

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Global Position System* digunakan untuk menentukan lokasi dipermukaan bumi. GPS merupakan sistem navigasi berbasis satelit yang dikelola oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat. Dalam pengoperasiannya, satelit GPS L1 bekerja pada frekuensi 1575,42 MHz [6]. Satelit GPS memancarkan gelombang elektromagnetik untuk menentukan posisi objek.

Sumber gelombang elektromagnetik lain adalah matahari. Matahari melakukan reaksi inti yang menghasilkan radiasi gelombang elektromagnetik. Baik berupa cahaya tampak, gelombang radio, panas, sinar ultraviolet dan beberapa radiasi elektromagnetik lainnya [7].

Gelombang elektromagnetik dapat ditangkap menggunakan antena *corner reflector*. Antena *corner reflector* terdiri dari *feed* dan *vertex* sebagai reflektor. Dengan adanya reflektor ini, maka *gain* antena mencapai 10 – 12 dBi. Antena *microstrip* merupakan antena yang banyak digunakan sebagai penangkap dan pemancar sinyal pada perangkat-perangkat seperti *handphone*, *Global Position System*, dan perangkat telekomunikasi yang sangat memperhatikan bentuk dan ukuran [10].

GPS menggunakan paling tidak 3 buah satelit untuk menunjukkan koordinat, arah dan posisi objek secara akurat [3]. Daya yang ditransmisikan berupa gelombang elektromagnetik oleh satelit GPS sangat besar. Sehingga terdapat energi gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh satelit GPS terbuang sia-sia.

Bumi beredar mengelilingi matahari dan berotasi terhadap sumbunya (*axis*). Ketika berotasi, bumi mengalami inklinasi terhadap sumbunya. *Obliquity* atau arah kemiringan bumi terjauh sebesar  $23,45^\circ$  condong ke arah matahari dan sebaliknya [13]. Sehingga seolah matahari bergerak relatif  $23,45^\circ$  ke utara dan  $23,45^\circ$  ke selatan terhadap garis khatulistiwa. Dengan kata lain, matahari relatif bergerak

46,9° utara – selatan sepanjang tahun. Hal ini menyebabkan pergantian musim di bumi.

Gelombang elektromagnetik dapat diubah kembali menjadi energi listrik. Gelombang elektromagnetik tersebut ditangkap menggunakan antena *corner reflector*. Menggunakan antena *microstrip* yang telah dibuat sebelumnya pada proyek akhir *Perancangan dan Realisasi Rectenna Microstrip Pada Frekuensi GPS L1 Untuk Power Harvesting* sebagai *feed* dengan *gain* antena  $\geq 9,61$  dBi [10]. *Beamwidth* antena  $\sim 46,9^\circ$  untuk mengakomodasi pergerakan matahari terhadap khatulistiwa akibat inklinasi sumbu bumi. Sehingga intensitas gelombang elektromagnetik matahari dapat lebih banyak diterima sepanjang tahun.

## 1.2. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari proyek akhir ini adalah:

- a. Merancang, simulasi dan merealisasikan antena *corner reflector*.
- b. Spesifikasi sebagai berikut:
  - Frekuensi tengah 1,575 GHz
  - *Microstrip* sebagai *feed*.
  - $VSWR \leq 2$
  - $Gain \geq 9,6$  dBi
  - *Beamwidth* antenna  $\sim 46,9^\circ$
  - *Return Loss*  $\leq -10$  dB.
  - *Fractional Bandwidth*  $\sim 8,13$  %
- c. Mengoptimalkan *corner reflector*.
- d. Menangkap gelombang elektromagnetik dari matahari dan satelit GPS L1.

## 1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana desain, simulasi dan realisasi *corner reflector* untuk menangkap gelombang elektromagnetik satelit L1 dan matahari?
- b. Bagaimana menentukan spesifikasi *corner reflector* agar bekerja pada frekuensi yang diinginkan?

- c. Seperti apa perbandingan antara hasil simulasi dan hasil pengukuran?

#### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan masalah dari proyek akhir ini adalah:

- a. Merancang reflektor dengan mengadopsi *microstrip* yang telah dibuat pada proyek akhir *Perancangan dan Realisasi Rectenna Microstrip Pada Frekuensi GPS L1 Untuk Power Harvesting* sebagai *feed*.
- b. Merealisasikan *corner reflector*.
- c. Antena dapat *tilting* mengikuti posisi matahari dari timur ke barat.
- d. Menggunakan *software* CST Microwave Studio 2016.
- e. Pengujian *harvesting* dilakukan diluar ruangan dibawah sinar matahari langsung.

#### **1.5. Metode Penelitian**

Metodologi penelitian yang digunakan pada pengerjaan proyek akhir ini adalah:

- a. Studi Literatur  
Mempelajari dan memperdalam teori terkait melalui pustaka berupa jurnal, buku dan sumber dengan topik berkaitan dengan proyek akhir ini.
- b. Perancangan dan Simulasi  
Melakukan perancangan dan simulasi dengan menggunakan perangkat lunak CST Microwave Studio 2016 untuk mendapatkan hasil perancangan yang akurat dan tepat.
- c. Pabrikasi  
Proses pencetakan dan pembuatan antena sesuai dengan spesifikasi dan simulasi yang telah dibuat sebelumnya sesuai dengan frekuensi kerja yang diinginkan.

d. Pengukuran

Mengukur antena dengan menggunakan *Network Analyzer* untuk mengetahui *VSWR*, *gain*, impedansi, pola radiasi, *return loss*, *beamwidth* dan *bandwidth* antena.

e. Analisa dan Evaluasi

Membandingkan hasil pengukuran dengan teori serta hasil simulasi yang telah dilakukan sebelumnya.

f. Kesimpulan

Menarik kesimpulan akhir berdasarkan data yang telah ditemukan.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada Proyek Akhir ini adalah:

a. BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

b. BAB II DASAR TEORI

Membahas dasar teori yang melandasi permasalahan yang dibahas

c. BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Berisi tentang spesifikasi antena yang digunakan melalui perhitungan lalu melakukan simulasi hingga mendapatkan kondisi optimal sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

d. BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Berisi pembahasan pengukuran antena yang telah diintegrasikan dengan *corner reflector*. Adapun parameter yang ingin diketahui adalah *VSWR*, *gain*, *return loss*, pola radiasi dan polarisasi beserta analisis dari hasil pengukuran.