

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Aktivitas gelombang elektromagnetik tidak bisa dipisahkan dari keseharian manusia sekarang ini. Mulai dari penggunaan telepon seluler, penyiaran radio dan televisi, sistem navigasi laut dan udara bahkan pada transportasi bawah tanah sekalipun. Dalam ilmu fisika gelombang elektromagnetik dapat diartikan sebagai sebuah gelombang yang berasal dari medan elektromagnetik yang merambat di ruang bebas dan membawa sejumlah energi. Perkembangan teknologi yang semakin pesat terutama dalam bidang telekomunikasi menyebabkan kelimpahan sinyal RF yang semakin mudah dijumpai diberbagai tempat. Dengan melihat ketersediaan yang ditawarkan, sinyal RF dinilai memiliki potensi sebagai sumber perangkat elektronik berdaya rendah. Untuk mencapai hal itu, perlu digunakan suatu perangkat yang dapat mengumpulkan sinyal RF dan mengubahnya menjadi bentuk sinyal DC.

*Rectenna* merupakan kombinasi perangkat yang terdiri dari rectifier dan *antenna*, dimana *antenna* berfungsi untuk menangkap sinyal RF yang kemudian diarahkan oleh rectifier agar dapat digunakan pada perangkat elektronik berdaya rendah seperti sensor yang membutuhkan input DC. Sinyal RF yang diterima oleh *antenna* meliki rapat daya yang beragam pada masing-masing spektrum. Sehingga pemilihan frekuensi kerja *rectenna* yang digunakan menjadi penting untuk dipertimbangkan agar dapat menghasilkan daya output semaksimal mungkin.

Berbagai penelitian sudah dilakukan terkait pemanfaatan sinyal RF menggunakan *antenna* sebagai *energy harvester*. Beberapa pencapaian yang dihasilkan dari penelitian tersebut diantaranya *rectenna* yang dapat beroperasi pada *single-band*[1], *dual-band*[2], *multi-band*[3] ataupun *broadband*[4]. Diantara banyak jenis *antenna* yang ada, *microstrip patch antenna* memiliki keunggulan dibandingkan jenis *antenna* lain karena bentuknya yang sederhana dan ringan, sehingga sesuai untuk di-

terapkan pada sensor atau perangkat elektronik berdaya rendah. Pada Tugas Akhir ini dibuat *rectenna* yang merupakan kombinasi dari *antenna dual-frequency patch rectangular* frekuensi 1800 MHz dan 2450 MHz dan *rectifier* dengan jenis *cockroft Walton voltage multiplier 2 stage*. antenna difabrikasi pada *Substrate RT duroid* 5880 dengan permitivitas 2.2. Dioda yang dipilih adalah Dioda tipe HSMS-2820 single karena memiliki kemampuan *switching* yang tinggi dan tegangan *threshold* yang rendah. Simulasi *antenna* dan *rectifier* dilakukan secara terpisah dengan memodelkan sumber berupa RF dengan impedansi 50 ohm pada input sinyal *rectifier*. Pengukuran sederhana dilakukan dengan menambahkan beban pada output *rectenna* berupa lampu LED untuk melihat seberapa optimal penggunaan *rectenna* sebagai pengganti baterai yang hendak diaplikasikan pada perangkat *wireless* berdaya rendah.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah dari Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Bagaimana cara mendesain *antenna* mikrostrip dual-band pada frekuensi *GSM* dan *wi-fi*.
2. Bagaimana cara mengintegrasikan *antenna* dual-band dengan *rectifier* untuk menghasilkan output tegangan DC.
3. Bagaimana pengaruh jumlah stage *rectifier* terhadap tegangan output yang dihasilkan.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merealisasikan desain *antenna dual-band* yang dapat digunakan secara optimal untuk menerima sinyal RF pada frekuensi *GSM* 1.8 GHz dan *wi-fi* 2.45 GHz.

2. Merancang *rectifier* yang mampu memberikan keluaran maksimal ketika diintegrasikan dengan *antenna dual-band*.
3. Menganalisis performansi kinerja sistem.
4. Mengetahui parameter yang dapat mempengaruhi performansi sistem.

Adapun manfaat yang diperoleh dari Tugas Akhir ini adalah mengetahui seberapa optimal penggunaan *antenna dual-band* yang terintegrasi dengan *rectifier* untuk diaplikasikan pada sistem RFEH.

#### 1.4 Batasan Permasalahan

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini diantaranya sebagai berikut :

1. Teknik pencatuan yang digunakan adalah *microstrip line feed*.
2. Metode yang digunakan untuk menghasilkan frekuensi *dual-band* adalah dengan *meandering slit*.
3. *Substrate* yang digunakan adalah Rogers RT5880.
4. Perancangan *rectenna* dilakukan dengan tidak memperhatikan faktor *impedance matching* antara *rectifier* dengan *antenna*.
5. Parameter analisis yang digunakan adalah  $VSWR < 2$ ,  $Return\ loss < -10dB$ , dan  $Gain > 0dB$

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa tahapan, diantaranya adalah :

1. Study Literatur

Tahap ini bertujuan untuk memahamai materi terkait permasalahan yang terdapat pada Tugas Akhir ini. Studi pustaka pada Tugas Akhir ini mengenai *dual-band antenna*, *rectifier*, *energy harvesting*, dan *RF signal*.

2. Simulasi desain

Simulasi bertujuan untuk mendapatkan taksiran performansi *rectenna* yang akan direalisasikan.

3. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan realisasi desain *rectenna* yang sudah memenuhi spesifikasi.

4. Analisis dan performansi kerja sistem

Pada tahap ini dilakukan perbandingan performansi pengukuran realisasi sistem terhadap simulasi.

5. Penyusunan laporan dan kesimpulan

Tahap terakhir ini berisi kesimpulan dari hasil perancangan sistem yang telah dibuat dan dilakukan penyusunan laporan.