

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matahari menyediakan energi terbarukan yang dapat kita manfaatkan melalui radiasi elektromagnetik yang dipancarkannya. Energi terbarukan adalah jenis energi yang terus-menerus terbentuk, sehingga ketersediaannya berlimpah dan tidak akan pernah habis [1]. Energi ini berasal dari reaksi nuklir yang terus-menerus berlangsung, sehingga dalam satu jam, panas dan energi yang diterima bumi setara dengan total konsumsi energi global selama satu tahun. Pengembangan teknologi tenaga surya sangat penting untuk masa depan karena dapat mengurangi polusi, menangani perubahan iklim, meningkatkan keberlanjutan dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

Negara Indonesia, yang terdiri dari banyak pulau kecil dan terpencil, menghadapi kesulitan dalam menjangkau jaringan listrik terpusat [2]. Untuk memenuhi kebutuhan energi di daerah seperti ini, energi surya dengan teknologi fotovoltaik memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Sistem Energi Surya Fotonvoltaik (PLTS Fotonvoltaik) cocok untuk elektrifikasi perdesaan dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan lain, seperti penerangan jalan, lingkungan, dan listrik rumah ibadah. Sistem ini sangat cocok dipasang di lokasi-lokasi tersebut karena kebutuhan energinya relatif rendah [3]. Seperti sistem radio, kopling induktif memerlukan resonansi antara pengirim dan penerima untuk memastikan pengiriman arus listrik yang optimal.

Panel surya (Fotonvoltaik) terdiri dari rangkaian sel surya yang meningkatkan tegangan dan arus untuk digunakan sebagai sumber daya. Sistem energi surya fotonvoltaik (SESF) merupakan sumber energi alternatif dengan potensi besar untuk penggunaan dalam skala luas [4] [5]. Sistem energi surya fotonvoltaik (SESF) mencakup sel fotonvoltaik, komponen pendukung seperti controller dan inverter, unit penyimpanan energi, serta peralatan tambahan lainnya [6]. Agar energi yang dihasilkan optimal, alat tersebut harus selalu diarahkan ke matahari.

Penelitian ini bertujuan menganalisis sistem Photovoltaic Wireless Power Transfer (PVWPT) dengan relay magnetik untuk mengirimkan energi nirkabel dari panel surya ke koil penerima. Sistem ini mengatur aliran energi dengan efisien dan menyesuaikan daya berdasarkan cahaya matahari, menjaga kinerja yang konsisten dalam berbagai kondisi pencahayaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa pengaruh efisiensi transfer daya fotovoltaik nirkabel dengan menggunakan relay magnetik?
2. Apa prinsip kerja dari transfer daya fotovoltaik nirkabel yang menggunakan relay magnetik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengevaluasi efek efisiensi transfer daya fotovoltaik nirkabel yang menggunakan relay magnetik.
2. Untuk menjelaskan mekanisme kerja transfer daya fotovoltaik nirkabel dengan relay magnetik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Teknologi fotovoltaik tanpa kabel menawarkan kemudahan dalam pemasangan dan perubahan Lokasi yang diperlukan.
2. Tidak berdampak negatif pada ekosistem dan menghemat penggunaan daya Listrik.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini menjelaskan prinsip kerja dan efisiensi sistem fotovoltaik nirkabel yang menggunakan relay magnetik.

1.6 Pengembangan Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya mengenai pemodelan efisiensi fotovoltaik nirkabel daya menjadi referensi untuk studi ini. Misalnya, penelitian Sofian menyatakan bahwa:

- Penelitian Sofijan dan timnya tentang desain pendinginan pasif dengan pelat aluminium berlubang pada panel fotovoltaik monokristalin bertujuan untuk menjaga suhu panel agar tidak melebihi batas yang mengurangi efisiensi. Metode ini menggunakan konveksi alami tanpa tambahan daya, dan hasilnya menunjukkan penurunan suhu panel sebesar $2,20^{\circ}\text{C}$ [7].
- Penelitian Zainul dan timnya tentang modifikasi dan karakteristik I-V sel fotovoltaik $\text{Cu}_2\text{O}/\text{Cu}$ -Gel Na_2SO_4 dengan cahaya lampu neon menguji kinerja sel surya menggunakan diagram I-V. Panel surya dimodifikasi dengan elektroda $\text{Cu}_2\text{O}/\text{Cu}$ -Gel Na_2SO_4 dan menghasilkan efisiensi rendah sebesar 0,00424% dengan pencahayaan tiga lampu neon. Sel ini mencapai daya maksimum 1,443 μWatt pada $I_{\text{max}} = 39 \mu\text{A}$ dan $V_{\text{max}} = 37 \text{ mV}$. [8].