

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kemampuan untuk melakukan kerja atau menghasilkan perubahan. Ini adalah salah satu konsep paling fundamental dalam ilmu fisika dan memiliki berbagai bentuk dan sifat yang berbeda. Secara umum energi adalah sifat fisik yang memungkinkan sesuatu untuk melakukan pekerjaan. Ini adalah konsep dasar yang digunakan untuk menjelaskan berbagai fenomena dalam alam semesta, termasuk pergerakan benda, perubahan suhu, pencahayaan dan banyak lagi. Energi tidak dapat diciptakan atau dihancurkan, tetapi dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Ada beberapa macam bentuk energi yang sering kita temui seperti energi mekanik, energi termal, energi listrik, energi kimia, energi nuklir, energi Cahaya, energi angin dan hidro, energi potensial kimia, energi elektromagnetik dan lainnya.

Pada perkembangan teknologi komunikasi saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat dengan ditandai semakin banyaknya perangkat teknologi yang memanfaatkan media wireless sebagai media transmisi. Diantara perangkat tersebut adalah ponsel, radio frequency identification RFID, dan lain sebagainya. Teknologi telekomunikasi yang menggunakan media wireless sebagai pembawa sinyal informasi dapat menjadi sumber dari gelombang elektromagnetik, sehingga menyebabkan gelombang elektromagnetik ini melimpah di lingkungan sekitar manusia. Banyak sinyal-sinyal radio frequency (RF) lain yang tidak diketahui berasal dari militer, polisi, pemerintah dan radio amatir. Sinyal-sinyal RF ini selalu tersedia setiap saat, dan menjadi sumber yang bebas untuk digunakan. Seiring dengan hal tersebut, energi listrik berdaya rendah yang semakin meningkat di masa depan juga semakin tinggi. Hal ini mendorong upaya untuk memper-oleh energi listrik melalui teknologi RF harvesting dan gelombang elektromagnetik sebagai objek energi tersebut[1]. Energy Harvesting atau pemanenan energi adalah proses memanfaatkan energi berasal dari sumber eksternal seperti matahari, panas, gelombang radio frekuensi, dan gelombang elektromagnetik lain yang memancarkan sinyal. Salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk memanen gelombang elektromagnetik ini adalah *rectifier* yang di integrasikan dengan antena (*Rectenna*)[2].

Antena adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk menerima dan/atau mengirim sinyal elektromagnetik dalam berbagai bentuk, seperti gelombang radio, mikrogelombang, gelombang cahaya tampak, atau gelombang lainnya. Antena adalah komponen kunci dalam

sistem komunikasi nirkabel, penyiaran, pemancaran data, dan teknologi nirkabel lainnya. Antena memiliki dua fungsi utama yaitu pemancar dan penerima, pemancar adalah antena yang mengubah sinyal listrik yang disediakan oleh pemancar menjadi gelombang elektromagnetik yang dapat merambat melalui medium transmisi, seperti udara atau kabel koaksial. Gelombang ini dapat mengirimkan informasi, seperti suara, gambar, atau data, dari satu tempat ke tempat lain dan Penerima adalah antena yang menerima gelombang elektromagnetik yang datang dari lingkungan atau pemancar lain dan mengubahnya menjadi sinyal listrik yang dapat diproses oleh perangkat penerima, seperti radio, televisi, atau perangkat nirkabel. Dengan demikian, antena memungkinkan perangkat untuk "mendengar" sinyal dari luar. Antena dapat memiliki polarisasi tertentu, yang mengacu pada orientasi gelombang elektromagnetik yang dapat diterima atau dipancarkan oleh antena. Polarisasi antena harus sejajar dengan polarisasi sinyal yang akan diterima atau dikirimkan agar transmisi atau penerimaan sinyal berfungsi dengan baik. Ada berbagai jenis desain antena, termasuk antena dipole, antena monopole, antena parabola, antena mikrostrip, dan banyak lagi. Pilihan desain antena bergantung pada aplikasi dan karakteristik sinyal yang akan dihadapi.

Gelombang elektromagnetik yang berupa arus bolak balik (AC) memerlukan sebuah penyearah (rectifier) untuk mengubah besaran gelombang elektromagnetik menjadi besaran listrik. Integrasi antara antena yang menangkap gelombang elektromagnetik dengan rectifier yang menyearahkan arus AC menjadi arus DC disebut antena dan penyearah yang lebih umum dikenal dengan singkatan rectenna (rectifier antenna) yaitu perangkat yang dapat menangkap gelombang elektromagnetik pada range frekuensi radio (RF) yang selama ini hanya sebagai media untuk melakukan komunikasi, dapat dimanfaatkan pula untuk memproduksi energi listrik.(3)

Rectifier adalah suatu perangkat elektronik yang digunakan untuk mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Proses ini disebut penyearahan atau pengubahan arus bolak-balik menjadi arus searah. Rectifier penting dalam banyak aplikasi elektronik dan kelistrikan, terutama dalam penyediaan daya untuk perangkat yang memerlukan tegangan DC. Rectifier biasanya digunakan dalam berbagai peralatan dan sistem elektronik, termasuk catu daya komputer, charger ponsel, catu daya perangkat elektronik, dan perangkat elektronik lainnya yang memerlukan pasokan daya DC yang stabil.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, diajukan skripsi penelitian tentang Rancang Bangun Rectifier Antena Mikrostrip Frekuensi Seluler 1,8 Ghz Sebagai Pemanenan Energi Elektromagnetik. Pengembangan rectifier yang terintegrasi dengan antena mikrostrip untuk pemanenan energi elektromagnetik pada frekuensi seluler 1,8 GHz

memegang potensi besar dalam mendukung teknologi nirkabel dan IoT dengan sumber daya yang lebih berkelanjutan dan efisien. Dalam pengembangan ini, faktor seperti efisiensi antena, kinerja *rectifier*, dan integrasi sistem menjadi kunci dalam merancang solusi yang efektif.

## 1.2 Rumusan Masalah

Beberapa hal yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

- Bagaimana desain antena yang optimal dengan frekuensi kerja 1.8 GHz?
- Bagaimana rancangan rangkaian *rectifier* yang tepat agar mendapatkan daya output maksimum saat diintegrasikan dengan antena?
- Bagaimana proses fabrikasi *rectenna* agar dapat menangkap serta mengkonversikan gelombang radio frekuensi untuk mendapatkan daya output maksimum?

## 1.3 Tujuan Dan Manfaat

### 1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Membuat desain antena yang optimal dengan frekuensi kerja 1.8 GHz.
- Membuat rangkaian *rectifier* yang tepat agar mendapatkan daya output maksimum saat diintegrasikan dengan antena.
- Merealisasikan rancangan antena dan *rectifier* menjadi sebuah perangkat *rectenna*.

### 1.3.2 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari pembahasan ini antara lain:

- Memanfaatkan gelombang elektromagnetik yang terbuang di sekitar kita menjadi sebuah energi terbarukan.
- Terdapat alat untuk menangkap dan mengkonversikan gelombang elektromagnetik yang terbuang di sekitar kita menjadi tegangan dc.
- Mengetahui berbagai desain antena mikrostrip serta rangkaian *rectifier* untuk pemanenan energi radio frekuensi.
- Sebagai syarat menyelesaikan Pendidikan S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk memastikan bahwa hasil penelitian yang dilakukan konsisten dengan yang diharapkan:

- Antena bekerja pada rentang frekuensi Seluler yaitu 1,8 GHz.

- b. Simulasi antena menggunakan software CST Studio Suite 2019
- c. Menggunakan bahan substrat FR-4 untuk fabrikasi antena.
- d. Simulasi rectifier menggunakan software NI Multisim 14.0
- e. Jenis rangkaian rectifier yang digunakan adalah Doubler Voltage 7-Stage

### **1.5 Metodologi Penulisan Skripsi**

Dilakukan beberapa tahapan untuk mendapat desain dan dimensi yang diinginkan pada antena mikrostrip. Tahapan pada metodologi penelitian seperti di bawah ini.

#### **a. Tahap Persiapan**

Pada tahap ini merupakan permulaan dalam penyusunan skripsi. Tahap ini meliputi beberapa kegiatan yaitu penentuan judul skripsi, penyusunan proposal skripsi, melakukan studi literatur dari berbagai sumber, dan menentukan kebutuhan data yang diperlukan. Pada tahap ini juga dibutuhkan ketelitian dalam pengerjaan agar dapat memperlancar tahap selanjutnya.

#### **b. Tahap Perancangan**

Setelah proposal skripsi disetujui untuk menjadi topik penelitian, maka masuk ke tahap selanjutnya yaitu tahap perancangan. Pada tahap perancangan perlu menyiapkan proposal dan materi terkait dengan pembahasan tentang skripsi. Selanjutnya yaitu menggambarkan sistem yang akan dibuat berdasarkan pada tahap awal.

#### **c. Pengumpulan Data**

Setelah melakukan dua tahap diatas maka dibuat rancangan sistem. Kemudian dilakukan pengumpulan data melalui studi literatur dari berbagai sumber, pengumpulan data, identifikasi dan olah data. Selanjutnya dilakukan observasi untuk mendapatkan data berdasarkan alat yang dibuat.

#### **d. Analisis Data**

Dilakukan analisa dari data yang diperlukan untuk sistem, kemudian dikelompokkan berdasarkan data yang diinginkan agar mendapat data yang akurat. Analisis dan pengolahan data dilakukan berdasarkan data-data yang dibutuhkan. Hasil pengolahan data kemudian akan dianalisis dan melakukan penjabaran sehingga data tersebut dapat dipahami sebagai sebuah informasi.

#### **e. Pemecahan Masalah**

Tahap akhir ini menjadi tahap evaluasi dalam perolehan data dari hasil analisa data yang kemudian akan dibandingkan dari proses yang telah ada sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Berikut adalah beberapa diagram tingkat tinggi dari proses penelitian dan data dari disertasi. Proposal disertasi ini memiliki banyak bagian, di antaranya adalah:

a. Bab I Pendahuluan

Bab pertama menjabarkan latar belakang pembuatan skripsi serta penjelasan tentang tujuan dan manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan.

b. Bab II Teori Penunjang

Bab kedua berisi landasan teori yang berkaitan dengan judul "*Rancang Bangun rectifier antena microstrip frekuensi seluler 1,8 Ghz sebagai pemanen energi elektromagnetik*" yang didapatkan dari jurnal, buku, *paper*, serta sumber lainnya.

c. Bab III Perancangan Sistem

Bab ketiga membahas perancangan dan desain sistem yang akan direalisasikan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak serta diagram alur (*Flowchart*) dari rancangan sistem.

d. Bab IV Hasil Penelitian dan Analisa

Bab keempat berisi mengenai pengujian dari sistem yang sudah dibuat kemudian hasil data dianalisa untuk memperoleh kesimpulan dari sistem yang telah dirancang.

e. Bab V Penutup

Bab kelima berkaitan dengan kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian dan uji coba sistem yang dibuat. Serta saran dari peneliti untuk dapat dikembangkan dan disempurnakan dalam penelitian di kemudian hari.