

INTISARI

RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN TINGKAT KEMATANGAN BUAH APEL MANALAGI MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK PIEZOELECTRIC

Oleh

Kurniawan Fahmi Dinanda

18/431983/PA/18893

Buah apel Manalagi (*Malus Sylvestris*) memiliki kulit berwarna hijau yang tidak berubah signifikan saat matang, sehingga metode penilaian kematangan secara visual menjadi tidak efektif. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan metode pengukuran kematangan yang objektif dan non destruktif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem pengukuran tingkat kematangan apel Manalagi menggunakan sensor ultrasonik berbasis piezoelectric.

Sistem ini dirancang dengan mengukur atenuasi gelombang ultrasonik saat melewati jaringan buah. Atenuasi dicatat oleh transduser piezoelectric sebagai penerima, lalu dianalisis menggunakan mikrokontroler dan osiloskop. Data atenuasi kemudian dikorelasikan dengan kadar gula ($^{\circ}$ Brix) sebagai parameter pembandingan, yang diukur menggunakan refraktometer. Pengujian dilakukan pada 75 sampel buah untuk melihat hubungan antara kadar gula dan atenuasi gelombang.

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar gula, semakin besar pula nilai atenuasi. Analisis regresi memberikan koefisien determinasi $R^2 = 0,6587$ dengan persamaan $y = -39,34 - 0,624x$. Korelasi ini menunjukkan adanya hubungan, meskipun belum sangat kuat, sehingga memungkinkan adanya variabel lain yang lebih representatif untuk menilai kematangan. Rancang bangun ini telah mampu mendeteksi tingkat kematangan apel berdasarkan atenuasi gelombang ultrasonik.

Kata Kunci: Non Destruktif, Sensor Ultrasonik Berbasis Piezoelectric, Gelombang Ultrasonik, Atenuasi Gelombang, Kadar gula

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MATURITY MEASUREMENT SYSTEM FOR MANALAGI APPLES USING PIEZOELECTRIC ULTRASONIC SENSORS

By

Kurniawan Fahmi Dinanda
18/431983/PA/18893

Manalagi apples (*Malus sylvestris*) have green skin that does not significantly change color when ripe, making visual assessment of ripeness ineffective. To address this issue, an objective and non-destructive method for measuring ripeness is needed. This study aims to design and evaluate a maturity measurement system for Manalagi apples using a piezoelectric-based ultrasonic sensor.

The system was developed by measuring the attenuation of ultrasonic waves as they pass through the fruit tissue. The attenuation is recorded by a piezoelectric transducer as the receiver and then analyzed using a microcontroller and oscilloscope. The attenuation data is correlated with sugar content (°Brix), which is measured using a refractometer as a comparative parameter. Testing was conducted on 75 fruit samples to determine the relationship between sugar content and wave attenuation.

The results showed that higher sugar content corresponds to greater attenuation values. Regression analysis yielded a determination coefficient of $R^2 = 0,6587$ with the equation $y = -39.34 - 0,624x$. This correlation indicates a relationship, although not very strong, suggesting the presence of other variables that may be more representative of ripeness. This prototype successfully detected the ripeness level of apples based on ultrasonic wave attenuation.

Keywords: Non-destructive, Piezoelectric Ultrasonic Sensor, Ultrasonic Waves, Attenuation, Sugar Content