

**RANCANG BANGUN SISTEM *GRADING* BUAH
JERUK PASAMAN BERDASARKAN WARNA
DAN UKURAN MENGGUNAKAN LOGIKA
FUZZY BERBASIS ESP32**



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

Rancang Bangun Sistem *Grading* Buah Jeruk Pasaman Berdasarkan Warna dan Ukuran Menggunakan Logika *Fuzzy* Berbasis ESP32

Fauzi, F. F., Ifmalinda, Azrifirwan

Jurusan Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Andalas, Kampus
UNAND Limau Manis Padang 25163 Sumatera Barat, Indonesia

ABSTRAK

Jeruk Pasaman merupakan komoditas unggulan yang membutuhkan sistem *grading* yang efisien dan konsisten untuk menjaga mutu hasil panen. Penelitian ini merancang dan membangun sistem *grading* otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 menggunakan metode logika *fuzzy* Mamdani, dengan parameter utama berupa warna dan ukuran buah. Sensor warna TCS3200 digunakan untuk mendeteksi rasio merah (*red ratio*), sedangkan pengukuran diameter dilakukan dengan sensor ultrasonik HC-SR04. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu bekerja dengan kapasitas 1.591,65 buah per jam dan tingkat kesalahan 6,67 %, yang dipengaruhi bentuk buah dan sudut deteksi sensor. Berdasarkan *framework* inovasi yang digunakan, sistem mencakup tahapan *descriptive analytics* dalam analisis karakteristik fisik buah, *predictive analytics* melalui logika *fuzzy* untuk klasifikasi mutu, dan *prescriptive analytics* berupa kendali aktuator otomatis. Tahap *make decision* dan *take action* diwujudkan dalam pengambilan keputusan digital dan pergerakan motor servo untuk pengelompokan buah. Transformasi pengetahuan petani ke dalam bentuk sistem digital dianalisis menggunakan Model SECI, menjadikan sistem ini sebagai bentuk inovasi berbasis pengalaman lokal yang mendukung otomasi dan digitalisasi pertanian.

Kata Kunci : *grading* otomatis, jeruk Pasaman, logika *fuzzy*, SECI, digitalisasi pertanian

Design and Implementation of a Fuzzy Logic-Based Orange Grading System for Pasaman Oranges Based on Color and Size Using ESP32

Fauzi, F. F., Ifmalinda, Azrifirwan

Department of Agricultural and Biosystems Engineering, Andalas University, Limau Manis Campus, Padang 25163, West Sumatra, Indonesia

ABSTRACT

Pasaman oranges are a leading agricultural commodity that requires an efficient and consistent grading system to maintain the quality of post-harvest yields. This study designs and develops an automated grading system based on the ESP32 microcontroller using the Mamdani fuzzy logic method, with fruit color and size as the main parameters. A TCS3200 color sensor is used to detect the red ratio, while fruit diameter is measured using the HC-SR04 ultrasonic sensor. Experimental results show that the system can operate at a capacity of 1.591,65 fruits per hour with an error rate of 6,67%, influenced by imperfect fruit shapes and sensor detection angles. Based on the applied innovation framework, the system incorporates descriptive analytics to analyze the physical characteristics of the fruit, predictive analytics through fuzzy logic for quality classification, and prescriptive analytics in the form of automatic actuator control. The make decision and take action stages are realized through digital decision-making and servo motor movement to direct fruit to the appropriate category. The transformation of farmers' tacit knowledge into a digital system is analyzed using the SECI Model, establishing this system as an innovation rooted in local expertise that supports agricultural automation and digitalization.

Keyword : *automated grading, Pasaman oranges, fuzzy logic, SECI, agricultural digitalization*