

ABSTRAK
RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI KEMATANGAN
BUAH TOMAT APEL MENGGUNAKAN METODE *FUZZY MAMDANI*
DENGAN EKSTRAKSI WARNA HSV

(Alfarisi Isham 2026: 81)

Penentuan kematangan buah tomat secara visual dapat dipengaruhi oleh subjektivitas pengamat dan kondisi pencahayaan. Tugas akhir ini bertujuan merancang alat deteksi kematangan buah tomat apel menggunakan ekstraksi warna HSV dan metode *Fuzzy Mamdani*. ESP32-CAM digunakan untuk mengambil citra dan memperoleh nilai *Hue*, *Saturation*, dan *Value* dari area *Region of Interest*, sedangkan ESP32 DevKit V1 digunakan untuk menjalankan 16 aturan *Fuzzy Mamdani*. Hasil defuzzifikasi berupa indeks kematangan pada domain 0 sampai 100 yang dipetakan menjadi kategori sangat mentah, mentah, setengah matang, hampir matang, dan matang. Pengujian terhadap 49 sampel menghasilkan 38 klasifikasi yang sesuai dan 11 klasifikasi yang tidak sesuai dengan label acuan visual. Sistem memperoleh akurasi sebesar 77,55% dan *error* sebesar 22,45%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alat dapat digunakan sebagai prototipe untuk membantu klasifikasi kematangan tomat apel berdasarkan karakteristik warna pada kondisi pengujian yang terkontrol.

Kata kunci: Tomat Apel, HSV, *Fuzzy Mamdani*, ESP-32-CAM, klasifikasi kematangan

ABSTRACT
DESIGN AND CONSTRUCTION OF A MATURITY DETECTION DEVICE
FOR APPLE TOMATOES USING THE MAMDANI FUZZY METHOD WITH
HSV COLOR EXTRACTION

(Alfarisi Isham 2026: 81)

Visual assessment of apple tomato ripeness can be affected by observer subjectivity and lighting conditions. This final project aims to design a ripeness detection device using HSV color extraction and the Mamdani fuzzy method. The ESP32-CAM captures images and obtains Hue, Saturation, and Value values from a Region of Interest, while the ESP32 DevKit V1 processes the data using 16 Mamdani fuzzy rules. The defuzzification result is expressed as a ripeness index from 0 to 100 and mapped into five categories: very unripe, unripe, half-ripe, nearly ripe, and ripe. Testing on 49 tomato samples produced 38 classifications that matched the visual reference labels and 11 classifications that did not. The system achieved an accuracy of 77.55% and an error rate of 22.45%. These results indicate that the device can be used as a prototype to assist apple tomato ripeness classification based on color characteristics under controlled testing conditions.

Keywords: *Apple Tomato, HSV, Mamdani Fuzzy, ESP32-CAM, ripeness classification*