

ABSTRAK

Nama : Lailiana Salsabila

Jurusan : Fisika

Tahun : 2025

Judul : Implementasi *Deep Learning* dengan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) pada *Arm Robot* Berbasis Kamera untuk Deteksi Warna Objek

Telah dikembangkan sebuah *Arm Robot* dengan 4 *Degree of Freedom* (DoF) yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan objek berdasarkan warna menggunakan kamera (*webcam*) dan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan model VGG16. Sistem ini dirancang untuk mengenali warna objek yang ditangkap oleh kamera, kemudian memindahkannya ke kotak yang sesuai dengan warnanya. Pemodelan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python. Pengujian dilakukan terhadap empat kelas warna (merah, biru, kuning, hitam) serta variasi intensitas cahaya (17 lux, 47 lux, 70 lux, dan 88 lux). Sistem mampu mendeteksi warna dengan baik pada seluruh variasi, kecuali pada intensitas cahaya 17 lux dan 47 lux yang menghasilkan satu kegagalan deteksi akibat pencahayaan yang terlalu rendah. Uji coba juga dilakukan pada variasi latar belakang dan bentuk objek (segitiga, bulat dan belah ketupat), dimana seluruh warna target tetap dapat dikenali dengan baik kecuali 1 percobaan pada belah ketupat dengan intensitas cahaya sebesar 17 lux. Hasil menunjukkan bahwa bentuk dan latar belakang objek tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap proses klasifikasi warna oleh sistem.

Kata Kunci: *Deep Learning*, *Convolutional Neural Network*, deteksi warna, *arm robot*, kamera, VGG16.

ABSTRACT

Name : Lailiana Salsabila

Major : Physics

Year : 2025

Title : *Implementation of Deep Learning Using the Convolutional Neural Network (CNN) Method on a Camera-Based Robotic Arm for Object Color Detection*

A 4-Degree of Freedom (DoF) Arm Robot has been developed, capable of detecting and classifying objects based on color using a webcam and the Convolutional Neural Network (CNN) method with the VGG16 model. This system is designed to recognize the color of objects captured by the camera and then move them to a box corresponding to their color. The modeling was carried out using the Python programming language. Testing was conducted on four color classes (red, blue, yellow, black) under varying light intensities (17 lux, 47 lux, 70 lux, and 88 lux). The system was able to detect colors well under all lighting variations, except at 17 lux and 47 lux, where one detection failure occurred due to insufficient lighting. Trials were also conducted with varying backgrounds and object shapes (triangle, circle, and rhombus), where all target colors were still successfully recognized, except for one instance with a rhombus-shaped object under 17 lux lighting. The results show that object shape and background do not significantly affect the system's color classification process.

Keywords: *Deep Learning, Convolutional Neural Network, color detection, robotic arm, camera, VGG16.*