

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi nirkabel telah mengalami kemajuan pesat dalam beberapa dekade terakhir. Salah satu teknologi yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah WiFi, yang memanfaatkan frekuensi 2.45 GHz dan 5 GHz untuk mengirimkan data. Teknologi ini memungkinkan pengguna untuk terhubung ke internet tanpa kabel, memfasilitasi komunikasi data yang cepat dan efisien. Selain berfungsi sebagai media komunikasi data, gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh jaringan WiFi juga memiliki potensi untuk digunakan sebagai sumber energi melalui proses yang dikenal sebagai *energy harvesting*.

Energy harvesting adalah proses pengumpulan energi dari sumber eksternal, seperti gelombang elektromagnetik, cahaya, atau panas, dan mengubahnya menjadi energi listrik yang dapat digunakan. Dengan meningkatnya penggunaan perangkat nirkabel dan jaringan WiFi, terdapat peluang besar untuk mengoptimalkan penggunaan frekuensi WiFi 2.4 GHz sebagai sumber energi alternatif. Teknik ini dapat mengubah energi yang sebelumnya terbuang menjadi sumber daya yang bermanfaat, khususnya untuk perangkat elektronik berdaya rendah.

Oleh karena itu, optimalisasi *energy harvesting* pada frekuensi WiFi 2.4 GHz berpotensi mendukung penyediaan energi bagi berbagai perangkat berdaya rendah, seperti sensor, jam digital mini, perangkat *Internet of Things* (IoT), serta perangkat elektronik lainnya yang tidak memerlukan konsumsi daya besar. Hal ini tidak hanya membantu dalam penghematan energi tetapi juga mendukung pengembangan teknologi hijau yang lebih ramah lingkungan. Misalnya, sensor lingkungan yang tersebar di area luas dapat memanfaatkan energi yang dikumpulkan dari sinyal WiFi untuk operasionalnya, sehingga mengurangi ketergantungan pada sumber daya baterai tradisional dan mengurangi limbah elektronik.

Dengan kemajuan lebih lanjut dalam penelitian dan pengembangan, *energy harvesting* dari frekuensi WiFi dapat menjadi komponen penting dalam

ekosistem energi terbarukan. Inovasi dalam bidang ini tidak hanya menjanjikan efisiensi energi yang lebih tinggi tetapi juga membuka peluang baru dalam desain perangkat elektronik yang lebih mandiri dan berkelanjutan. Seiring dengan meningkatnya jumlah perangkat yang terhubung ke jaringan WiFi, potensi untuk memanfaatkan teknologi ini semakin besar, membawa kita lebih dekat ke masa depan yang lebih efisien dan berkelanjutan dalam penggunaan energi.

Beberapa penelitian yang terkait pemanenan energi telah dilakukan sebelumnya. Suandi dkk., pada tahun 2018 menggunakan antenna *microstrip patch circular* yang diintegrasikan dengan perangkat *rectifier* menggunakan diode *schottky* sehingga menghasilkan suatu perangkat bernama *rectenna* dan menghasilkan tegangan DC sebesar 0,005 mV. Kemudian Natalia A dkk., pada tahun 2018 mengenai perancangan dan realisasi antenna pada frekuensi WiFi menggunakan *voltage doubler 3 stage* dan didapatkan kesimpulan semakin dekat jarak yang ditentukan semakin besar tegangan yang didapatkan dan semakin besar frekuensi yang ditentukan maka semakin kecil tegangan yang didapatkan. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Rivaldo dkk., pada tahun 2018 meneliti mengenai perancangan dan realisasi antenna pada frekuensi 800-2500 MHz menggunakan antenna *Vivaldi coplanar (Topleter Slot Antenna)* dan rangkaian *rectifier Voltage Doubler 5- stage* dengan diode BAT17, pada penelitian ini dihasilkan daya output maksimum sebesar 474,2 mV pada jarak antenna 30 cm. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, tegangan yang dihasilkan masih terbilang cukup kecil sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk dapat menghasilkan daya yang lebih besar.

Maka dalam penelitian ini akan merancang optimalisasi pemanen energi yang bekerja dalam frekuensi 2,45 GHz, harapannya didapatkan pemanen energi yang bisa menangkap sinyal secara maksimal lalu ditegangan yang dihasilkan mempunyai nilai tegangan yang cukup tinggi agar dapat dimanfaatkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian diatas maka masalah yang dapat di identifikasi adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan sistem *rectenna* untuk optimasi transfer daya *wireless* pada frekuensi 2,45 GHz.
2. Bagaimana mengoptimalkan proses konversi energi RF pada frekuensi 2,45 GHz menjadi tegangan DC.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Rancang Bangun *rectenna* untuk optimasi transfer daya *wireless* pada frekuensi 2,45 GHz hanya bisa bekerja secara optimal pada frekuensi yang telah ditentukan yaitu 2,45 GHz.
2. Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi tegangan output, arus, dan daya yang dihasilkan oleh rangkaian *rectifier*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana merancang *rectenna* untuk optimasi transfer daya *wireless* pada frekuensi 2,45 GHz.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, maka tujuan penelitiannya yaitu merancang *rectenna* untuk optimasi transfer daya *wireless* pada frekuensi 2,45 GHz.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan yang dilakukan dalam penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Dapat memanfaatkan gelombang elektromagnetik yang berada di sekitar kita menjadi tegangan daya rendah.
2. Dapat tersedianya alat untuk menangkap dan mengonversikan gelombang elektromagnetik yang terbuang di sekitar kita menjadi tegangan DC.
3. Dapat digunakan sebagai referensi untuk dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pemanenan energi radio frekuensi.