



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 3 Nomor 5 Tahun 2023 Page 3088-3097

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Identifikasi Kematangan Jenis Buah Pisang Menggunakan Modul Kamera, Image Processing dan Algoritma SOM

Lutfi Agung Swarga^{1✉}, Kukuh Setyajdit², Izzah Aula Wardah³

Dosen Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email: lutfiagung@untag-sby.ac.id^{1✉}

Abstrak

Tanaman Pisang merupakan salah satu hasil agrikultur strategis yang dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap perekonomian Indonesia. Jenis pisang yang baik dihasilkan di daerah-daerah tertentu. Kualitas kematangan pisang sangat ditentukan oleh waktu panen, lokasi penyimpanan dan waktu kematangan. Akan tetapi, cara untuk bisa mengetahui kematangan pisang tersebut masih dengan cara manual atau menentukan warna matang pada buah pisang. Cara tersebut memerlukan waktu yang lama dan harus menunggu jika pisang tersebut belum matang. Oleh karena itu, penelitian ini menganalisis dan mengidentifikasi kematangan jenis buah pisang menggunakan modul kamera sebagai pengambilan gambar. Data-data hasil pengukuran tersebut kemudian diproses menggunakan Image Processing dan algoritma Self Organizing Map (SOM) sebagai metode identifikasi untuk mengetahui kematangan jenis buah pisang tersebut. Hasil dari percobaan menunjukkan bahwa sistem ini dapat mendeteksi dan mengidentifikasi empat kematangan jenis pisang dengan akurasi sebesar 90%.

Kata Kunci : *Agrikultur, Image Processing, Modul Kamera, Pisang, SOM.*

Abstract

Banana plants are one of the strategic agricultural products that can make a significant contribution to the Indonesian economy. Good types of bananas are produced in certain areas. The quality of ripe bananas is largely determined by harvest time, storage location, and ripeness. However, the way to find out the ripeness of a banana is still manually or by determining the ripe color of the banana. This method takes a long time, and you have to wait if the banana is not yet ripe. Therefore, this research analyzes and identifies the ripeness of banana types using a camera module for taking pictures. The measurement data is then processed using Image Processing and the Self Organizing Map (SOM) algorithm as an identification method to determine the ripeness of the type of banana. The results of the experiment show that this system can detect and identify four ripe types of bananas with an accuracy of 90%.

Keyword: Agiculture, Banana, Camera Module, Image Processing, SOM

PENDAHULUAN

Tanaman pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan tanaman yang hampir semua bagian dalam tanaman tersebut dapat dimanfaatkan. Buah pisang sendiri merupakan bahan pangan unggulan Indonesia yang kaya akan karbohidrat dan mineral, yang didominasi pertumbuhannya di Sumatera dan Jawa (80%) [1]. Kematangan buah pisang dapat diidentifikasi dengan mengamati secara visual keadaan kulit buahnya yang berwarna kekuningan. Banyak hasil produksi dari tanaman pisang yang dapat dimanfaatkan sebagai makanan siap konsumsi maupun setengah jadi. Dengan kandungan yang sangat bergizi, buah pisang dapat disajikan sebagai bentuk olahan keripik, getuk, dan sale. Selain itu, pisang juga dapat dijadikan minuman, sayur, serta tepung. Karena kemudahan dalam perawatan tanaman ini, pisang sangat digemari oleh petani maupun orang awam untuk dibudidayakan [2].

Pengolahan Citra Digital (Digital Image Processing) banyak dimanfaatkan sebagai suatu bidang ilmu yang mempelajari teknik pengolahan, klasifikasi, dan klusterisasi gambar yang dapat membantu dalam proses identifikasi. Saat ini, gambar yang diolah merupakan gambar yang diambil identitasnya untuk dianalisis menggunakan komputasi sehingga proses pengolahan gambar tersebut bersifat digital [3] [4] [5].

SOM (Self Organizing Map) adalah unsupervised learning yang mampu sebagai pemetaan distribusi data dimensi tinggi ke distribusi dimensi rendah dengan mempertahankan topologi input data. Keuntungan dari SOM yaitu memiliki interpretabilitas dan, kemudahan optimasi, dan kemampuan penataan struktur tumpang tindih dalam Clustering [5]. SOM juga salah satu dari jaringan syaraf tiruan yang dimana arsitekturnya memiliki input dan output secara dua dimensi (2D) [6] [7].

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kematangan jenis buah pisang berdasarkan input gambar. Modul Kamera OV7670 digunakan sebagai alat pengambilan gambar pada jenis buah pisang. Image Processing digunakan untuk memproses pengambilan data dari gambar tersebut. Metode SOM dilibatkan sebagai algoritma untuk identifikasi kematangan jenis buah pisang. Telah banyak penelitian yang dilakukan dalam proses identifikasi kematangan buah. Metode yang digunakan bermacam-macam, mulai dari penggunaan sensor analog dalam pembacaan data maupun penerapan pengolahan citra digital.

Pada penelitian pertama, konfigurasi pemilahan buah stroberi dibangun menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler. Gambar dikirimkan menjadi data gambar melalui kamera logitech C920. Hasilnya, pemilahan stroberi dapat dilakukan dengan tingkat akurasi 95% sesuai dengan parameter yang telah ditentukan [8].

Pada penelitian kedua, konfigurasi sistem pengamanan rumah berbasis sms menerapkan pengolahan citra digital. Sistem dibangun dengan memanfaatkan kamera OV7670 untuk mengidentifikasi penghuni rumah dan meminimalisasi tindakan kriminal. Setelah proses data dilakukan, data-data dikumpulkan dan dianalisis untuk mengetahui apakah orang yang diidentifikasi sesuai dengan database yang sudah dimasukkan ke dalam sistem. Jika orang yang diidentifikasi bukan merupakan penghuni, maka sistem akan mengirimkan data berupa sms untuk menginformasikan kepada penghuni bahwa ada orang asing terdeteksi. Selain itu, buzzer akan berbunyi dan lampu LED akan berkedip untuk memberitahukan kepada keamanan di lokasi bahwa rumah tersebut dalam keadaan tidak aman. Gambar dan hasil resolusi gambar diambil oleh kamera serial VC0706 dapat dipilih sesuai selera, yaitu 160x120 piksel (kecil), 320x240 piksel (sedang) dan 640x480 piksel (besar)[9].

Pada penelitian ketiga, sistem pengolahan citra digital diterapkan untuk memprediksi potensi unsur tanah dan Perairan panas bumi di Amerika Serikat menggunakan Emergent Self Organizing Map (ESOM). Hasil menunjukkan bahwa air panas bumi tetap terproduksi di dalam tanah dan menghasilkan volume yang proporsional dengan panas bumi dimana air tersebut dapat terus meningkat hingga 1000 kali lipat [10].

METODE PENELITIAN

A. Modul Kamera OV7670

Kamera serial VC7670 adalah jenis kamera mikro yang memiliki pin lebih banyak dari jenis kamera serial pada umumnya. Dengan lebih banyak pin pada modul tersebut maka mempermudah akurasi untuk di proses melalui Arduino. VC7670 menggunakan IC AL422B

(FIFO) untuk meningkatkan akurasi pengambilan gambar dengan berkapasitas 380KB [11].



Gambar 1. Kamera OV7670.

B. Image Processing

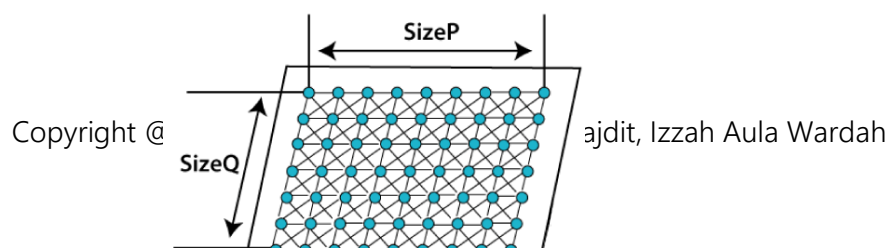
Image Processing adalah proses mengubah gambar menjadi bentuk digital dan melakukan operasi tertentu untuk mendapatkan beberapa informasi. Image Processing yang digunakan dalam penelitian ini meliputi RGB Image, Biner Image, Gaussian Filter, HSV (Hue Saturation Value) dan Morphological. Keunikan dari metode tersebut dapat dijadikan konversi data dari image sebagai acuan klasifikasi [12].



Gambar 2. Sistem Image Processing.

C. SOM (Self Organizing Map)

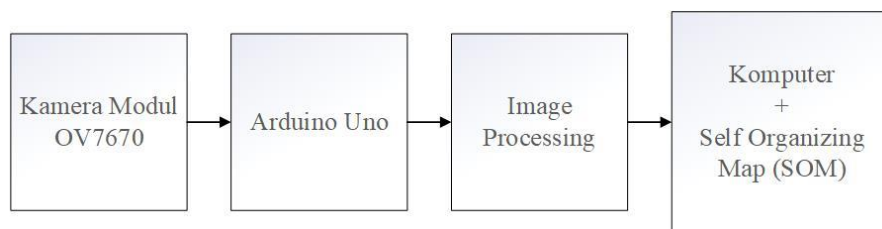
SOM memiliki kesamaan layaknya jaringan syaraf tiruan pada umumnya. Dimana pada saat Training menggunakan data input untuk menghasilkan representasi dimensi yang lebih rendah. Kemudian setelah itu dilakukannya pemetaan klasifikasi input data tambahan menggunakan pemetaan yang dihasilkan [13].



Gambar 3. Arsitektur SOM.

D. Blok Diagram

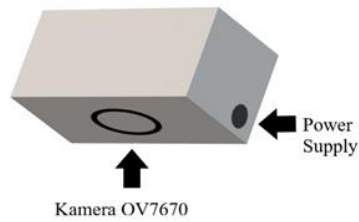
Pada penelitian ini system dibagi menjadi empat bagian, yaitu Modul Kamera, Arduino Uno, Image Processing dan Algoritma SOM. Modul Kamera OV7670 berperan sebagai sensor untuk mengambil data gambar pada jenis pisang matang dan mentah, sementara untuk Arduino Uno dan Image Processing berperan sebagai proses pengolahan data gambar. Setelah itu Algoritma SOM berperan sebagai metode keluaran berupa klasifikasi kematangan pada jenis buah pisang.



Gambar 3. Blok Diagram.

E. Perancangan Mekanikal.

Perancangan mekanikal ini meliputi pembuatan kerangka alat menggunakan panel box berukuran Panjang 11cm, lebar 8cm, dan tinggi 6cm. perancangan alat ini berbentuk prototype sistem sehingga dapat digunakan diberbagai tempat.

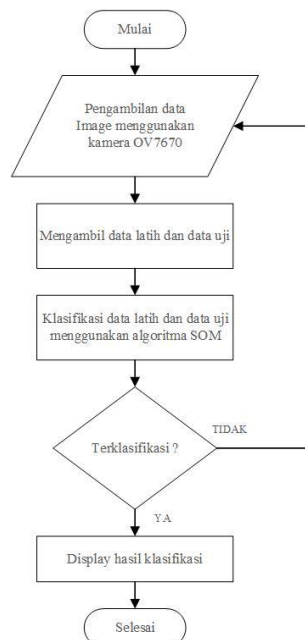


Gambar 4. Sketsa tampilan alat.

Pada gambar diatas dapat dilihat penempatan kamera sensor OV7670 berada diposisi bawah panel box dengan tujuan menangkap gambar pisang pada posisi atas kamera. Kemudian Arduino Uno yang digunakan sebagai pengambilan data gambar berada dalam panel box tersebut, lalu untuk Power Supply berada pada posisi kanan dari panel box tersebut.

F. Flowchart Sistem.

Berikut ini adalah diagram flowchart system dari cara kerja Identifikasi Kematangan Jenis Buah Pisang Menggunakan Modul Kamera, Image Processing dan Algoritma SOM.



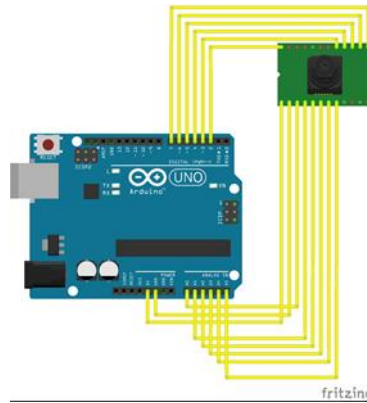
Gambar 5. Flowchart Sistem.

Pada Gambar 5 dijelaskan bahwa sistem akan memulai dimana sensor kamera sudah

mengambil data yang kemudian dibentuk data latih dan data uji. Setelah itu data yang sudah diambil akan dilakukannya proses klasifikasi menggunakan metode algoritma SOM, Jika terklasifikasi maka sistem akan menunjukkan hasil dari kematangan jenis buah pisang dan jika tidak terklasifikasi maka sistem melakukan proses pengambilan gambar ulang.

G. Perancangan Elektrikal.

Pada gambar 6 dibawah dapat dilihat keseluruhan wiring diagram yang digunakan pada alat ini, sebagai berikut :



Gambar 6. Wiring Diagram Elektrikal.

Adapun berikut ini pada Tabel 1 berikut ini dapat dilihat sambungan pin – pin yang terhubung pada pin GPIO Arduino Uno sebagai berikut:

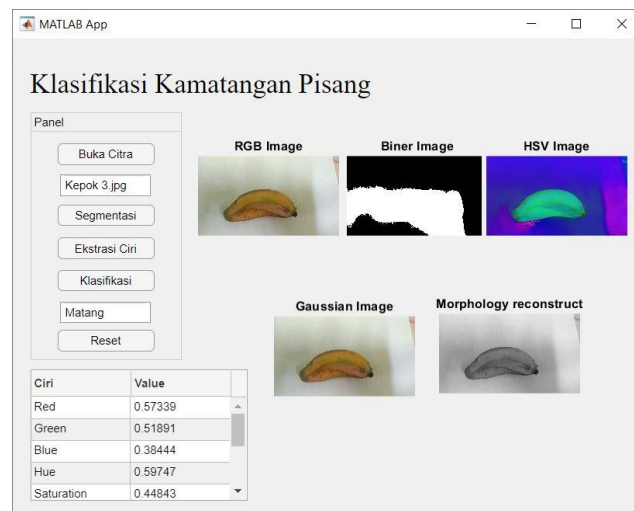
Tabel 1. GPIO Arduino Uno dan Kamera OV7670

Pin Arduino Uno R3	Pin pada perangkat yang terhubung
Pin A0, A1, A2, dan A3	Pin D0, D1, D2, dan D3 pada kamera OV7670
Pin D4, D5, D6, D7, dan D8	Pin D4, D5, D6, dan D7 pada kamera OV7670
Pin 3,3V	Pin 3,3V dan Reset pada kamera OV7670
Pin GND dan D3	Pin GND, XCLK pada kamera OV7670
Pin D2	Pin VSINC pada kamera OV7670

Pin D12	Pin PCLK pada kamera OV7670
Pin A4	Pin SIDO pada kamera OV7670
Pin A5	Pin SIOC pada kamera OV7670

H. Perancangan Software.

Untuk mengetahui hasil klasifikasi kematangan jenis buah pisang, maka diperlukan komputer dengan menggunakan aplikasi Matlab sebagai UI (User Interface). Tampilan monitor ini berupa hasil klasifikasi menggunakan metode SOM yang terupdate secara realtime.



Gambar 7. Tampilan UI pada Matlab

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menampilkan data hasil pengambilan gambar dan pembahasan pengujian sistem.

A. Pengujian sensor kamera OV7670 dengan 4 jenis pisang yaitu pisang Ambon, Ijo, Kepok, dan Raja dengan menggunakan metode klasifikasi SOM yang ditunjukkan pada tabel 2 dan 3 dibawah ini.

Data Latih								
NO	Jenis Pisang	Ekstrasi Ciri						Hasil Klasifikasi
		Red	Green	Blue	Hue	Saturation	Value	
1	Ambon	0.49	0.423	0.3	2.2	1.3	4.303	Matang
2	Ijo	0.21	0.11	0.28	2.1	1.52	5.7	Mentah
3	Kepok	0.5	0.47	0.34	0.47	0.469	1.89	Matang
4	Raja	2.4	3.2	1.3	2.78	3.12	2.3	Matang

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor OV7670 dan Metode SOM pada data latih.

Data Uji								
NO	Jenis Pisang	Ekstrasi Ciri						Hasil Klasifikasi
		Red	Green	Blue	Hue	Saturation	Value	
1	Ambon	0.46728	0.3888	0.2019	2.18	0.975	5.08	Matang
2	Ijo	0.26	0.321	0.121	2.07	1.04	4.03	Mentah
3	Kepok	0.5	0.47	0.34	0.47	0.469	1.89	Matang
4	Raja	0.38	0.24	0.12	3.1	1.3	5.9	Matang

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor OV7670 dan Metode SOM pada data uji.

Pada tabel 1 dan 2 merupakan sampel hasil pengujian dan hasil klasifikasi OV7670 dan SOM. Sensor OV7670 mengambil data gambar yang kemudian diproses menggunakan Image processing berupa RGB Image, Biner Image, HSV, Gaussian dan Morphology Reconstruct. Kemudian data pixel hasil dari Image processing diproses menggunakan metode SOM untuk mengetahui hasil kematangan dari 4 jenis pisang tersebut.

SIMPULAN

Penelitian ini telah mengembangkan alat untuk identifikasi kematangan jenis buah pisang menggunakan modul kamera, Image Processing, dan algoritma SOM. Modul kamera yang digunakan adalah OV7670, sedangkan Image Processing terdiri dari RGB Image, Biner Image, HSV, Gaussian dan Morphology Reconstruct. Data hasil Image Processing ini kemudian dibagi menjadi data latih dan uji yang diumpankan ke algoritma SOM. Hasil percobaan menunjukkan bahwa sistem ini dapat membedakan jenis tembakau dengan tingkat keberhasilan rata-rata 90 %.

DAFTAR PUSTAKA

- S. P. Adenugraha, V. Arinal, and D. I. Mulyana, "Klasifikasi Kematangan Buah Pisang Ambon Menggunakan Metode KNN dan PCA Berdasarkan Citra RGB dan HSV," *J. Media Inform. Budidarma*, pp. 9–17, 2022.
- M. F. Ajizi, D. Syauqy, and M. H. H. Ichsan, "Klasifikasi Kematangan Buah Pisang Berbasis Sensor Warna Dan Sensor Load Cell Menggunakan Metode Naive Bayes," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, pp. 2472–2479, 2019.
- S. Ratna, "Pengolahan Citra Digital Dan Histogram Dengan Phyton Dan Text Editor Phycharm," *Technol. J. Ilm.*, pp. 181–186, 2020.

- S. Mehmood and T. M. Ghazal, "Malignancy Detection in Lung and Colon Histopathology Images Using Transfer Learning with Class Selective Image Processing," *IEEE Access*, pp. 25657–25668, 2022.
- C. S. Wickramasinghe, K. Amarasinghe, and M. Manic, "Deep Self-Organizing Maps for Unsupervised Image Classification," *IEEE Trans. Ind. Informatics*, pp. 1–9, 2019.
- F. M. Riese, S. Keller, and S. Hinz, "Supervised and semi-supervised self-organizing maps for regression and classification focusing on hyperspectral data," *Remote Sens.*, no. 1–23, 2020.
- P. Melin, J. C. Monica, and D. Sanchez, "Analysis of Spatial Spread Relationships of Coronavirus (COVID-19) Pandemic in the World using Self Organizing Maps," *Chaos, Solitons and Fractals*, pp. 1–7, 2020.
- N. Arifin, Dian Megah Sari, and Amalia Chairy, "Prototype Pemilah Buah Stroberi Otomatis menggunakan Kamera berbasis Arduino Uno," *J. Comput. Inf. Syst. (J-CIS)*, pp. 42–50, 2021.
- M. Ridwan and K. A. Santoso, "Sistem Pengamanan Rumah Berbasis Sms Dan Kamera Vc0706 Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *Jkte Uta'45 Jakarta*, pp. 31–43, 2019.
- M. A. Engle, C. W. Nye, and G. Neupane, "Predicting Rare Earth Element Potential in Produced and Geothermal Waters of the United States via Emergent Self-Organizing Maps," *Energies*, pp. 1–21, 2022.
- F. Nanda Kisworo, "Perancangan Sistem Pengunci Rumah Berbasis ATMEGA238," *J. Tek. Elektro*, pp. 32–36, 2020.
- A. Maier, C. Syben, and T. Lasser, "A gentle introduction to deep learning in medical image processing," *Z. Med. Phys.*, pp. 86–101, 2019.
- G. Zhu, X. Wu, and J. Ge, "Influence of mining activities on groundwater hydrochemistry and heavy metal migration using a self-organizing map (SOM)," *J. Clean. Prod.*, pp. 1–14, 2020.