

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem GPS (Global Positioning System) merupakan sistem penentu posisi dan navigasi dengan memberikan informasi tentang titik posisi secara kontinyu di seluruh dunia dalam berbagai kondisi cuaca dengan menunjukkan satu koordinat sebuah titik di permukaan bumi menggunakan 3 buah satelit. Sistem GPS dikelola oleh Departemen Pertahanan Keamanan Amerika Serikat dengan menggunakan 2 frekuensi kerja, yaitu L1 pada 1575 GHz untuk sipil dan L2 pada 1,227 GHz untuk tujuan militer [4]. Sinyal tersebut dipancarkan dan diterima melalui antena, antena yang digunakan receiver GPS umumnya berbentuk kecil dan tipis.

Salah satu jenis antena yang memiliki karakteristik tersebut yaitu antena mikrostrip. Antena mikrostrip merupakan antena yang memiliki ukuran dan bentuk yang sederhana [1]. Karena sinyal yang dipancarkan oleh satelit GPS selalu tersedia, hal tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif baru. Dengan menggunakan teknik energi *harvesting* yang dapat memungkinkan penyerapan energi dari sumber eksternal seperti panas matahari, gelombang RF dll.

Pada sistem energi *harvesting*, *rectenna* (*rectifier antenna*) merupakan salah satu alat yang digunakan untuk pemanenan energi dengan sumber gelombang RF, dengan menggunakan komponen antena sebagai perangkat yang menyerap gelombang elektromagnetik dan rangkaian *rectifier* sebagai penyearah arus yang berasal dari sumber RF menjadi DC.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penulis [5] penulis melakukan penelitian mengenai *rectenna* menggunakan frekuensi GPS dengan menggunakan 2 tipe *Patch* (*rectangular* dan *circular*) dan menggunakan metode *air gap* untuk meningkatkan *gain* antena sebesar 9.61 dB dengan desain antena *large aperture*. Pada tugas akhir ini dilakukan perancangan desain *rectenna* pada frekuensi GPS L1 untuk energi *harvesting* dengan perbedaan desain *Patch* yang digunakan (*rectangular*, *circular*, *triangular*) untuk membandingkan parameter antena yang didapatkan dengan metode *air gap* serta mengurangi ukuran antena yang dibuat pada penelitian sebelumnya.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan mensimulasikan *rectenna*.
2. Menganalisa dan mengoptimasi antena mikrostrip yang bekerja pada frekuensi GPS L1.
3. Menganalisa perubahan dimensi antena dan struktur antena terhadap parameter antena
4. Membuat rangkaian *harvesting*
5. Menganalisis pengaruh tinggi celah udara terhadap parameter antena

1.3 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang diuraikan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh struktur antena mikrostrip terhadap parameter antena
2. Bagaimana karakteristik *rectenna* yang baik
3. Bagaimana membuat rangkaian *harvesting*.
4. Bagaimana mengintegrasikan antena dengan rangkaian *harvesting*
5. Bagaimana *output* daya yang dihasilkan oleh *rectenna*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Frekuensi yang digunakan adalah GPS L1 pada 1,575 MHz
2. Desain awal antena berbentuk single *Patch*
3. Substrat yang digunakan FR-4
4. Menggunakan metode *air gap*
5. Membuat rangkaian *rectifier*
6. Merancang dan merealisasikan *rectenna*.
7. Menggunakan *software* CST *Microwave Studio* 2018

1.5 Metodologi

Metodologi yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah :

- a. Studi Literatur

Mempelajari dan mendalami materi- materi terkait melalui bahan-bahan pustaka berupa buku, *paper*, jurnal, referensi, dan sumber-sumber lain yang berkaitan dengan topik tugas akhir, yaitu tentang *rectenna*, antena mikrostrip, teknik *air gap*, rangkaian *voltage multiplier*, energi *harvesting*.

b. Perancangan dan Simulasi

Melakukan perancangan dan simulasi dengan menggunakan *software* CST dan *Altium Designer* untuk mempermudah dalam proses perhitungan dan perancangan.

c. Pabrikasi

Proses pembuatan/pencetakan *rectenna* sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

d. Pengukuran

Pengukuran dilakukan pada sisi antena dan rangkaian *harvesting*. Pengukuran antena dilakukan untuk mengukur parameter antena pada bidang dekat/*near field* (VSWR, *Return loss*, *Bandwidth*, Impedansi) dan bidang jauh/*farfield* (polarisasi, pola radiasi, *gain*). Dilanjutkan dengan pengukuran *rectenna*, antena yang telah diukur kemudian diintegrasikan dengan rangkaian *harvesting* pada daerah *indoor/outdoor*.

e. Analisis dan evaluasi

Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran yang diperoleh dengan teori yang telah dipelajari sebelumnya. Antena dianalisis untuk mengetahui perbandingan antar tipe antena berdasarkan perbedaan geometri *Patch*, pada sisi rangkaian *harvesting* analisis dilakukan untuk mengetahui performansi *rectenna* yang memiliki *output* lebih besar jika diuji pada daerah *indoor/outdoor*