

ABSTRAK

Sistem instalasi *solar tracking dual axis* merupakan sebuah sistem yang mampu menggerakkan panel surya untuk selalu mengikuti pergerakan sumber cahaya secara otomatis dengan dua arah pergerakan, yaitu horizontal dan vertikal. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sistem yang dapat mengarahkan panel surya secara otomatis agar selalu menghadap sumber cahaya menggunakan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR), mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali, dan *Solar Charge Controller* untuk mengatur pengisian baterai serta distribusi daya ke beban. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memposisikan panel surya secara optimal terhadap arah datangnya cahaya, meningkatkan efisiensi energi dibandingkan panel statis.

Pemanfaatan energi surya sebagai sumber energi terbarukan terus berkembang, namun efisiensinya sering terhambat karena panel tidak dapat mengikuti pergerakan matahari secara optimal. Untuk mengatasi hal ini, dirancang *Solar tracker System* berbasis Arduino Uno dengan penggerak motor *stepper* NEMA 17 (untuk pergerakan vertikal) dan *servo* MG996R (untuk pergerakan horizontal). Sistem ini menggunakan sensor LDR untuk mendeteksi intensitas cahaya dan mengarahkan panel surya agar selalu optimal terhadap sinar matahari. Pengujian membuktikan bahwa sistem ini meningkatkan efisiensi daya secara signifikan dibandingkan panel statis, dengan motor *stepper* NEMA 17 memberikan presisi pergerakan vertikal dan *servo* MG996R mengatur rotasi *turntable* panel secara optimal. Dengan demikian, *solar tracking dual axis* berbasis Arduino Uno ini menjadi solusi efektif untuk memaksimalkan penyerapan energi surya.

Kata Kunci: Sistem instalasi *solar tracking dual axis*, Arduino Uno, *Solar Charge Controller*, battery, *Light Dependent Resistor* (LDR).

ABSTRACT

The dual-axis solar tracking system is a system capable of automatically adjusting the position of solar panels to follow the movement of a light source in two directions: horizontal and vertical. The objective of this research is to develop a system that automatically orients solar panels toward the light source using Light Dependent Resistor (LDR) sensors, an Arduino Uno microcontroller as the controller, and a Solar Charge Controller to regulate battery charging and power distribution to the load. The results demonstrate that this system optimally positions solar panels toward incoming light, improving energy efficiency compared to static panels.

The use of solar energy as a renewable energy source continues to grow, but its efficiency is often hindered because fixed panels cannot optimally track the sun's movement. To address this issue, a dual-axis solar tracker system based on Arduino Uno was designed, utilizing a NEMA 17 stepper motor (for vertical movement) and an MG996R servo motor (for horizontal rotation). The system employs LDR sensors to detect light intensity and adjust the panel's position for maximum sunlight exposure. Testing confirmed that this system significantly improves power efficiency compared to static panels, with the NEMA 17 stepper motor providing precise vertical movement and the MG996R servo motor ensuring optimal turntable rotation. Thus, this Arduino Uno-based dual-axis solar tracker serves as an effective solution for maximizing solar energy absorption.

Keywords: *Dual-axis solar tracking system, Arduino Uno, Solar Charge Controller, battery, Light Dependent Resistor (LDR).*