

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan semakin meningkatnya permintaan *user* untuk kecepatan data yang lebih tinggi dalam sistem komunikasi nirkabel, Generasi ke-5 atau *fifth generation* adalah istilah yang digunakan sebagai fase berikutnya dari 4G yang melebihi standar 4G. Teknologi generasi ke-5 atau 5G direncanakan akan resmi menjadi standar sistem operasi seluler pada tahun 2020 [1], sehingga pada saat ini masih banyak riset yang mempelajari dan mengembangkan 5G. Kandidat frekuensi yang akan digunakan pada 5G berada pada spektrum *mmWave* [2]. Pada tahun 2016, Korea Selatan, Amerika, dan Jepang setuju membentuk grup konsultatif untuk menetapkan pita 28 GHz sebagai standar untuk jaringan 5G. Tiga negara tersebut akan berkerjasama untuk membuat pita 28 GHz sebagai standar internasional. Pita 28 GHz dapat menggunakan frekuensi diantara 26,5 GHz dan 29,5 GHz. Pita 28 GHz dipertimbangkan sebagai satu-satunya pita yang dapat mendistribusi *bandwidth* yang sangat lebar dengan *bandwidth* lebih dari 800 MHz untuk 2 sampai 3 provider sehingga mereka dapat menyediakan mobile network dengan kecepatan lebih dari 20 Gbps yang merupakan salah satu kondisi teknologi 5G [3], [4], [5]. Pada frekuensi kerja 15 GHz untuk teknologi 5G telah dilakukan sebuah penelitian oleh perusahaan telekomunikasi terkemuka di dunia yaitu Ericsson dan NTT Docomo [6], [7], [8]. Beberapa keunggulan dari frekuensi 15 GHz adalah redaman yang disebabkan hujan dan redaman udaranya cenderung lebih kecil dibandingkan dengan frekuensi yang lebih besar.

Antena mikrostrip merupakan antena dengan ukuran fisiknya tipis, biasa digunakan atau disematkan pada perangkat tertentu karena ukurannya kecil, tipis, ringan dan produksinya cukup mudah. Pada penelitian sebelumnya akses radio 5G menggunakan antena mikrostrip *single feed dual band linearly/ circularly polarization* dengan slot silang pada frekuensi 28 GHz dan 38 GHz [9], dengan *patch rectangular*, dan pola radiasi *unidireksional*. Pada penelitian ini merancang antena mikrostrip dengan dua frekuensi kerja 15 GHz dan 28 GHz. Untuk perancangan ini, *patch* yang digunakan adalah bentuk *rectangular*. dengan *slot*

berbentuk silang (*cross*) bertujuan untuk menganalisis performa parameter antenna. *Patch* antenna diberi *slot* berbentuk silang untuk memperlebar *bandwidth* dan diberi *slot* berbentuk *ring rectangular* yang memiliki celah menghasilkan *dual band* serta melakukan *truncated edge*, dan pergeseran posisi *feedline* untuk menurunkan nilai *axial ratio*. Selain itu antenna yang dirancang menggunakan teknik pencatunya menggunakan *microstrip line* dengan nilai impedansi (Z_L) 50Ω untuk tercapainya *matching impedance*.

Dalam perancangan antenna mikrostrip ini menggunakan bahan dielektrik PCB yang digunakan adalah RT Duroid 5880 yang memiliki nilai konstanta dielektrik 2,2 dan tebal 1,575 mm. Pemilihan bahan RT Duroid 5880 sebagai substrat karena cocok untuk frekuensi tinggi dan mengikuti penelitian sebelumnya. Material konduktor menggunakan tembaga dengan ketebalan 0,035 mm. Hasil realisasi Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagai antenna penerima. Antena yang dirancang memiliki target menggunakan dua frekuensi kerja dan memiliki polarisasi sirkular.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan latar belakang, perancangan antenna mikrostrip ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip *patch rectangular* dengan *slot* silang.
2. Merancang dan merealisasikan antenna mikrostrip dapat bekerja pada dua frekuensi 15 GHz dan 28 GHz dengan polarisasi sirkular.
3. Menganalisis performansi antenna.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang antenna mikrostrip agar memiliki dua frekuensi kerja yaitu 15 GHz dan 28 GHz?
2. Bagaimana bentuk antenna mikrostrip yang digunakan untuk menghasilkan antenna dengan frekuensi kerja berbeda yang berpolarisasi sirkular?
3. Bagaimana hasil parameter kerja antenna mikrostrip dari hasil simulasi dan yang sudah direalisasikan?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian fokus pada desain antena dalam jaringan komunikasi 5G secara umum saja.
2. Antena yang digunakan adalah antena mikrostrip dengan catuan *microstrip line*.
3. Antena yang didesain merupakan *prototype* dimana keberhasilan kinerja antenanya ditinjau berdasarkan dua frekuensi yang bekerja dan polarisasi sirkular sesuai dengan spesifikasi.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pemahaman konsep dan teori yang mendukung proses penyusunan tugas akhir ini dengan mencari dan mengumpulkan beberapa referensi berupa artikel, jurnal, serta buku terkait topik yang diteliti.

2. Perancangan dan simulasi

Dilakukan perancangan antena sesuai dimensi yang telah ditentukan lalu disimulasikan menggunakan *software* Ansoft HFSS 15.0 untuk mempermudah penentuan antena yang ideal sesuai spesifikasi yang diharapkan sebelum dilakukan fabrikasi.

3. Realisasi

Proses pencetakan antena dilakukan oleh pihak yang sudah berpengalaman, sesuai dengan dimensi dan spesifikasi bahan yang sudah dibuat sebelumnya. Sedangkan untuk pemasangan komponen dilakukan oleh peneliti.

4. Pengukuran

Pengukuran parameter-parameter yang dibutuhkan untuk mengetahui performansi antena yang sudah direalisasikan.

5. Analisis

Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran parameter-parameter antena yang telah direalisasi, dengan parameter-parameter hasil perancangan dan simulasi. Setelah itu bisa dianalisis faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan performansi antena hasil rancangan, dan antena yang telah direalisasi tersebut.

6. Penarikan kesimpulan

Langkah terakhir yaitu penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang sudah dilakukan pada pengujian parameter-parameter hasil simulasi dan realisasi.