

ABSTRAK

Muhammad Givanda Ariyadi. 2025. Implementasi Embedded System pada Pemantauan Kotoran Panel Surya Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Algoritma CNN. Skripsi. Tanjungpinang: Program Studi Teknik Elektro. Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman. Universitas Maritim Raja Ali Haji. Pembimbing I: Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. Pembimbing II: Ir. Sapta Nugraha, S.T., M. Eng.

Panel surya merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang efisien dan ramah lingkungan. Namun, kinerja panel surya dapat menurun akibat akumulasi kotoran di permukaannya, sehingga diperlukan pemantauan rutin terhadap kondisi permukaan panel. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan kotoran pada panel surya menggunakan *embedded system* berbasis Raspberry Pi dan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Sistem terdiri dari Raspberry Pi sebagai unit pemrosesan utama, webcam untuk pengambilan citra, serta layar OLED sebagai media tampilan hasil klasifikasi. Model CNN dilatih menggunakan dataset citra panel surya dalam kondisi bersih dan kotor, kemudian diintegrasikan ke dalam sistem untuk klasifikasi secara *real-time*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan kondisi permukaan panel surya dengan akurasi rata-rata sebesar 84,85% dan waktu inferensi yang relatif singkat, yakni berkisar antara 0,0774 hingga 0,1301 detik, dan suhu CPU tetap stabil di bawah 65°C selama pengoperasian. Sistem mampu melakukan pengambilan dan penyimpanan citra secara otomatis berdasarkan interval waktu yang telah ditetapkan.

Kata Kunci : panel surya, *embedded system*, Raspberry Pi, CNN, klasifikasi citra

ABSTRACT

Muhammad Givanda Ariyadi. 2025. *Implementation of Embedded System for Solar Panel Dirt Monitoring Based on Raspberry Pi Using CNN Algorithm*. Thesis. Tanjungpinang: Study Program of Electrical Engineering. Faculty of Engineering and Maritime Technology. Raja Ali Haji Maritime University. Supervisor: Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. Co – Supervisor: Ir. Sapta Nugraha, S.T., M. Eng.

Solar panels are one of the most efficient and environmentally friendly sources of renewable energy. However, their performance can degrade due to the accumulation of dirt on the surface, making routine monitoring of the panel surface condition necessary. This study aims to design and implement a dirt monitoring system for solar panels using an embedded system based on Raspberry Pi and a Convolutional Neural Network (CNN) algorithm. The system consists of a Raspberry Pi as the main processing unit, a webcam for image capture, and an OLED display to show classification results. The CNN model was trained using a dataset of solar panel images in clean and dirty conditions, and then integrated into the system for real-time classification. Test results show that the system can classify the surface condition of solar panels with an average accuracy of 84.85% and a relatively short inference time, ranging from 0.0774 to 0.1301 seconds, while maintaining CPU temperature below 65°C during operation. The system is also capable of automatically capturing and storing images based on a predefined time interval.

Keywords : solar panel, embedded system, Raspberry Pi, CNN, image classification