

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Seiring kemajuan teknologi nirkabel, sistem antena akan semakin banyak digunakan untuk berbagai aplikasi. Transmisi data berkecepatan tinggi membutuhkan spektrum besar frekuensi tinggi. Agar energi dapat dikumpulkan, penerimaan harus ditingkatkan dan pola emisi radiasi harus berubah sesuai dengan sinyal lingkungan[1]. Memperluas jangkauan, meningkatkan kapasitas saluran, mengarahkan beberapa beam ke berbagai perangkat seluler dalam berbagai jaringan [2].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sinem Dulluc et al., standar 802.11x dibuat dan dikembangkan oleh Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) sebagai dasar untuk teknologi Wireless Fidelity (Wi-Fi). Standar Wi-Fi 802.11n dan 802.11ac beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz dan 5,8 GHz, masing-masing. [3]. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan melakukan implementasi antena mikrostrip dengan bentuk *patch* segitiga dengan menggunakan pemodelan antena 2x2 dan penambahan metode *butler matrix* yang bekerja pada frekuensi 5,8GHz dalam perancangan dan simulasi antena dilakukan dengan menggunakan *software* Computer Simulation Technology (CST) Microwave Studio.

Dengan menggunakan pemodelan antena 2x2, penelitian ini akan melakukan implementasi antena mikrostrip *patch* segitiga dengan menggunakan metode *butler matrix* yang bekerja pada frekuensi 5,8 GHz. Karena kelebihanannya dalam memberikan fleksibilitas dalam pembentukan beamforming, *butler matrix* dipilih untuk meningkatkan *gain* dan direktivitas antena, menggunakan *patch* berbentuk segitiga memiliki beberapa keuntungan, seperti kemudahan dalam perancangan, pembuatan, analisis dan cenderung berukuran lebih kecil dibandingkan dengan jenis *patch* lainnya. Setelah antena dilakukan simulasi, selanjutnya akan dilakukan analisis hasil simulasi parameter yang didapat. Yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah perubahan nilai *return loss*, *gain*, *bandwidth* sebelum dan sesudah dilakukan optimasi. Antena diharapkan memiliki hasil parameter yang didapat yaitu $\text{return loss} \leq -10\text{dB}$, $\text{gain} \geq 4\text{dB}$.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana cara meningkatkan *gain* antenna yang di inginkan menggunakan *butler matrix*.
2. Untuk merancang *patch triangular* dengan menggunakan *butler matrix* 2×2 material FR-4 mampu menghasilkan *return loss* ≤ -10 , *gain* antenna ≥ 4 dB dengan pada frekuensi kerja 5,8 GHz.
3. Bagaimana hasil simulasi dan pengujian pengukuran parameter dari antenna *patch triangular* menggunakan metode *butler matrix* 2x2.

1.3 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan dan masalah teridentifikasi, dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam penulisan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana merancang antenna *patch triangular* dengan menggunakan *butler matrix* 2×2 di frekuensi 5.8 GHz dengan dimensi yang kecil?
2. Bagaimana hasil parameter yang didapatkan pada perancangan antenna *patch triangular* dengan menggunakan *butler matrix* 2×2 menggunakan frekuensi 5.8 GHz setelah disimulasikan?
3. Bagaimana pengukuran dan hasil pengujian parameter dari antenna *patch triangular* menggunakan pencatu *butler matrix* 2x2 pada frekuensi 5.8 GHz?

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dalam proyek akhir ini hanya terbatas pada masalah-masalah sebagai berikut:

1. Penelitian berfokus pada perancangan antenna *butler matrix* 2x2
2. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah CST Studio Suite.
3. Bahan substrat yang digunakan adalah Rogers FR-4, dengan nilai konstanta dielektrik (ϵ_r) 4,3 loss tangent (σ) 0,0256, dan ketebalan substrat (h) 1.6 mm.
4. Antena yang digunakan adalah antenna mikrostrip *triangular patch*.

5. Output penelitian ini berfokus pada peningkatan kinerja *gain* antena.
6. Parameter-parameter yang digunakan pada penelitian ini yakni, *return loss* dan *gain*.

1.5 Metode Penelitian

Untuk menyelesaikan proyek terakhir ini, penulis menggunakan berbagai teknik penelitian, yaitu :

1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan menelaah berbagai referensi dari buku-buku yang diperoleh dari berbagai sumber, seperti perpustakaan kampus maupun perpustakaan lainnya, serta mencari informasi dari berbagai situs web yang diharapkan dapat mendukung proyek akhir.

2. Perancangan

Proses perancangan dilakukan agar mendapatkan perhitungan serta ukuran yang tepat pada mikrostrip.

3. Simulasi Antena

Metode ini dilakukan penulis untuk mensimulasikan antena dengan CST Studio agar mendapatkan nilai parameter yang sesuai dan diinginkan.

4. Uji Coba Alat dan Pengukuran

Pada tahap ini merupakan uji coba alat dan mengukur dengan parameter-parameter yang telah ditentukan.

5. Analisa & Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan proses analisa dan pengambilan kesimpulan data dari hasil perancangan, uji coba dan hasil pengukuran pada antenna tersebut.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Tabel 1.1 *Gantt Chart.*

Task Activity	2023										2024			
	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	
Literatur review & mencari dospem														
Bimbingan Dosen Pembimbing														
Pengajuan Tema dan Judul dengan Dospem														
Studi pustaka dan konsep														
Pengumpulan data														
Pengolahan data														
Proposal Skripsi														
Revisi proposal skripsi														
Bab 1														
Bab 2														
Bab 3														
Sidang Proposal														
Bab 4														
Bab 5														
Sidang														
Revisi Skripsi														
Submit Jurnal														