

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Energi listrik telah menjadi salah satu kebutuhan pokok bagi manusia, hal ini dikarenakan hampir semua aktivitas kehidupan manusia menggunakan listrik sebagai sumber energi utama, sehingga dibutuhkan suatu upaya dalam penyediaan atau penghematan energi tersebut seiring dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat pada saat ini.

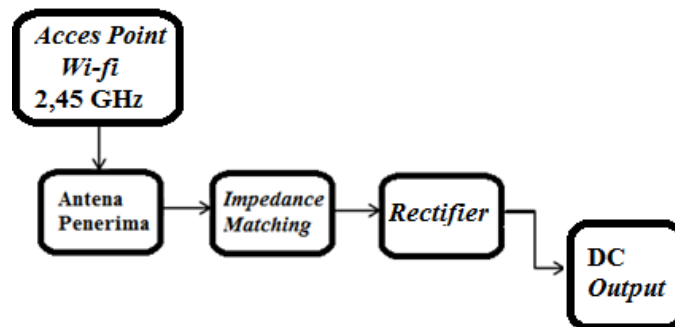
Di alam bebas terdapat banyak sekali sumber gelombang elektromagnetik. *Access point* (Wi-Fi) atau *ISM Band*, *base station* telepon seluler, radio AM/FM, stasiun pemancar TV adalah sumber energi alternatif yang mudah diperoleh karena ketersediaannya yang cukup melimpah di sekitar kita.

Penggunaan Wi-Fi yang banyak diminati, membuat jaringan tersebut berkembang pesat salah satu pengembangannya diseluruh dunia. Wi-Fi meradiasikan gelombang elektromagnetik di udara. Dengan berlimpahnya gelombang elektromagnetik, pemanenan energi dari gelombang elektromagnetik menjadi menarik untuk dikembangkan sebagai sumber untuk mengisi daya pada perangkat elektronik berdaya rendah yang disebut dengan sebuah sistem Transfer Daya *Wireless* (Zang Jinwei, 2012 : 22).

Sistem Transfer Daya *Wireless* adalah sistem yang digunakan untuk memanfaatkan energi elektromagnetik yang tersebar bebas di udara. Kemudian energi tersebut dilakukan pengolahan sehingga menghasilkan daya yang dapat digunakan untuk mencatu perangkat elektronik berdaya rendah. Namun pada

dasarnya tegangan yang diperoleh dari sumber energi RF akan bernilai kecil karena karakteristik daya RF sendiri saat terdeteksi sangat kecil seiring meningkatnya rugi-rugi transmisi terhadap jarak pancar. Karena itu untuk mendapatkan tegangan catuan yang diinginkan diperlukan penyearah yang memiliki kemampuan untuk mengubah energi RF ke DC sekaligus memiliki kemampuan untuk menguatkan tegangan ke level tegangan yang lebih tinggi guna mendukung terwujudnya perangkat catu daya (D. Pavone, 2012 : 19).

Salah satu alat utama pada sistem transfer daya *wireless* adalah *rectenna*, *rectenna* adalah perangkat yang dapat digunakan untuk mengubah gelombang elektromagnetik di udara menjadi arus listrik searah. *Rectenna* umumnya terdiri dari antena dan rangkaian penyearah (*rectifier*). Antena digunakan untuk menangkap gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh sumber RF. Daya yang diterima oleh antena pada *rectenna* akan diteruskan ke rangkaian *rectifier*, untuk diubah menjadi arus listrik searah (DC).



**Gambar 1.1 Diagram Rancangan Sistem Transfer Daya *Wireless***

Gambar 1.1 menunjukkan sistem transfer daya *wireless* terdiri atas antena yang berfungsi menangkap sinyal RF pada frekuensi 2,45 GHz (Wi-Fi), kemudian daya yang ditangkap antena berupa sinyal gelombang elektromagnetik akan disearahkan menjadi tegangan DC oleh rangkaian *rectifier* dengan

mematchingkan terlebih dahulu sesuai dengan nilai *matching impedance* yang ada di antena, kemudian tegangan DC yang didapat akan dinaikan lagi hingga mencapai nilai tegangan yang konstan menggunakan rangkaian *rectifier* yang telah dimodifikasi sebagai pelipat tegangan.

Pada perancangan *rectenna* rangkaian penyesuai impedansi sangat dibutuhkan untuk memaksimalkan transfer daya dari sumber ke beban, namun penggunaan komponen LC pada frekuensi tinggi dapat menyebabkan efek *parasitic*. pada penelitiannya Taryana, dkk (2014) menjelaskan kelebihan saluran mikrostrip dibandingkan dengan *lump component* yaitu dapat meminimalisir efek *parasitic* yang menyebabkan *rangkaiannya* berisolasi.

Dengan adanya metode tersebut dapat dilakukan pengembangan dalam bidang *rectenna*. Untuk mendapatkan parameter yang diharapkan, pemilihan dioda, dan perancangan *rectifier* haruslah tepat dan benar. Energi listrik DC keluaran yang telah dikuatkan tersebut diharapkan dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik berdaya rendah.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Dibutuhkan *rectifier* pada *rectenna* untuk Transfer Daya *Wireless* pada frekuensi 2,45 GHz
2. Merancang saluran impedansi menggunakan saluran mikrostrip untuk meminimalisir rugi – rugi di saluran transmisi dan memaksimalkan daya kirim dari sumber ke beban.

3. Merancang sebuah rangkaian *rectifier* menggunakan perangkat lunak *Advance Design System (ADS) 2011*.
4. Mengukur dan menguji rangkaian *rectifier* menggunakan alat ukur *Signal Generator* dan *Vector Network Analyzer*.
5. Mengukur dan menguji *rectenna* pada sumber *access point* Wi-Fi langsung

### 1.3. Pembatasan Masalah

Pada tugas akhir ini, pembahasannya akan dibatasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. *Rectifier* pada *rectenna* yang bekerja pada jangkauan frekuensi 2,45GHz
2. *Input Return loss*  $\leq -10$  dB.
3.  $VSWR \leq 2$
4. Bahan yang digunakan substrat dielektrik Roger Duroid 4350B (*lossy*) yang memiliki nilai konstanta dielektik ( $\epsilon_r$ ) 3,48 dan ketebalan ( $h$ ) 1,524 mm.
5. Merancang rangkaian *rectifier* menggunakan perangkat lunak *Advance Design System (ADS) 2011*.
6. Dilakukan dua kali pengukuran dan pengujian yaitu menggunakan *Signal Generator* Sebagai sumber RF sebagai pengganti antenna, dan menggunakan *access point* Wi-Fi 2,45 GHz sebagai sumber RF pada rangkaian *rectenna*.
7. Mengukur dan menguji parameter *rectifier* pada *rectenna* menggunakan alat ukur *Signal Generator*, *Vector Network Analyzer*, dan Multimeter digital.
8. Proses fabrikasi rangkaian *rectifier* menggunakan jasa pihak ke tiga yaitu Spectra yang berlokasi di Bandung.

#### 1.4. Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana merancang, membuat dan mengukur parameter rangkaian *rectifier* pada *rectenna* yang mampu bekerja pada jangkauan frekuensi 2,45 GHz dengan spesifikasi *Return Loss*  $\leq -10$  dB, *VSWR*  $\leq 2$ , dan *output voltage*  $> 2$  volt menggunakan perangkat lunak *Advanced Design System* (ADS) 2011 dan perangkat uji *Signal Generator*, dan *Vector Network Analyzer* dan multimeter digital?

#### 1.5. Tujuan Penelitian

Sesuai masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan yang hendak dicapai dari penelitian pada pembuatan skripsi ini adalah peneliti mampu merancang dan membuat rangkaian *rectifier* pada *rectenna* yang mampu bekerja pada jangkauan frekuensi 2,45 GHz dengan spesifikasi *Return Loss*  $\leq -10$  dB, *VSWR*  $\leq 2$ , dan *output voltage*  $> 2$  volt menggunakan perangkat lunak *Advanced Design System* (ADS) 2011 dan perangkat uji *Signal Generator*, *Vector Network Analyzer*, multimeter digital.

#### 1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah untuk mengembangkan teknologi sistem Transfer Daya *Wireless* dalam bidang teknik telekomunikasi dengan membuat *rectifier* pada *rectenna* di frekuensi 2,45 GHz.