

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pemanenan energi dapat dilakukan pada energi yang bersumber dari alam, seperti sinar matahari, angin, panas bumi dan gelombang laut. Namun energi-energi tersebut tidak tersedia sepanjang waktu, contohnya adalah sinar matahari hanya tersedia pada siang hari. Gelombang elektromagnetik tersedia sepanjang waktu, karena sumber energi gelombang elektromagnetik seperti base transceiver station (BTS) selalu aktif dan hampir selalu ada di kota-kota besar di seluruh dunia. Oleh karena itu, energi gelombang elektromagnetik memiliki potensi yang lebih baik untuk pemanenan energi.

Antena adalah salah satu komponen paling penting pada sistem *RF energy harvesting* untuk menangkap sinyal RF secara optimal. Terdapat banyak teknik yang dapat digunakan untuk menangkap sinyal RF secara maksimum seperti menggunakan antena dengan gain yang besar dan menggunakan antena yang memiliki polarisasi sama dengan polarisasi antena yang memancarkan sinyal RF. Namun, polarisasi sinyal RF sangat sulit diprediksi karena polarisasi antena yang memancarkan sinyal RF tidak diketahui. Selain itu, polarisasi sinyal RF berubah-ubah akibat pantulan atau pembiasan disebabkan tabrakan antara sinyal RF dengan objek-objek disepanjang lintasan perambatan sinyal.

Untuk mengatasi masalah tersebut di atas, Tugas Akhir ini mengusulkan antena penerima yang memiliki polarisasi sirkular. Keuntungan dari antena yang memiliki polarisasi sirkular adalah antena tetap dapat menerima sinyal RF meskipun polarisasi dari sinyal RF tidak diketahui. Dengan menggunakan antena penerima dengan polarisasi sirkular, rugi-rugi yang disebabkan ketidaksesuaian polarisasi dapat diminimalisir dan sinyal RF yang dapat ditangkap oleh antena menjadi optimal. Teknik yang digunakan untuk menghasilkan polarisasi sirkular pada antena mikrostrip rektanguler adalah membangkitkan dua mode arus yang tegak lurus dengan amplitudo yang sama dan berbeda fasa 90° . Perbedaan fasa 90°

dapat diperoleh dengan dengan mengatur selisih panjang saluran pencatuan sebesar $\lambda/4$.

Beberapa penelitian tentang antena untuk *energy wireless harvesting* yang telah dilakukan diantaranya adalah dengan menggunakan antena single band microstrip patch pada rentang frekuensi 1777-1809 MHz dengan gain 0,3479 dBi dan multiband PIFA L-slot Antena PIFA multiband memiliki bandwidth 14 MHz yang bekerja pada rentang frekuensi 940-954 MHz dengan gain -0,3498 dB, 1796-1821 MHz dengan gain 0,1716 dBi dan 2344-2370 MHz dengan gain 1,8941 dBi [10], antena Vivaldi yang bekerja pada rentang frekuensi 470 – 806 MHz [11] dengan gain 2,4 dBi dan antenna array dengan elemen bowtie dipole patch yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dengan gain mencapai 2.798 dBi [12]. Pada ketiga penelitian tersebut, antena dirancang dengan metode single antenna maupun antenna array, namun masih menggunakan *single polarization*. Penelitian ini merancang antena array dengan elemen berupa microstrip patch dengan *dual polarization*. Antena yang dirancang diharapkan dapat meningkatkan gain dan mengurangi loss yang diakibatkan oleh *polarization mismatched*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang penelitian, dapat dirumuskan beberapa masalah penelitian.

1. Antena seperti apa yang dapat meningkatkan *conversion efficiency* sistem *RF energy harvesting*
2. Bagaimana merancang antena mikrostrip rektanguler yang memiliki polarisasi sirkular.
3. Tugas Akhir ini akan di rancang dengan metode array.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan merealisasikan *circularly polarized antenna*, yaitu antena yang memiliki polarisasi sirkular. Antena *circularly polarized antenna* hasil perancangan diharapkan dapat meningkatkan *conversion efficiency* sistem *RF energy harvesting*.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah kinerja antenna dilihat dari nilai polarisasi antenna berdasarkan kurva polarisasi antenna hasil simulasi dan kurva polarisasi antenna hasil pengukuran. Selain itu, kinerja sistem *RF energy harvesting*, yaitu *conversion efficiency* diasumsikan dapat diwakili oleh nilai polarisasi antenna.

1.5. Metode Penelitian

Dalam mengerjakan Tugas Akhir ini digunakan metode dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

a. Studi literatur

Studi ini bertujuan untuk mempelajari objek penelitian, yaitu antenna. Lebih spesifiknya yaitu untuk mempelajari perancangan antenna mikrostrip yang memiliki polarisasi sirkular. Sumber materi dalam penelitian ini adalah paper nasional maupun internasional, dan buku-buku yang berkaitan dengan penelitian ini.

b. Simulasi dan Perancangan

Perancangan adalah perhitungan dimensi antenna berdasarkan data spesifikasi antenna menggunakan rumus atau formula yang diperoleh dari literatur. Simulasi antenna dilakukan dengan bantuan perangkat lunak CST Studio 2019.

c. Fabrikasi

Fabrikasi adalah membuat *prototype* antenna berdasarkan dimensi antenna yang diperoleh dari hasil simulasi.

d. Pengukuran

Pengukuran adalah mengukur spesifikasi antenna meliputi polarisasi, *return loss*, *gain*, pola radiasi dan impedansi.

e. Analisis hasil

Tahap terakhir penelitian adalah melakukan analisis terhadap spesifikasi antenna hasil simulasi dan hasil pengukuran.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah :

a. **BAB I PENDAHULUAN**

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

b. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang konsep dasar dan penjelasan tentang antena, parameter antena, polarisasi, dan pemanenan energi , dan teori lain yang mendukung tugas akhir ini.

c. **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan tentang perancangan antena , desain perangkat, dan simulasi antena menggunakan software.

d. **BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS**

Menjelaskan tentang pengukuran dan analisi setiap parameter antena dan perbandingan dari simulasi dan antena yang telah di realisasikan.

e. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menjelaskan kesimpulan yang diambil dari hasil perancangan antena hingga realisasi antena dan saran yang bermanfaat untuk penelitian selanjutnya.