir ini adalah,

1. Penelitian hanya terfokus pada perancangan antenna serta analisis dan penggunaannya sebagai antenna perangkat seluler berbasis teknologi 5G
2. Antena yang digunakan adalah antenna mikrostrip dengan *patch modified shape bow-tie*.
3. Substrat yang digunakan adalah *Duroid Rogers Rt5880*, karena jenis substrat tersebut merupakan jenis yang cocok digunakan untuk frekuensi tinggi dan substrat yang dapat memberikan *bandwidth* paling besar
4. Menggunakan bantuan perangkat lunak simulasi antenna untuk mempermudah perhitungan dan analisis hasil perancangan antenna.
5. Parameter pengukuran antenna,
 - a. Frekuensi kerja
 - b. *Return Loss*
 - c. *Gain*
 - d. Pola radiasi
 - e. Polarisasi
 - f. *Bandwidth*
 - g. *Mutual Coupling*

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut,

1. Studi Literatur

Mengumpulkan, mempelajari, dan memahami teori-teori yang digunakan sebagai penunjang tugas akhir ini melalui buku-buku referensi, artikel, jurnal dan sumber lain yang terkait.

2. Perancangan dan Simulasi

Proses perancangan antenna menggunakan *software simulator* antenna berbasis FIT (*Finite Integrated Technique*) berdasarkan dimensi awal yang didapat dengan *Cavity Model* untuk selanjutnya disimulasikan untuk dilihat performansinya.

3. Analisis

Dari hasil pengukuran yang diperoleh, maka akan dianalisis apakah sesuai dengan spesifikasi pada saat perancangan. Hal ini diperlukan untuk mendapatkan gambaran kuantitatif terhadap performansi antenna.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan Tugas Akhir perumusan, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Dasar Teori

Bab ini berisi tentang konsep dan teori antena yang berhubungan dengan pembuatan antena mikrostrip patch *modified shape bow-tie*.

3. Bab III Perancangan

Bab ini dibahas tentang perancangan antena mikrostrip dengan menggunakan perangkat lunak CST Microwave Studio 2016.

4. Bab IV Analisis

Bab ini berisi tentang verifikasi hasil akhir dari simulasi yang dihasilkan serta dilakukan analisis dan berisi tentang pengukuran antena serta analisis berdasarkan perbandingan hasil yang didapat dari hasil simulasi dengan hasil pengukuran.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas tentang kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari pembuatan Tugas Akhir ini dan kemungkinan pengembangan dengan topik yang bersangkutan.