

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Menurut hukum kekekalan energi yang berbunyi “ Energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, energi hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk energi yang lain”, hal inilah yang mendorong manusia untuk terus memanfaatkan energi yang ada di sekitar kita. Ditambah lagi dengan situasi global saat ini sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui semakin menipis. Banyak sekali penelitian yang membahas pemanenan energi alternatif yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbarui. Pemanenan energi atau *energy harvesting* adalah proses dimana energi berasal dari sumber eksternal seperti surya atau matahari, panas, gelombang radio frekuensi (RF), dan gelombang elektromagnetik lain yang memancarkan sinyal. Salah satu teknologi penerapan *energy harvesting* adalah pada Antena.

Antena digunakan sebagai penangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas. Terdapat beberapa metode dalam pembuatan Antena, salah satunya adalah metode *array*. Tujuan membuat Antena *array* antara lain untuk meningkatkan *gain* Antena, meningkatkan *directivity* Antena, mengarahkan daya pancar menuju sektor sudut yang diinginkan, menentukan arah kedatangan sinyal, dan memaksimalkan SNR (*Signal to Interference Plus Noise Ratio*).

Seperti yang kita ketahui Antena dapat menangkap berbagai macam gelombang elektromagnetik dengan frekuensi operasi yang berbeda-beda, seperti Radio, Televisi, Wifi, Satelit, Telepon Seluler dan masih banyak lagi. Dengan ketersediaan *range* frekuensi yang banyak tersebut, maka rancangan dari sistem Antena harus mempunyai karakteristik yang mampu bekerja difrekuensi yang terkhusus. Maka diperlukan Antena dengan karakteristik *bandwidth* yang sesuai untuk memaksimalkan kinerja dari sistem *Radio frequency Energy harvesting*. Antena yang digunakan untuk *Energy harvesting* dibutuhkan dua parameter utama yaitu *gain* yang tinggi agar dapat menerima sumber gelombang elektromagnetik

dari jarak yang jauh dan pola radiasi *Unidirectional* agar Antena yang dibuat dapat fokus pada sumber gelombang elektromagnetik yang dipancarkan.

Salah satu cara membuat Antena mikrostrip dengan beberapa *patch* yaitu dengan menyusunnya secara *log periodic*. Metode *log periodic* adalah metode penggunaan *patch* atau dimensi Antena dengan rasio frekuensi kerja yang dibuat secara *periodic* dari frekuensi tinggi menuju ke rendah. Antena disusun secara sejajar dan di hubungkan dengan saluran pencatu dan di pisahkan dengan jarak tertentu untuk mencegah terjadinya interferensi [1]. Selain itu ditambahkan juga struktur metamaterial pada desain Antena yang berguna untuk meningkatkan lagi *gain* yang sudah didapat pada metode *log periodic array*.

Metamaterial adalah suatu struktur buatan yang didesain sehingga memiliki sifat elektromagnetik yang tidak ada di alam, karena penggunaan metamaterial dapat memberikan permitivitas dan permeabilitas negatif. Untuk meningkatkan *gain*, permukaan metamaterial dimanfaatkan sebagai reflektor karena karakteristik refleksi di dalam fasa nya dan sifat impedansi yang tinggi dapat meningkatkan *gain* dari Antena [2].

Pada tugas akhir ini akan merancang dan menganalisa Antena pada frekuensi 5,8 GHz yang akan digunakan untuk aplikasi pemanenan energi dimana Antena yang digunakan menggunakan metode *log periodic array* dan dengan penambahan metamaterial yang berfungsi untuk meningkatkan *gain* pada Antena.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang Antena pada frekuensi 5,8 GHz untuk aplikasi pemanenan energi menggunakan metode *log periodic array* dengan metamaterial ?
2. Bagaimana hasil simulasi CST untuk parameter *return loss*, VSWR, *gain*, dan pola radiasi pada perancangan Antena mikrostrip *rectangular* pada frekuensi 5,8 GHz untuk aplikasi pemanenan energi menggunakan metode *array log periodic* dengan metamaterial ?
3. Bagaimana hasil analisa parameter antara hasil simulasi *return loss*, VSWR, *gain*, dan pola radiasi pada Antena yang telah diukur?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1. Mengetahui desain Antena pada frekuensi 5,8 GHz untuk aplikasi pemanenan energi menggunakan metode *log periodic array* dengan metamaterial
2. Mengetahui hasil simulasi CST untuk parameter *return loss*, VSWR, *gain*, dan pola radiasi pada perancangan Antena mikrostrip *rectangular* pada frekuensi 5,8 GHz untuk aplikasi pemanenan energi menggunakan metode *array log periodic* dengan metamaterial
3. Mengetahui hasil analisa parameter antara hasil simulasi *return loss*, VSWR, *gain*, dan pola radiasi pada Antena yang telah diukur?

1.4 Batasan Masalah

1. *Patch* pada perancangan ini menggunakan *patch rectangular*
2. Substrat pada penelitian ini menggunakan *Rogers RT5880* dengan ketebalan 0,787 mm, lalu untuk Substrat *Rogers RT5880* dengan ketebalan 1,575 mm dan *FR-4 Epoxy* dengan ketebalan 1,6 mm digunakan sebagai pembanding.
3. Perancangan Antena yang digunakan bekerja frekuensi 5800 MHz
4. Aplikasi yang digunakan untuk simulasi Antena adalah CST
5. Antena yang direalisasikan menggunakan teknik *array log periodic* dengan menambahkan metamaterial
6. Parameter yang digunakan yaitu *Return loss*, VSWR, *gain*, dan pola radiasi, terutama fokus pada pengukuran *gain* untuk mendapatkan Antena yang dapat menangkap sinyal RF pada jarak yang jauh. Dengan spesifikasi parameter sebagai berikut:
 - a. *Return loss* : < -10 dB
 - b. VSWR : 1-2
 - c. *Gain* : > 4 dBi
 - d. Pola radiasi : *Unidirectional*

1.5 Metode Penelitian

a) Studi Pustaka

Mempelajari juga memahami materi yang didapat dan diambil dari skripsi jurnal, ataupun tugas akhir, serta buku ilmiah yang berkaitan dengan Antena 5,8 GHz *log periodic array* dengan penambahan metamaterial untuk *energy harvesting*.

b) Perancangan Antena

Melakukan perancangan Antena pada aplikasi CST dengan rancangan yang sesuai dari hasil perhitungan persamaan yang dilakukan untuk memperoleh karakteristik standar yang diinginkan agar mendapat hasil simulasi yang diinginkan.

c) Simulasi Antena

Melakukan simulasi pada Antena yang telah dirancang pada CST, untuk melihat bagaimana hasil Antena, apakah sudah memenuhi kriteria parameter *energy harvesting*.

d) Analisa Antena

Melakukan analisa hasil dari parameter Antena yang telah di rancang pada CST dan Antena yang telah di fabrikasi.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Tabel 1. 1. Jadwal pelaksanaan TA penulis.

No.	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Mulai	Tanggal Selesai
1	Persiapan dan Literatur Review	1 bulan	1 Agustus 2023	31 Agustus 2023
2	Mencari Dosen pembimbing	1 bulan	1 September 2023	31 September 2023

3	Menentukan Topik dan Judul Penelitian	1 bulan	1 Oktober 2023	31 Oktober 2023
4	Bimbingan	10 bulan	1 November 2023	25 Agustus 2024
5	Penulisan Bab 1	1 bulan	1 Desember 2023	31 Desember 2024
6	Penulisan Bab 2	1 bulan	1 Januari 2024	31 Januari 2024
7	Penelitian	5 bulan	1 Februari 2024	30 Juni 2024
8	Penulisan Bab 3	5 bulan	1 Februari 2024	30 Juni 2024
9	Penulisan Bab 4	2 bulan	1 Juli 2024	10 Agustus 2024
10	Penulisan Bab 5	1 minggu	10 Agustus 2024	17 Agustus 2024