

INTISARI

RANCANG BANGUN SISTEM KLASIFIKASI KEMATANGAN MANGGA HARUM MANIS MENGGUNAKAN SENSOR E-NOSE BERBASIS JARINGAN SYARAF TIRUAN

Oleh

Muhammad Naufal Lazuardi
20/462097/PA/20059

Tanaman mangga harum manis merupakan salah satu komoditas penting di Indonesia sehingga penentuan tingkat kematangannya menjadi aspek yang krusial dalam menjaga kualitas dan nilai jual. Penelitian mengenai klasifikasi buah telah banyak dilakukan dengan berbagai pendekatan, namun analisis aroma menggunakan electronic nose (e-nose) masih menghadapi tantangan terkait variasi pola volatil pada setiap tingkat kematangan. Penelitian ini merancang dan membangun sistem klasifikasi kematangan mangga berbasis e-nose yang terdiri dari sensor MQ2, MQ3, dan MQ135, dipadukan dengan preprocessing berupa moving average, reduksi dimensi PCA, serta model Jaringan Syaraf Tiruan (JST) tipe Multilayer Perceptron. Sistem diintegrasikan dengan mekanisme konveyor sehingga mampu melakukan klasifikasi secara realtime dalam satu alur end-to-end. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki waktu respons sekitar 16–17 detik per sampel dan mampu mencapai akurasi realtime sebesar 75,56% dari total 45 percobaan, dengan performa terbaik pada kategori Mentah (100%), diikuti Busuk (86,67%), dan terendah pada Matang (40%) akibat tumpang tindih pola aroma. Temuan ini membuktikan bahwa kombinasi e-nose, JST, dan konveyor mampu menghasilkan sistem klasifikasi mangga yang cepat, non-destruktif, dan ekonomis, serta memiliki potensi untuk dikembangkan menuju penerapan skala industri.

Kata kunci— klasifikasi kematangan mangga, jaringan syaraf tiruan, *machine learning*

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A RIPENESS CLASSIFICATION SYSTEM FOR HARUM MANIS MANGO USING AN E-NOSE SENSOR BASED ON ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

by

Muhammad Naufal Lazuardi
20/462097/PA/20059

Harum Manis mango is one of Indonesia's important agricultural commodities, making accurate determination of its ripeness level crucial for maintaining quality and market value. While various fruit classification studies have been conducted, aroma-based analysis using an electronic nose (e-nose) still faces challenges due to overlapping volatile patterns across ripeness stages. This research presents the design and development of a mango ripeness classification system using an e-nose composed of MQ2, MQ3, and MQ135 sensors, combined with moving average preprocessing, PCA dimensionality reduction, and a Multilayer Perceptron (MLP) neural network model. The system is integrated with a conveyor mechanism, enabling real-time end-to-end classification. Experimental results show that the system achieves a response time of approximately 16–17 seconds per sample and a real-time accuracy of 75.56% from 45 trials, with the highest performance in the Unripe category (100%), followed by Rotten (86.67%), and the lowest in Ripe (40%) due to overlapping volatile characteristics. These findings demonstrate that the combination of e-nose, neural networks, and mechanical actuation can produce a fast, non-destructive, and economical mango sorting system with strong potential for further development toward industrial-scale implementation.

Keyword: mango ripeness classification, artificial neural network, *machine learning*