

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi selalu berkembang pesat setiap tahunnya, sehingga kebutuhan akan informasi jauh lebih besar. Efektivitas dan efisiensi teknologi sangat dibutuhkan seiring dengan pertumbuhan teknologi contohnya penggunaan frekuensi dalam suatu sistem komunikasi jarak jauh. Dalam konteks ini, 5G membayangkan tidak hanya satu teknologi saja yang ditemukan atau dikembangkan, tetapi sebuah ekosistem jaringan nirkabel yang bekerja secara sinergis untuk menyediakan media komunikasi tanpa batas bagi pengguna [1]. Pada hal ini antena menjadi salah satu komponen pendukung untuk teknologi 5G.

Penggunaan frekuensi sudah memiliki regulasi dan alokasinya masing – masing, contohnya penggunaan frekuensi untuk kebutuhan militer, stasiun TV, satelit serta seluler. Hal tersebut menyebabkan penggunaan frekuensi generasi keempat (5G) memiliki keterbatasan. Rentang pita frekuensi 3,3 – 4,2 GHz merupakan salah satu kandidat untuk teknologi 5G di dunia pada spektrum pita tengah dibawah 6 GHz. Pada rentang frekuensi 3,4 – 3,6 GHz merupakan band frekuensi 5G hasil harmonisasi dari ITU untuk digunakan secara global [2]. Hal tersebut kemudian frekuensi 3.5 GHz digunakan untuk penelitian Tugas Akhir ini. Pada hal ini, rentang frekuensi yang digunakan tersebut juga digunakan untuk *Fixed Satelite Service* (FSS). Oleh sebab itu komunikasi *Fixed Satelite Service* (FSS) pada stasiun bumi dan *base station* (BTS) 5G menjadi suatu perhatian dalam tugas akhir ini. Pada hal ini frekuensi pada komunikasi FSS serta frekuensi pada komunikasi 5G berada pada band frekuensi yang sama, sehingga perlu adanya *sharing* frekuensi antara frekuensi FSS dan frekuensi 5G agar tidak terjadi interferensi satu dengan yang lain.

Jepang secara intensif telah mempelajari tiga teknologi untuk *improve sharing*, yaitu *Multiple Input Multiple Output* (MIMO), *sector disabling*, dan *Dynamic*

Spectrum Access/Allocation (DSA). Studi-studi ini dijelaskan dalam laporan ITU-R M.2019. Selain itu, Jepang berpendapat bahwa *sharing scenario* seperti *small cell* dengan menggunakan *low power* dan *low antenna height* dapat lebih meningkatkan pembagian antara IMT dan FSS [3].

Untuk mengatasi masalah tersebut, dibuat sebuah antenna susun 2×2 *rectangular patch* 3,5 GHz empat sektor untuk *base station* 5G dengan memperhatikan studi *sector disabling*. Pada tugas akhir ini antenna akan disektor sebesar 60 derajat sebanyak empat buah antenna, sehingga ada bagian dari pola radiasi yang memiliki *blank spot*, pada bagian *blank spot* tersebut akan digunakan untuk menghindari *ground station* satelit sehingga dapat meminimalisir terjadinya interferensi. Penggunaan teknik *array* 2×2 berfungsi untuk memperbesar *gain* pada antenna karena akan ditempatkan pada *base station*.

1.2. Rumusan Masalah

Frekuensi 3,5 GHz merupakan frekuensi untuk komunikasi seluler generasi keempat (5G) dan juga merupakan frekuensi untuk komunikasi FSS sehingga perlu adanya sebuah solusi untuk meminimalisir terjadinya interferensi dengan membuat sebuah antenna sektoral yang memiliki *blank spot* mengarah pada *ground station* satelit. Rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah yaitu bagaimana merancang dan merealisasikan sebuah antenna susun 2×2 *rectangular patch* 3,5 GHz empat sektor untuk *base station* 5G.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk merancang dan merealisasikan antenna susun 2×2 *rectangular patch* 3,5 GHz empat sektor untuk *base station* 5G. Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah supaya antenna yang dibuat bisa mengurangi serta meminimalisir interferensi antara frekuensi 5G dan frekuensi FSS.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Alokasi frekuensi yang digunakan adalah 3,5 Ghz.
2. Antena yang akan dirancang dan direalisasikan adalah antena mikrostrip *array*.
3. Simulasi hasil dari perancangan menggunakan *software* simulasi.
4. Penempatan antena pada *base transceiver station*.
5. Tidak membahas lebih lanjut 5G dan FSS.
6. Parameter antena yang akan dianalisis dan diukur pada Tugas Akhir ini adalah *return loss*, *VSWR*, *bandwidth*, pola radiasi azimuth dan elevasi, serta *gain*.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk penyelesaian tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur

Pencarian referensi dari buku-buku, jurnal penelitian yang berkaitan dengan penunjang Tugas Akhir.

2. Perancangan dan Simulasi

Perancangan antena menggunakan *software* simulasi, perancangan antena berdasarkan hasil studi literature yang pada tahap sebelumnya sudah dilakukan. Kemudian dilakukan optimasi agar hasil sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

3. Realisasi Antena

Pada realisasi antena hasil simulasi dari *software* akan dilakukan pencetakan antena dengan bahan-bahan yang sudah ditentukan pada simulasi

4. Pengukuran

Pada tahap ini dilakukan pengukuran parameter-parameter antena yang akan dianalisis, sehingga dapat mengetahui performansi dari antena hasil realisasi.

5. Analisis

Tahap ini merupakan tahap terakhir untuk mengumpulkan perhitungan dan data dari hasil simulasi maupun pengukuran setelah antenna di pabrikan agar dilakukan analisis. Selanjutnya analisis yang dihasilkan akan menjadi kesimpulan dari penelitian ini.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir terdiri dari lima bab yang disusun sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menerangkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II KONSEP DASAR

Pada bab ini menerangkan konsep-konsep dan teori dasar yang berhubungan dengan Tugas Akhir yang dibuat.

3. BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menerangkan tentang perancangan antenna pada saat simulasi berdasarkan perhitungan yang didapat, beserta tahapan-tahapan yang terjadi pada saat simulasi

4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi tentang hasil pengukuran pada antenna hasil realisasi beserta analisis perbandingan dengan hasil simulasi yang ditinjau berdasarkan parameter-parameter sesuai spesifikasi.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan yang diambil pada saat proses perancangan serta hasil analisis dan saran untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.