

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi satelit di era milenial sangat berkembang pesat dikarenakan kebutuhan informasi yang terus meningkat dan pertukaran informasi yang diharuskan secara *real time*. Layanan telekomunikasi menjadi sarana untuk menyediakan akses terhadap informasi dengan batuan pita lebar atau *broadband* memungkinkan terjadinya pertukaran informasi dengan cepat. Indonesia merupakan negara kepulauan yang mempunyai wilayah yang luas dan memiliki curah hujan yang tinggi. Salah satu alternatif untuk teknologi komunikasi yang dapat digunakan yaitu teknologi satelit.

Teknologi satelit merupakan teknologi komunikasi nirkabel selain seluler. Satelit merupakan perangkat komunikasi yang ditempatkan diluar angkasa dan mengorbit terhadap bumi. Fungsi satelit sebagai *reapeter* karena pengguna layanan telekomunikasi dapat bertukar informasi selama perangkat masih terhubung dengan stasiun bumi [1]. Sistem Komunikasi satelit memanfaatkan rentang frekuensi. Frekuensi yang digunakan diatas 100 MHz atau 0.1 GHz termasuk dalam rentang *Very High Frequency* (VHF), *Ultra High Frequency* (UHF), dan *Super High Frequency* (SHF). Rentang SHF terbagi menjadi beberapa sub pita frekuensi yaitu L-Band (1-2 GHz), S-Band (2-4 GHz), C-band (4-8 GHz), dan X-Band (8-12.5 GHz). Pemilihan frekuensi untuk komunikasi satelit yang akan digunakan dipilih dengan beberapa pertimbangan yang didasarkan pada tingkat kebutuhan aplikasi satelit.

Frekuensi yang terlalu rendah mengakibatkan sinyal sulit untuk menembus ionosfer, sedangkan pada pita frekuensi diatas 3 GHz terjadi redaman yang diakibatkan oleh air hujan akan semakin tinggi. Hal tersebut menyebabkan depolarisasi

pada gelombang radio[1]. Penyebab lain yang mengakibatkan terjadinya depolarisasi ialah gelombang elektromagnetik (EM) pada lingkungan perkotaan mengalami fenomena difraksi dikarenakan sinyal bergerak dengan jalur yang berbeda. Depolarisasi merupakan polarisasi silang antara dua gelombang independen yang saling mengganggu di jalur transmisi[2]. Polarisasi antenna yang berubah akan menurunkan kinerja antenna pada daya yang diterima berkurang. Sehingga dibutuhkan suatu penyesuaian atau kecocokan polarisasi pada antenna. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah antenna yang mempunyai kemampuan rekonfigurasi polarisasi sesuai dengan karakteristik polarisasi gelombang datang.

Pada penelitian [3] merancang antenna *reconfigurable* polarisasi untuk komunikasi satelit pada frekuensi X-band. Desain antenna menggunakan *slotted circular patch* dan *branch line coupler* dengan metode switch menggunakan dua buah PIN dioda yang diletakkan pada tepi celah *branch line coupler* yang berfungsi untuk merekonfigurasi polarisasi linear, *Left Hand Circular Polarization* (LHCP), dan *Left Right Circular Polarization* (RHCP). Jenis PIN dioda yang digunakan yaitu PIN dioda MA4FCP300. Simulasi penelitian ini menghasilkan gain sebesar 5.93dB.

Pada penelitian [4] telah merancang antenna *reconfigurable* polarisasi dengan frekuensi kerja sebesar 5.5 GHz. Desain antenna dirancang menggunakan *patch circular*, metode parasitik, dan memakai bahan RT/Duroid 5880 sehingga mencapai *reconfigurable* dengan polarisasi linear, LHCP, dan RHCP.

Pada Tugas Akhir ini akan diusulkan antenna yang dapat direkonfigurasi ulang polarisasi pada frekuensi C-band yaitu 5.5 GHz. Antenna yang dipilih dalam tugas akhir ini adalah antenna mikrostrip *reconfigurable* dengan *patch* sirkular menggunakan metode *asymmetric cross slot* dan *ring slot*. Dengan menggunakan dua metode tersebut mendapatkan hasil performa antenna lebih baik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Komponen *switch* yang digunakan pada penelitian Tugas Akhir ini yaitu pemodelan pada brick.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian Tugas Akhir ini berfokus pada permasalahan depolarisasi pada komunikasi satelit, hal ini dikarenakan redaman yang diakibatkan oleh air hujan dan mengalami fenomena difraksi. Sehingga dibutuhkan antena yang memiliki kemampuan untuk menyesuaikan kecocokan polarisasi pada antena. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini akan dirancang dan direalisasikan antena *reconfigurable* yang memiliki kemampuan untuk mengubah polarisasi.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini untuk merancang dan merealisasikan antena mikrostrip *reconfigurable* untuk komunikasi satelit pada frekuensi 5.5 GHz. Selain itu menghasilkan polarisasi yang dapat dikonfigurasi ulang yaitu polarisasi sirkular menjadi polarisasi linear. Kemampuan *reconfigurable* polarisasi dimodelkan menggunakan *brick* untuk proses *switch*. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu tersedianya antena yang dapat berubah-ubah polarisasi sirkular dan linear tanpa mengubah parameter antena yang lain.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Antena yang dirancang dan direalisasikan adalah antena mikrostrip dengan *patch* sirkular.
2. Antena yang dirancang dan direalisasikan mempunyai kemampuan merekonfigurasi polarisasi antara sirkular dan linear.
3. Metode yang digunakan untuk mengubah polarisasi sirkular yaitu menggunakan metode *asymmetric cross slot* pada *patch*.

4. Parameter yang diamati yaitu pada frekuensi kerja 5.5 GHz dengan nilai *return loss* ≤ -10 dB. Sedangkan untuk nilai *axial ratio* polarisasi sirkular bernilai $0 \text{ dB} \leq |AX| < 3$ dan polarisasi linear sebesar $|AX| \geq 40$.
5. *Switch* yang digunakan menggunakan pemodelan *brick*.
6. Penentuan *bandwidth* tidak dibahas lebih lanjut.
7. Pengukuran dibatasi pada parameter yang diukur seperti *return loss*, *vswr*, polarisasi, *gain*, dan pola radiasi .

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan untuk penyelesaian tugas akhir ini adalah:

1. Studi literatur

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

2. Perancangan dan Simulasi

Perancangan antenna menggunakan software simulasi, perancangan antenna berdasarkan hasil literatur yang pada tahap sebelumnya sudah dilakukan. Kemudian dilakukan optimasi agar hasil sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

3. Realisasi Antena

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

4. Pengukuran

Pada tahap ini dilakukan pengukuran parameter-parameter antenna yang kan dianalisis, sehingga dapat mengetahui performansi dari antenna 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.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

- **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini membahas landasan teori dan literatur yang berhubungan dengan penelitian Tugas Akhir.

- **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses penelitian berupa diagram alir penelitian, parameter yang menjadi referensi penelitian, dan desain rancangan setiap skenario.

- **BAB IV ANALISIS SIMULASI SISTEM**

Bab ini berisi pembahasan hasil dari pengukuran parameter antenna yang ditinjau seperti *return loss*, VSWR, polarisasi, polarisasi, dan gain.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran Tugas Akhir untuk pengembangan selanjutnya.