

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *SMART WHEELCHAIR*
BERBASIS ESP32-CAM DENGAN LOGIKA *FUZZY* PADA MATA
KULIAH SISTEM KENDALI CERDAS**

Oleh

Khairul Adib Ramadhan, NIM 2215061014

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *Smart Wheelchair* berbasis ESP32-CAM dengan logika *fuzzy* pada mata kuliah Sistem Kendali Cerdas di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa *trainer prototype smart wheelchair* yang mengintegrasikan ESP32-CAM, *head pose detection*, logika *fuzzy* Mamdani, sensor ultrasonik, serta kendali motor DC untuk membantu mahasiswa memahami penerapan sistem kendali untuk membantu dalam pembelajaran dasar-dasar sistem kendali cerdas secara lebih interaktif dan aplikatif. Selain itu, media pembelajaran juga dilengkapi dengan web pengujian *fuzzy* dan buku panduan penggunaan yang disertai materi untuk mendukung media pembelajaran yang dikembangkan dimana akan digunakan oleh mahasiswa. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan tahapan validasi ahli isi, validasi ahli media, uji kelompok kecil, dan uji kelompok besar. Pengumpulan data dilakukan menggunakan angket atau kuesioner dengan teknik analisis statistik deskriptif persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran memperoleh persentase sebesar 96% pada validasi ahli isi dengan kualifikasi sangat layak, 96% pada validasi ahli media dengan kualifikasi sangat layak, 90,56% pada uji kelompok kecil dengan kategori sangat baik, dan 93,92% pada uji kelompok besar dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut, media pembelajaran *trainer Smart Wheelchair* berbasis ESP32-CAM dengan logika *fuzzy* dinyatakan layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran pada mata kuliah Sistem Kendali Cerdas.

Kata kunci: media pembelajaran, *smart wheelchair*, ESP32-CAM, logika *fuzzy*, sistem kendali cerdas.

**DEVELOPMENT OF A SMART WHEELCHAIR LEARNING MEDIA
BASED ON ESP32-CAM WITH FUZZY LOGIC FOR THE INTELLIGENT
CONTROL SYSTEMS COURSE**

by

Khairul Adib Ramadhan, NIM 2215061014

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

ABSTRACT

This study aims to develop an ESP32-CAM-based Smart Wheelchair learning tool incorporating fuzzy logic for the Intelligent Control Systems course in the Electrical Engineering Education Program at Ganesha University of Education. The developed learning medium takes the form of a smart wheelchair prototype trainer that integrates ESP32-CAM, head pose detection, Mamdani fuzzy logic, ultrasonic sensors, and DC motor control to help students understand the application of control systems, thereby facilitating a more interactive and practical learning experience of the fundamentals of intelligent control systems. Additionally, the learning media is equipped with a fuzzy testing website and a user manual accompanied by supporting materials to enhance the learning experience for students. This research employs the Research and Development (R&D) method, involving the following stages content expert validation, media expert validation, small-group testing, and large-group testing. Data collection was conducted using a questionnaire, with descriptive statistical analysis employing percentage calculations. The results of the study show that the learning media obtained a percentage of 96% in content expert validation with a rating of “highly suitable,” 96% in media expert validation with a rating of “highly suitable,” 90.56% in the small-group test with a rating of “excellent,” and 93.92% in the large-group test with a rating of “excellent.” Based on these results, the ESP32-CAM-based Smart Wheelchair trainer learning media with fuzzy logic is deemed suitable for use as a learning support medium in the Intelligent Control Systems course.

Keywords: learning media, smart wheelchair, ESP32-CAM, fuzzy logic, intelligent control systems.