

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini banyak sekali teknologi yang memanfaatkan sumber energi. Sumber energi tersebut bisa berasal dari air, angin, matahari ataupun buatan. Masih banyak masyarakat yang tidak mengetahui *energy harvesting*. Teknik *energy harvesting* muncul sebagai sumber energi yang ramah lingkungan (Vullers, 2008), yang merupakan alternatif yang menjanjikan dengan memanfaatkan sumber energi yang ada dan dapat diintegrasikan pada sebuah *rectifier* dan sebuah antena. [1] Konsep utama dari teknik *energy harvesting* adalah pendekatan dengan mengambil energi yang ada dari berbagai sumber daya untuk meningkatkan fungsi baterai atau dapat dikatakan melakukan fungsi operasi tanpa baterai. [1].

Di sekitar kita terpancar berbagai macam gelombang elektromagnetik dengan frekuensi operasi yang berbeda-beda, contoh Radio, Televisi, Wifi, Satelit, Telepon Seluler dan masih banyak lagi. Jadi dapat disimpulkan begitu banyak gelombang radio yang bekerja pada range frekuensi tertentu yang dapat dipanen oleh sistem Radio *Frequency energy harvesting*. Membuat *energy harvesting* yang efisien untuk mengubah gelombang elektromagnetik menjadi daya DC yang kuat perlu beberapa desain rancangan.

Rancangannya ialah antena yang efisien untuk meningkatkan sinyal RF, rangkaian yang cocok untuk mentransfer sinyal RF yang telah ditangkap menuju beban rangkaian dan rangkaian *rectifier* atau *rectifying* antena. *Rectifier* berfungsi sebagai penyearah gelombang elektromagnetik yang berasal dari antena menjadi arus searah (DC) [2]. Pada perancangan proyek akhir hanya berfokus pada perancangan antena yang bertugas menangkap gelombang elektromagnetik. Maka diperlukan antena dengan karakteristik *bandwidth* yang sesuai untuk memaksimalkan kinerja dari sistem Radio *Frequency Energy harvesting* [3].

Beberapa tahun terakhir antena mikrostrip banyak digunakan dalam bidang komunikasi *wireless* karena ringan, biaya yang rendah, kinerja tinggi, mudah pengaplikasian dan mudah di fabrikasi [4]. Bentuk antena mikrostrip bermacam-macam dapat menyesuaikan kebutuhan. Antena sebagai alat komunikasi digunakan untuk transmisi atau penerima sinyal dengan memanfaatkan rentang frekuensi yang berbeda. Antena menangkap RF yang dapat berasal dari jaringan seluler dan Wi-Fi, sesuai penelitian sebelumnya pada jarak yang pendek di dalam ruangan dapat memanen energi RF dari *router WiFi* 50 mW hingga 100 mW. Sedangkan untuk jarak yang jauh diperlukan antena dengan spesifikasi *gain* yang lebih tinggi untuk memanen energi RF dari BTS bergerak atau menara saluran radio [5].

Antena mikrostrip adalah antena dengan bentuk dan ukuran yang sederhana. Antena tersebut dapat digabungkan dengan rangkaian elektronik. Antena mikrostrip memiliki komponen dasar yaitu elemen peradiasi (*patch*), substrat dielektrik, saluran transmisi (*feedline*) dan bidang pertahanan (*ground plane*). Selain kelebihan yang telah disebutkan antena mikrostrip memiliki kekurangan yaitu menghasilkan *gain* dan *bandwidth* yang kecil. Selain itu memiliki keterarahan yang kurang baik menyebabkan penerimaan sinyal dari sumber energi tidak maksimal atau kurang baik [6]. Perancangan antena yang akan digunakan untuk energi harvesting membutuhkan nilai *gain* yang tinggi maka diperlukan metode *array* berfungsi untuk meningkatkan nilai *gain* pada antena mikrostrip.

Metode *array* adalah metode penyusunan antena yang identik. *Array* bergantung pada jumlah elemen, peraturan geometris, amplitude relative dan fase relatif. Tujuan penambahan *array* supaya meningkatkan *gain*, meningkatkan *directivity* antena, mengarahkan daya pancar menuju sektor sudut yang diinginkan, menentukan arah kedatangan sinyal, dan memaksimalkan *SNR* (*signal to interface plus noise ratio*).

Meninjau pada penelitian [7] menghasilkan *return loss* senilai -31,074 dB, nilai *gain* sebesar 3,638 dB dan *bandwidth* sebesar 29 MHz yang bekerja pada frekuensi 2406-2435 MHz dengan mikrostrip *feedline*. Selain itu pada penelitian [7] menggunakan metode *aperture coupled* pada pencatunya yang bekerja di frekuensi 2403-2440 MHz menghasilkan *return loss* senilai -26,765 dB, nilai *gain* sebesar 3,378 dB dan *bandwidth* sebesar 37 MHz.

Berdasarkan hal tersebut, akan dirancang antena mikrostrip *rectangular patch*. Bentuk *patch rectangular* dipilih karna *patch* tersebut umum digunakan dan mudah untuk dirancang. Kemudian metode *array* digunakan untuk meningkatkan *gain* dan keterarahan hasil antena. Perancangan antena menggunakan *AWR Microwave 2009* dan *Personal Computer Aided Antenna Design (PCAAD)*. Diharapkan penelitian ini dapat merancang antena sesuai dengan standar spesifikasi *return loss* ≤ 10 dB, *VSWR* 1-2 dan *gain* ≥ 4 dB. Penulis memilih frekuensi 2600 MHz dikarenakan saat ini banyaknya penggunaan 4G LTE dimana bekerja pada frekuensi 2600 MHz yang mengeluarkan gelombang elektromagnetik dapat digunakan untuk *energy harvesting*. Maka dari itu penulis mengambil judul **“PERANCANGAN ANTENA MIKROSTRIP RECTANGULAR PATCH ARRAY PADA FREKUENSI KERJA 2600 MHz UNTUK ENERGY HARVESTING”**

1.2. Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini :

1. Bagaimana merancang antena mikrostrip *rectangular array* yang sesuai untuk energi *harvesting*?
2. Bagaimana merancang sebuah antena mikrostrip *rectangular patch array* pada frekuensi 2600 MHz yang sesuai dengan parameter antena menggunakan aplikasi *Software AWR Design Environment*?
3. Menganalisis nilai *return loss*, *VSWR*, *gain*, *bandwidth* dan pola radiasi dari hasil dari perancangan antena.

1.3. Batasan Masalah

Pembahasan dalam penelitian ini akan dibatasi dalam hal-hal sebagai berikut :

1. Perancangan antena mikrostrip *rectangular patch array* pada frekuensi 2600 MHz
2. Spesifikasi antena sesuai dengan parameter sebagai berikut.
 - a. Frekuensi kerja : 2600 MHz
 - b. *VSWR* : 1-2
 - c. *Return Loss* : ≤ 10 dB
 - d. *Gain* : ≥ 4 dB

1.4. Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mensimulasikan antena *rectangular patch array* yang sesuai dengan parameter-parameter yang telah ditentukan digunakan untuk *energy harvesting*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah merancang antena mikrostrip *rectangular patch array* yang sesuai untuk *energy harvesting*.

1.6. Metode Penelitian

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

1. Studi literatur metode

Metode ini dilakukan dengan membaca dari berbagai sumber seperti jurnal nasional maupun internasional yang merujuk pada referensi proyek akhir ini serta membaca beberapa proyek akhir referensi dari kakak tingkat sebelumnya di kampus Institut Teknologi Telkom Jakarta.

2. Perhitungan dan perancangan

Metode ini dilakukan dengan membuat perhitungan untuk rancangan antena *mikrostrip patch array* mengacu dari studi literatur yang telah dibaca.

3. Simulasi

Pada tahap ini dilakukan simulasi untuk antena dengan menggunakan aplikasi *Software AWR Design Environment 2009* dan *PCAAD* hingga menemukan nilai parameter yang sesuai.

4. Analisa

Pada tahap ini dilakukan analisa hasil perancangan dan hasil simulasi dari antena *mikrostrip patch array* untuk *energy harvesting*.

1.7. Sistem Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas ini terdiri dari bab-bab dengan metode penyampaian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, Batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi teori-teori yang berhubungan dan mendukung dengan tema proyek akhir, yaitu tentang konsep dasar antena, parameter-parameter antenna dan teknik pembuatan antena *mikrostrip patch rectangular*.

BAB III PERANCANGAN ANTENA DAN SIMULASI

Berisi tentang perancangan antena dan cara kerjanya aplikasi yang digunakan untuk merancang.

BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS HASIL PENGUKURAN

Pada bab ini membahas hasil dari pengukuran dan simulasi antena serta juga analisa dari pengukuran tersebut.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran-saran yang mendukung untuk kesempurnaan proyek akhir.