

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sumber energi yang jumlahnya tidak terbatas dan ramah lingkungan seperti sinar matahari, angin, getaran, bunyi, ataupun energi termal sering digunakan sebagai sumber energi alternatif. *Energy harvesting* merupakan proses pemanenan energi dimana energi berasal dari sumber eksternal seperti surya atau matahari, panas, gelombang RF (Radio Frekuensi), dan gelombang elektromagnetik lain yang memancarkan sinyal. Beberapa energi yang termasuk di dalam *energy harvesting* adalah pemanfaatan energi angin dan tenaga surya.

Teknik *energy harvesting* hadir sebagai teknik dengan sumber energi yang ramah lingkungan[1], yang merupakan alternatif yang menjanjikan dengan memanfaatkan sumber energi yang ada dan dapat diintegrasikan pada sebuah *rectifier* dan sebuah antena. Antena digunakan untuk menangkap sinyal elektromagnetik dari ruang bebas, sedangkan *rectifier* atau penyearah gelombang yang digunakan sebagai *converter* sinyal listrik AC yang telah diterima oleh antena menjadi sinyal listrik DC. Ada pula energi yang termasuk didalam *energy harvesting* adalah pemanfaatan tenaga surya yang lebih dikenal sebagai panel surya.

Antena mikrostrip adalah salah satu jenis antena dengan karakteristik yang tepat untuk memenuhi kebutuhan antena tersebut. Antena mikrostrip merupakan perkembangan antena, dengan bahan yang sederhana dengan kemampuan kerja cukup baik. Antena mikrostrip yaitu antena yang terdiri atas elemen radiasi (konduktor) yang sangat tipis yang diletakkan di bidang pentanahan atau *ground*[2]. Antena mikrostrip memiliki kelebihan, diantaranya yaitu bentuk yang kecil, sederhana, dan biaya pabrikan yang murah. Walaupun memiliki banyak kelebihan, antena mikrostrip juga memiliki kekurangan. Beberapa kekurangannya adalah *bandwidth* yang sempit, efisiensi yang rendah serta *gain* yang kecil.

Salah satu bentuk *patch* antena mikrostrip adalah segitiga. Bentuk segitiga memiliki keunggulan dibandingkan dengan bentuk segi empat, yaitu untuk menghasilkan karakteristik radiasi yang sama, luas yang dibutuhkan oleh bentuk segitiga lebih kecil dibandingkan dengan luas yang dibutuhkan oleh segi empat. Hal ini sangat menguntungkan dalam pabrikan antena.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian didesain sebuah *rectenna* untuk pemanen energi elektromagnetik pada frekuensi GSM 1800 MHz sehingga

didapatkan nilai *return loss* -22,97 dB, VSWR 1,8 dan *gain* sebesar 5,95 dB[18]. Teknik *energy harvesting* membutuhkan antena yang memiliki *gain* cukup besar.

Antena *array* merupakan gabungan dari beberapa elemen paradiasi yang membentuk elektrik dari elemen tunggal. Array bertujuan untuk meningkatkan *gain* pada antena. Pada penelitian[19] didesain sebuah *rectenna hexagonal patch array* pada frekuensi 2,4 GHz yang didapatkan nilai *return loss* sebesar -33,21 dB, VSWR sebesar 1,048 dan *gain* sebesar 5 dB. Pada proyek akhir ini akan dirancang sebuah *rectenna (rectifier antenna)* sebagai pengubah gelombang elektromagnetik menjadi tegangan *output* DC yang memanfaatkan frekuensi 2,4 GHz dan memiliki *patch* segitiga array.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang tersebut, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *rectenna (rectifier antenna)*?
2. Bagaimana merancang *rectenna triangular patch* pada frekuensi kerja 2,4 GHz?
3. Bagaimana merancang antena array dari *rectenna triangular patch* pada frekuensi kerja 2,4 GHz?

## 1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Perancangan antena ini bekerja pada frekuensi 2,4 Ghz,
2. Perangkat lunak yang digunakan dalam simulasi adalah AWR Design Environment untuk merancang *rectenna*,
3. Perangkat lunak yang digunakan yaitu PCAAAD untuk menghitung dimensi *rectenna*,
4. Bahan substrat yang digunakan adalah FR 4 Epoxy dengan nilai konstanta dielektrik ( $\epsilon_r$ ) 4.3 dan ketebalan (h) 1.6 mm.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan Penelitian pada Proyek Akhir ini adalah rancang bangun *rectenna triangular patch array* pada frekuensi kerja 2,4 Ghz dan memiliki *gain*  $\geq 5$ , serta dapat diaplikasikan pada *energy harvesting* sederhana.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Diperoleh *rectenna triangular patch array* yang bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dengan  $gain \geq 5$ .
2. Diperoleh *rectenna triangular patch array* yang dapat diaplikasikan pada *energy harvesting*.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Pada pembuatan penelitian proyek akhir ini, penulis melakukan metodologi penelitian dengan menggunakan metode sebagai berikut :

1. Studi Literatur  
Teori – teori penunjang yang digunakan untuk menyusun Proyek Akhir ini. Berdasarkan sumber referensi dari buku, jurnal, dan media lainnya.
2. Simulasi dan Perancangan  
Proses perancangan dan simulasi *rectenna* menggunakan perangkat lunak *AWR Design Environment* untuk merancang *rectenna*, dan *PCAAD* untuk menghitung dimensi *rectenna*.
3. Pabrikasi  
Pencetakan *rectenna* yang diperoleh dari proses simulasi dan perancangan.
4. Pengukuran  
Pengukuran parameter – parameter *rectenna* yang telah ditentukan.
5. Analisis  
Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi.

## 1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dan tempat pelaksanaan Proyek Akhir yang penulis lakukan adalah sebagai berikut :

Waktu : Januari – September 2019

Tempat : 1. Pusat Penelitian Teknologi Pengujian (Puslit TP)  
2. Akademi Teknik Telekomunikasi Shandy Putra Jakarta  
3. Laboratorium Pengukuran Universitas Trisakti

## 1.8 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan proyek akhir ini terdiri dari 5 bab dengan metode penyampaian sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, waktu dan tempat penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Berisi teori-teori yang mendukung proyek akhir, yaitu tentang konsep mikrostrip antena, parameter-parameter antena serta teknik pembuatan *rectenna triangular patch array*.

### **BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI RECTENNA**

Bab ini berisi tentang perancangan, perhitungan, metode pengukuran, alat dan bahan yang digunakan.

### **BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS HASIL PENGUKURAN**

Pada bab ini berisi hasil pengukuran dan analisis hasil pengukuran parameter – parameter *rectenna*.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran- saran dari penelitian yang telah dilakukan.