

ABSTRAK

Permintaan energi terbarukan terus meningkat seiring dengan kebutuhan akan sumber energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Panel surya menjadi salah satu solusi utama, namun pemasangan statis sering kali tidak dapat memaksimalkan penangkapan energi akibat perubahan posisi matahari. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem *solar tracker* cerdas berbasis *Artificial Intelligence* (AI) yang mampu menyesuaikan posisi panel surya secara otomatis untuk memperoleh tegangan optimal. Sistem ini menggunakan dua motor stepper sebagai penggerak dua sumbu (horizontal dan vertikal), sensor tegangan untuk memantau keluaran listrik, serta sensor cahaya untuk mendeteksi intensitas pencahayaan. Data tegangan diklasifikasikan ke dalam tiga kategori: rendah, normal, dan optimal menggunakan metode *Decision tree* yang dilatih pada platform *Google Colab*. Hasil pelatihan model AI diintegrasikan ke dalam mikrokontroler Arduino untuk mengontrol pergerakan panel. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu menyesuaikan posisi panel surya secara dinamis mengikuti pergerakan matahari dan mempertahankan posisi optimal ketika tegangan maksimum tercapai. Implementasi AI pada sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi penangkapan energi dibandingkan metode pelacakan konvensional, serta memberikan kemampuan adaptasi terhadap perubahan kondisi pencahayaan di lingkungan nyata.

Kata Kunci: *Solar tracker*, *Artificial Intelligence*, *Decision tree*, Sensor Tegangan, Panel Surya.



ABSTRACT

The demand for renewable energy continues to grow alongside the need for environmentally friendly and sustainable power sources. Solar panels are one of the primary solutions; however, static installations often fail to maximize energy capture due to the sun's changing position. This research aims to design and implement an intelligent solar tracker system based on Artificial Intelligence (AI) that can automatically adjust the position of solar panels to achieve optimal voltage output. The system utilizes two stepper motors for dual-axis movement (horizontal and vertical), a voltage sensor to monitor electrical output, and a light sensor to detect illumination intensity. Voltage data is classified into three categories: low, normal, and optimal using the Decision tree method trained on the Google Colab platform. The trained AI model is integrated into an Arduino microcontroller to control panel movement. Experimental results show that the system can dynamically adjust the solar panel's position to track the sun's movement and maintain an optimal position when maximum voltage is reached. The implementation of AI in this system has proven to improve energy capture efficiency compared to conventional tracking methods, while providing adaptability to varying lighting conditions in real-world environments.

Keywords: Solar tracker, Artificial Intelligence, Decision tree, Voltage Sensor, Solar Panel.

