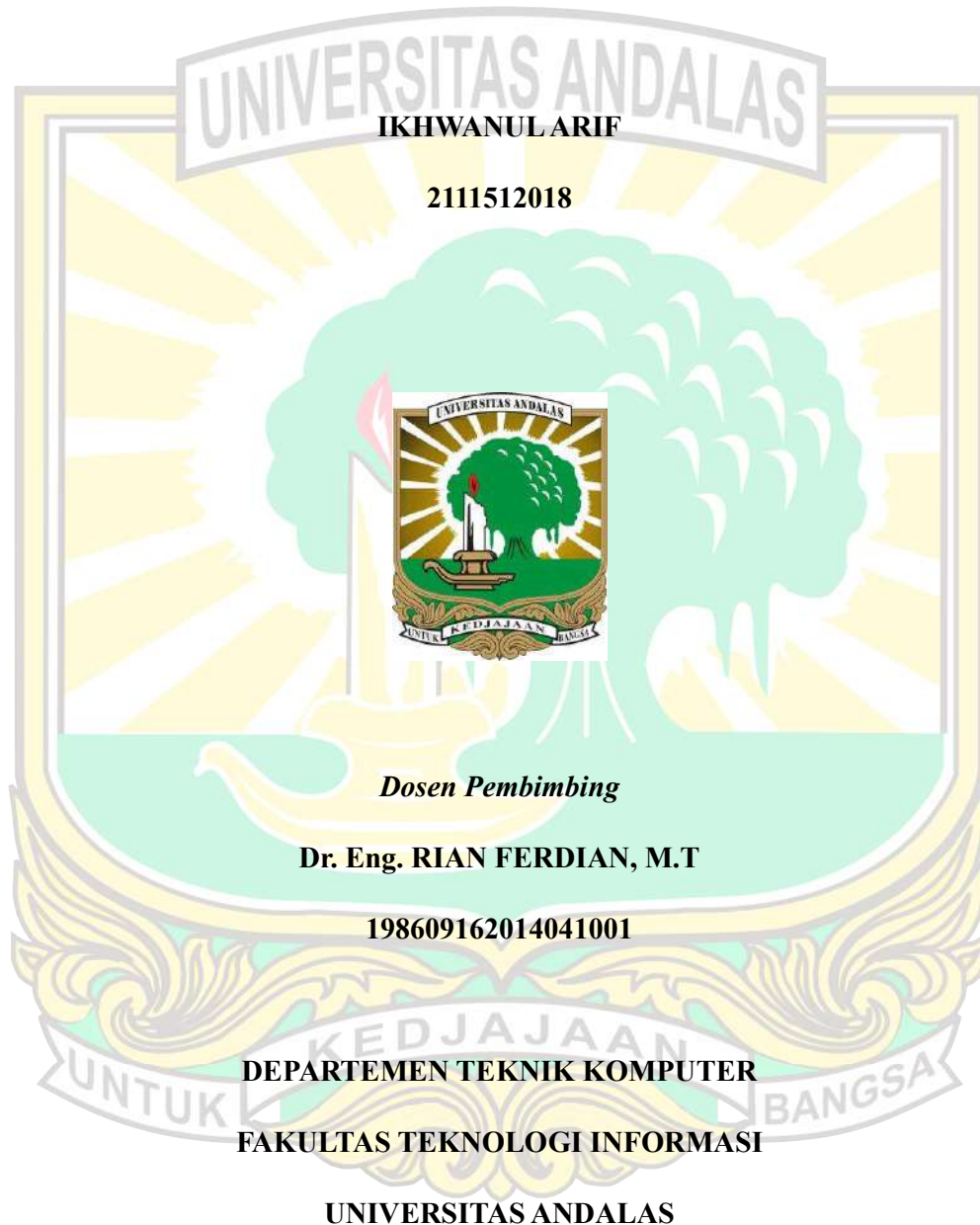


**SISTEM PENDETEKSI PENGGUNAAN HELM BERBASIS *FUZZY*
*LOGIC***

LAPORAN TUGAS AKHIR TEKNIK KOMPUTER



IKHWANUL ARIF

2111512018

Dosen Pembimbing

Dr. Eng. RIAN FERDIAN, M.T

198609162014041001

**DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2026

**SISTEM PENDETEKSI PENGGUNAAN HELM BERBASIS *FUZZY*
*LOGIC***

LAPORAN TUGAS AKHIR TEKNIK KOMPUTER

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Sarjana

Pada Jurusan Teknik Komputer Universitas Andalas

IKHWANUL ARIF

2111512018



**DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2026

SISTEM PENDETEKSI PENGGUNAAN HELM BERBASIS *FUZZY* *LOGIC*

Ikhwanul Arif¹, Dr. Eng. Rian Ferdian, M.T²

¹*Mahasiswa Teknik Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas
Andalas*

²*Dosen Teknik Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas*

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan sistem helm pintar untuk menegakkan kepatuhan lalu lintas dan mengurangi risiko cedera kepala fatal. Sistem ini memiliki mekanisme *interlock* pengapian yang memverifikasi penggunaan helm sekaligus mengatasi kelemahan pemutusan mesin mendadak pada sistem konvensional. Mengintegrasikan mikrokontroler ESP32-C3, sensor tekanan FSR402, dan akselerometer ADXL345, sistem ini menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani untuk menentukan status penggunaan secara akurat. Algoritma "Safety Override" berbasis kecepatan *real-time* diterapkan demi keselamatan pengendara. Hasil pengujian menunjukkan akurasi deteksi 97,7% untuk tekanan dan 99,4% untuk kemiringan, dengan algoritma *Fuzzy Logic* konsisten 100% terhadap simulasi. Secara krusial, *Safety Override* mencegah bahaya berhenti mendadak dengan mengubah penalti dari mematikan mesin menjadi peringatan suara saat helm dilepas dalam kecepatan ($v > 0$). Sistem ini menawarkan alternatif hemat biaya dan menjaga privasi dibandingkan metode visi komputer, serta efektif menyeimbangkan penegakan aturan dengan keselamatan operasional.

Kata kunci: Helm Pintar, Logika Fuzzy, ESP32, Sistem Keselamatan, Interlock Pengapian.

HELMET USE DETECTION SYSTEM BASED ON FUZZY LOGIC FOR MOTORCYCLES

Ikhwanul Arif¹, Dr. Eng. Rian Ferdian, M.T²

¹ Undergraduate Student, Computer Engineering Major, Information Technology Faculty, Andalas University

² Lecturer, Computer Engineering, Information Technology Faculty, Andalas University

ABSTRACT

This study develops a smart helmet system to enforce traffic compliance and mitigate fatal head injuries. It features an ignition interlock mechanism that verifies helmet usage while addressing the critical safety flaw of sudden engine cutoffs found in existing systems. Integrating an ESP32-C3 microcontroller, FSR402 pressure sensor, and ADXL345 accelerometer, the system employs a Mamdani Fuzzy Inference System (FIS) to accurately determine usage status. A novel "Safety Override" algorithm utilizing real-time velocity is implemented to prioritize rider safety. Experimental results demonstrate detection accuracies of 97.7% for pressure and 99.4% for tilt, with the Fuzzy Logic algorithm showing 100% consistency with MATLAB simulations. Crucially, the Safety Override prevents hazardous stops by shifting from engine lockout to an auditory warning when the helmet is removed at speed ($v > 0$). This system offers a cost-effective, privacy-friendly alternative to computer vision approaches, effectively balancing regulatory enforcement with operational safety.

Keywords: Smart Helmet, Fuzzy Logic, ESP32, Safety System, Ignition Interlock.