

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini semakin banyak aplikasi yang memiliki kecepatan yang semakin tinggi. *Reconfigurable* antenna menjadi populer karena kelebihanannya yang mampu direkonfigurasi karakteristik medan dekatnya seperti frekuensi kerja maupun karakteristik medan jauhnya seperti pola radiasi dan polarisasi dengan tetap mempertahankan ukuran dimensi fisiknya sehingga secara sistem akan lebih cocok digunakan pada perangkat yang kecil dan portable. Teknologi 4G untuk kedepannya sudah tidak mencukupi dari segi *bitrate* [2], maka dari itu teknologi dengan kecepatan yang tinggi menjadi suatu harapan baru dengan memiliki kecepatan yang lebih tinggi. Teknologi dengan kecepatan yang tinggi ada salah satu peran kunci dalam meningkatkan kecepatan, perangkat transmisi tersebut adalah antenna. Dimana ada suatu permasalahan polarisasi antenna, polarisasi antenna yang berubah akan menurunkan kinerja antenna contohnya daya yang diterima berkurang. Sehingga dibutuhkan suatu penyesuaian atau kecocokan polarisasi pada antenna. Antena mikrostrip adalah salah satu kandidat antenna yang baik untuk mencapai suatu kemampuan *reconfigurable* polarisasi [7].

Proses pemantulan objek yang terletak diantara pengirim dan penerima akan memungkinkan terjadinya perubahan polarisasi dari pengirim untuk sampai ke penerima. Penggunaa antenna dengan ketidakcocokan polarisasi yang disebabkan oleh perubahan posisi dan orientasi antenna pengirim dan antenna penerima [5], sangat mendasar untuk mengurangi penurunan daya yang diterima. Sejumlah penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan antenna yang mampu direkonfigurasi ulang atau diatur polarisasinya.

Untuk mengatasi berkurangnya daya yang diterima dibutuhkan antenna yang dapat dikonfigurasi ulang pada teknologi kecepatan yang tinggi. Antena yang disarankan dibuat dengan memasang *patch* memancarkan tekstil konduktif. Pemotong pada *patch* yang terpancar dapat menghidupkan dan mematikan PIN *diode*, sehingga dapat memberikan tiga mode polarisasi yang diinginkan [3]. Solusi yang diusulkan

berdasarkan pada penggunaan *patch* persegi atau persegi panjang dengan dua slot diagonal menyilang. Dua pasang sakelar yang digunakan untuk menghidupkan atau mematikan slot tergantung pada konfigurasi sakelar, sehingga antenna dapat dikonfigurasi ulang dengan polarisasi RHCP atau LHCP [2]. Untuk mencapai konfigurasi ulang, antenna memerlukan penggunaan beberapa perangkat *switching* seperti dioda PIN, sakelar konduktif foto [1]. Pada dasarnya pemilihan jenis sakelar tergantung pada kecepatan sakelar yang diminta oleh aplikasi dan lever daya sakelar [9].

Pada penelitian ini, akan dirancang dan direalisasikan antenna mikrostrip pada frekuensi 5G yaitu pada range 3,3 GHz - 3,8 GHz, dikarenakan regulasi frekuensi 5G di Indonesia. Kajian terhadap konsep pengaturan polarisasi pada antenna mikrostrip untuk mengantisipasi terjadinya ketidaksesuaian polarisasi yang diakibatkan oleh terjadinya pantulan atau kanal multipath fading. Bentuk patch antenna pada penelitian ini yaitu square dikarenakan mudah dalam menghitung dimensi antenna. Antenna mikrostrip yang diusulkan diharapkan memiliki kemampuan terhadap perubahan polarisasi yang mungkin terjadi pada frekuensi kerja sebesar 3,637 GHz.

1.2 Rumusan Masalah

Pada sistem antenna tersebut dengan kondisi terjadinya ketidakcocokan polarisasi pada jalur kanal *multipath* akan berpotensi menurunkan kinerja antenna dan meningkatkan *Polarization Loss Factor* (PLF). Hal ini tentu akan berdampak terhadap turunnya sinyal terima terhadap kinerja antenna. Jika kecocokan polarisasi dapat diatur setiap saat maka kinerja atau kemampuan pada antenna tersebut dapat dipertahankan.

Ketika polarisasi dapat berubah setiap saat maka diperlukan suatu untuk mempertahankan kecocokan polarisasi yang tetap. Kemampuan *reconfigurable* terhadap polarisasi kemudian juga telah diteliti pada sejumlah desain antenna [7]. Jika perubahan polarisasi atau kesesuaian polarisasi dapat diatur setiap saat maka kinerja antenna dapat menerima sinyal daya dengan baik.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini menghasilkan sistem antenna mikrostrip yang memiliki polarisasi yang dapat dikonfigurasi ulang polarisasi tersebut menjadi LHCP, RHCP

.Kemampuan *reconfigurable* polarisasi untuk mengatasi permasalahan terjadinya ketidaksesuaian polarisasi yang diakibatkan oleh mekanisme perambatan pada jalur *multipath*. Kemudian akan diuji dan dibuktikan kebenaran ilmiahnya melalui serangkaian tahapan penelitian. Selain itu menghasilkan antenna mikrostrip yang direalisasikan dengan frekuensi kerja 3,637 GHz.

Manfaat dari penelitian ini menghasilkan kemampuan antenna yang mampu mempertahankan polarisasi dari pengirim ke penerima karena terjadi kondisi pantulan atau kanal *multipath fading*. Kecocokan polarisasi dapat mempertahankan kapasitas kanal dan daya yang dikirimkan sampai ke *receiver*.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian berfokus pada perancangan antenna mikrostrip yang bekerja pada frekuensi 3,637 GHz direalisasikan dan parameter antenna yang menjadi fokus penelitian. Konsepnya menggunakan mekanisme pemilihan atau seleksi dengan menggunakan referensi yaitu daya terima. Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian hanya fokus pada perancangan dan realisasi antenna, tidak membahas terlalu jauh.
2. Antenna menggunakan bahan FR-4 *Epoxy* sebagai substrat dielektrik.
3. Simulasi dari perancangan antenna menggunakan *software* simulasi antenna.
4. Parameter kerja antenna yang akan diteliti adalah :
 - a. Frekuensi kerja
 - b. Polarisasi (LHCP dan RHCP)
 - c. *Axial ratio*
 - d. VSWR
 - e. Pola radiasi
 - f. Parameter S
5. Antenna yang akan dirancang dan direalisasikan berupa *single* antenna di sisi pengirim.
6. Polarisasi yang diamati hanya akibat ketidakcocokan polarisasi (*mismatch*).
7. Kemampuan konfigurasi ulang polarisasi antenna tersebut hanya dapat tiga *mode* polarisasi.

1.5 Metodologi

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah studi literatur, perancangan, simulasi, dan realisasi. Studi literature dilakukan dengan mempelajari serta menganalisis masalah-masalah yang dialami pada penelitian sebelumnya melalui paper, proceeding dan lainnya. Perancangan antenna mikrostrip menggunakan *software* simulasi antenna dan dilakukan pendekatan eksperimental saat optimasi antenna agar spesifikasi yang diharapkan dapat tercapai. Pada tahap terakhir, dilakukan realisasi antenna mikrostrip dengan bahan FR-4 Epoxy sebagai substrat dan tembaga sebagai *patch* serta *ground plane*. Setelah antenna terealisasi akan dilakukan pengukuran terhadap parameter-parameter yang telah ditetapkan dan dibandingkan dengan hasil simulasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian tugas akhir ini, terdiri dari 5 bab yaitu Bab 1 Pendahuluan, Bab 2 Tinjauan pustaka, Bab 3 Metode penelitian, Bab 4 Hasil simulasi dan pengukuran, dan Bab 5 Kesimpulan dan saran.

Bab I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, penelitian terkait, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi, dan sistematika penulisan.

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang dasar-dasar teori mengenai hal-hal terkait dan mendukung pada penelitian tugas akhir ini.

Bab III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Pada bab ini berisi tentang metode-metode apa saja yang digunakan untuk merancang dan mengukur antenna mikrostrip.

Bab IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Bab IV adalah berisi tentang hasil simulasi yang dilakukan pada software perancang antenna dan pengukuran antenna hasil realisasi

Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V adalah berisi tentang rangkuman secara keseluruhan dari penelitian tugas akhir ini dan langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan hasil penelitian selanjutnya.