

ABSTRAK

Kebutuhan akan sumber energi yang fleksibel dan ramah lingkungan semakin mendesak seiring dengan pertumbuhan kebutuhan pencahayaan diberbagai wilayah, terutama didaerah dengan akses listrik terbatas dan kualitas listrik yang tidak stabil. Ketergantungan lampu *Light Emitting Diode* (LED) pada sumber listrik konvensional menjadi hambatan utama dalam pemanfaatan lampu LED ditambah dengan dampak lingkungan dari pembangkit listrik berbasis bahan bakar fosil. Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem *Wireless Power Transfer* (WPT) berbasis antena yang efisien untuk menyalakan lampu LED secara stabil tanpa kabel.

Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah perancangan sistem *rectenna* yang terdiri dari antena mikrostrip sebagai penerima sinyal RF dan rangkaian *rectifier* untuk mengubah gelombang elektromagnetik menjadi arus DC. Sistem ini dirancang untuk beroperasi pada frekuensi 1,8 GHz hingga 2,4 GHz dengan tujuan meningkatkan efisiensi penerimaan gelombang elektromagnetik, mengoptimalkan desain antena untuk *gain* yang memadai dan *return loss* yang rendah serta memastikan aspek manufakturabilitas sistem. Rangkaian *rectifier* dirancang bertingkat menggunakan komponen dioda schottky untuk efisiensi penyearahan sinyal pada frekuensi tinggi.

Hasil simulasi antena menunjukkan *return loss* sebesar -16,423 dB pada frekuensi 1,8 GHz dan -15,695 dB pada frekuensi 2,4 GHz, serta *gain* sebesar 2,076 dBi pada frekuensi 1,8 GHz dan 2,007 dBi pada frekuensi 2,4 GHz, yang memenuhi spesifikasi. Namun, hasil realisasi antena menunjukkan *gain* yang menurun menjadi 1,7131 dBi pada frekuensi 1,8 GHz dan 1,6913 dBi pada frekuensi 2,4 GHz, serta perubahan polarisasi dari linear menjadi elips. Pengujian *rectenna* menunjukkan kemampuan menghasilkan tegangan output namun, belum cukup untuk menyalakan LED secara stabil karena keterbatasan dioda penyearah pada rangkaian *rectifier*. Dengan demikian, sistem berpotensi untuk aplikasi transfer daya nirkabel lampu LED, namun diperlukan optimasi lanjutan pada desain rangkaian penyearah agar output dapat memenuhi kebutuhan beban.

Kata kunci : Antena, LED, *Rectifier*, *Rectenna*, *Wireless Power Transfer*