

Deteksi Kematangan Buah Mangga Berdasarkan Analisis Warna Dan Tekstur Menggunakan Pengolahan Citra

^{1*}Wiwi Wulandari, ²Yudhi Aditya, ³Ul Khairat

¹²³Universitas Al Asyariah Mandar

*Email: wiwiwulandari0@gmail.com

Abstract

Mangga adalah salah satu buah yang paling digemari di seluruh dunia, dikenal karena rasa manisnya yang lezat dan aroma yang khas. Buah ini berasal dari pohon yang tinggi, memiliki daun berwarna hijau, dan dihiasi dengan bunga-bunga kecil. Mangga memiliki berbagai varietas dengan kulit berwarna hijau, kuning, atau merah, yang umumnya tebal dan kasar. Daging buahnya lembut dan manis dengan biji yang besar di tengahnya. Penelitian telah menunjukkan bahwa pengolahan citra dapat digunakan untuk mendeteksi tingkat kematangan mangga berdasarkan warna kulitnya. n. berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa pengolahan citra dapat mendeteksi tingkat kematangan mangga berdasarkan warna yang ada pada kulitnya. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menyediakan pemahaman yang lebih baik tentang kematangan mangga, tetapi juga memberikan kontribusi yang berharga dalam pengembangan sistem pengolahan citra untuk aplikasi lain dalam industri buah-buahan.

Keywords : *Pengolahan Citra, SVM, Mangga, Machine Learning*

Article history:

Received: 26/03/2025

Revised : 26/03/2025

Accepted : 31/03/2025

Pendahuluan

Teknologi merupakan terobosan baru yang diciptakan oleh generasi manusia (Khairat, 2023).Mangga, yang memiliki nama ilmiah *Mangifera indica*, berasal dari wilayah Asia Selatan, terutama dari India, Bangladesh, dan Myanmar. Buah ini telah ada sejak ribuan tahun yang lalu dan telah menjadi bagian penting dari budaya dan sejarah Asia Selatan. Mangga pertama kali dibudidayakan sekitar 4.000 tahun yang lalu, dan penyebarannya kemudian meluas ke seluruh dunia melalui perdagangan dan penjelajahan. Hari ini, mangga tumbuh di berbagai belahan dunia dengan iklim tropis, termasuk Amerika Selatan, Afrika, dan bahkan beberapa daerah di Amerika Utara yang memiliki iklim yang sesuai. Mangga adalah pohon buah yang tinggi dan berdaun hijau dengan bunga yang kecil. Buahnya biasanya memiliki kulit yang tebal, kasar, dan berwarna hijau, kuning, atau merah, tergantung pada varietasnya. Daging buahnya lembut dan manis dengan biji yang besar di tengahnya. Mangga memiliki aroma yang khas dan rasa yang lezat, sehingga menjadi buah favorit banyak orang di seluruh dunia (Yari et al., 2023). Input ini sangat penting karena tanpa adanya masukan, sistem tidak akan bisa berfungsi. Contoh input dalam konteks sistem informasi adalah data mentah yang dimasukkan ke dalam komputer untuk diolah menjadi informasi yang berguna.

Proses adalah aktivitas atau rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mentransformasikan input menjadi output. Dalam proses ini, input diolah, diproses, dan diubah

menjadi bentuk yang lebih berguna atau lebih siap digunakan. Proses ini bisa melibatkan berbagai metode dan teknologi tergantung pada jenis sistem yang digunakan. Misalnya, dalam sistem informasi, proses bisa melibatkan perhitungan, analisis, dan penyimpanan data.

Output adalah hasil akhir dari proses yang dilakukan oleh sistem. Output ini bisa berupa produk, informasi, layanan, atau hasil lainnya yang sesuai dengan tujuan dari sistem tersebut. Output ini merupakan hasil operasi yang diinginkan dan menjadi sasaran atau target pengoperasian sistem. Contoh output dalam konteks sistem informasi adalah laporan, grafik, atau informasi yang siap digunakan untuk pengambilan keputusan.

Untuk memahami lebih dalam bagaimana sistem bekerja, kita bisa melihat contoh konkret dari penerapan sistem dalam kehidupan sehari-hari, seperti sistem pengolahan data pada sebuah perusahaan. Dalam sistem ini, data keuangan perusahaan (input) dimasukkan ke dalam sistem komputer. Data ini kemudian diproses menggunakan berbagai metode akuntansi dan perangkat lunak (proses), dan hasilnya adalah laporan keuangan yang rinci (output) yang digunakan oleh manajemen untuk membuat keputusan bisnis yang penting.

Komponen sistem tidak bekerja secara terpisah, melainkan saling berinteraksi dan berkoordinasi untuk mencapai tujuan bersama. Interaksi antar komponen ini sangat penting karena kegagalan atau ketidaksesuaian pada salah satu komponen dapat mempengaruhi keseluruhan sistem. Misalnya, jika input yang diberikan tidak akurat,



maka output yang dihasilkan juga tidak akan akurat, meskipun proses dilakukan dengan benar.

Selain tiga komponen utama tersebut, ada juga beberapa elemen lain yang bisa dianggap sebagai bagian dari sistem, seperti kontrol dan umpan balik. Kontrol adalah mekanisme yang digunakan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Kontrol ini bisa berupa prosedur, kebijakan, atau alat yang digunakan untuk memantau dan mengendalikan proses dalam sistem. Umpan balik adalah informasi yang dihasilkan oleh sistem yang digunakan untuk mengevaluasi dan memperbaiki sistem itu sendiri. Umpan balik ini penting untuk memastikan bahwa sistem terus berkembang dan beradaptasi dengan perubahan lingkungan atau kebutuhan.

Penggunaan sistem yang efektif memerlukan perencanaan dan desain yang matang. Proses perencanaan ini melibatkan identifikasi kebutuhan, penentuan tujuan, dan pemilihan metode serta teknologi yang tepat untuk mencapai tujuan tersebut. Desain sistem melibatkan pembuatan struktur yang jelas dan terorganisir yang memungkinkan semua komponen bekerja bersama dengan efisien. Dalam desain sistem, penting untuk mempertimbangkan aspek-aspek seperti keamanan, keandalan, dan skalabilitas untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dalam berbagai kondisi (Betiana, 2021).

Sistem juga bisa bersifat terbuka atau tertutup. Sistem terbuka adalah sistem yang berinteraksi dengan lingkungannya, menerima input dari luar, dan menghasilkan output yang bisa mempengaruhi lingkungan tersebut. Contoh dari sistem terbuka adalah sistem informasi manajemen yang menerima data dari berbagai departemen dalam organisasi dan menghasilkan laporan yang digunakan untuk pengambilan keputusan. Sebaliknya, sistem tertutup adalah sistem yang tidak berinteraksi dengan lingkungannya dan bekerja secara independen. Contoh dari sistem tertutup adalah sistem pengendalian termostat yang bekerja untuk menjaga suhu ruangan tanpa dipengaruhi oleh faktor eksternal.

Secara keseluruhan, Principal Component Analysis adalah alat yang sangat berguna dalam analisis data yang kompleks. Dengan mengurangi dimensi data sambil mempertahankan sebanyak mungkin informasi, PCA membantu menyederhanakan masalah, mempermudah visualisasi, dan meningkatkan efisiensi analisis. Meskipun memiliki keterbatasan, dengan pemahaman yang tepat dan penerapan yang hati-hati, PCA dapat memberikan wawasan yang berharga dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam berbagai konteks (Lestari, 2019).

Deteksi Kematangan Buah Mangga akan menggunakan metode Principal Component Analysis. Meskipun PCA bukan jenis deep learning, metode ini tetap berguna dalam analisis data kompleks. Deep learning sendiri adalah cabang dari machine learning yang memungkinkan komputer untuk belajar melakukan tugas-tugas seperti manusia, melalui proses pelatihan. Convolutional Neural Network (CNN) adalah contoh metode dalam deep learning yang menggunakan operasi

konvolusi untuk menggabungkan beberapa lapisan pemrosesan, dengan elemen-elemen yang beroperasi secara paralel dan terinspirasi oleh sistem saraf biologis (Felix et al., 2019).

Sistem ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah dalam mendeteksi tingkat kematangan buah mangga. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mengangkat judul “Deteksi Kematangan Buah Mangga Berdasarkan Analisis Warna dan Tekstur Menggunakan Pengolahan Citra”.

Bahan dan Metode

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambar buah mangga dengan jenis varietas mangga macan yang banyak dikonsumsi dipolewali mandar dengan tingkat kematangan buah mangga tidak matang dan buah mangga matang .

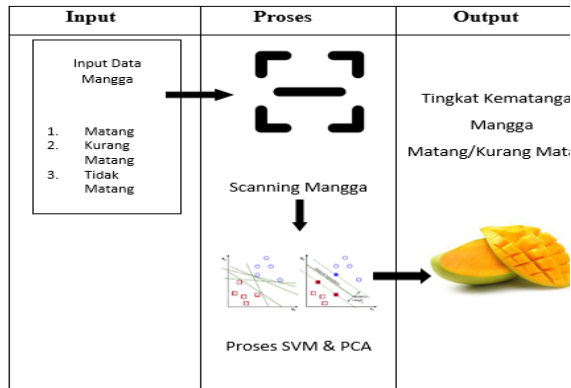
Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan diperkebunan buah mangga yang berada di polewali mandar, dan waktu penelitian yang dilakukan selama melakukan penelitian yaitu mulai dari bulan Januari s/d Maret 2024

Adapun analisis data yang digunakan ialah ROC membantu dalam mengevaluasi kinerja model klasifikasi dengan cara yang lebih intuitif dan visual. Grafik ROC memplot True Positive Rate (TPR) terhadap False Positive Rate (FPR) pada berbagai threshold. Semakin dekat kurva ROC ke sudut kiri atas, semakin baik performa model tersebut. Area di bawah kurva ROC (AUC) juga sering digunakan sebagai metrik kinerja, dengan nilai AUC yang lebih tinggi menunjukkan model yang lebih baik.

ROC tidak hanya membantu dalam memilih model terbaik, tetapi juga dalam menilai trade-off antara sensitivitas (kemampuan mendeteksi yang benar) dan spesifisitas (kemampuan menghindari alarm palsu). Dalam aplikasi nyata, ini berarti ROC memungkinkan pengembang dan peneliti untuk memilih model yang sesuai dengan kebutuhan spesifik, seperti preferensi untuk lebih sedikit false positive atau lebih banyak true positive, tergantung pada konteks aplikasinya.

Dalam bidang medis, misalnya, ROC digunakan untuk mengevaluasi tes diagnostik, di mana sensitivitas dan spesifisitas sangat penting. Dalam pembelajaran mesin dan penambangan data, ROC membantu mengevaluasi algoritma klasifikasi yang berbeda untuk menemukan yang paling akurat dan efektif. Dalam semua aplikasi ini, ROC menawarkan cara yang jelas dan terstruktur untuk menilai dan membandingkan kinerja model klasifikasi, memastikan keputusan yang diambil berdasarkan data yang solid dan terpercaya.

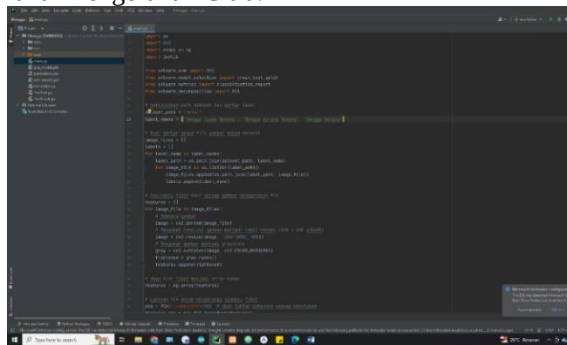
Secara keseluruhan, ROC adalah alat yang sangat berguna dalam analisis performa klasifikasi, memberikan wawasan mendalam tentang efektivitas model dan membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dan lebih hemat biaya.



Gambar 1 Kerangka Sistem

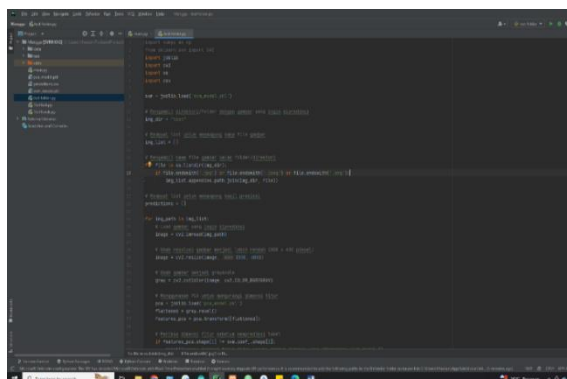
Hasil

Hasil Berdasarkan perancangan yang telah dilaksanakan pada Bab III, bab ini mengimplementasikan hasil perancangan pada program Deteksi Kematangan Buah Mangga Berdasarkan Analisis Warna dan Tekstur Menggunakan Pengolahan Citra.



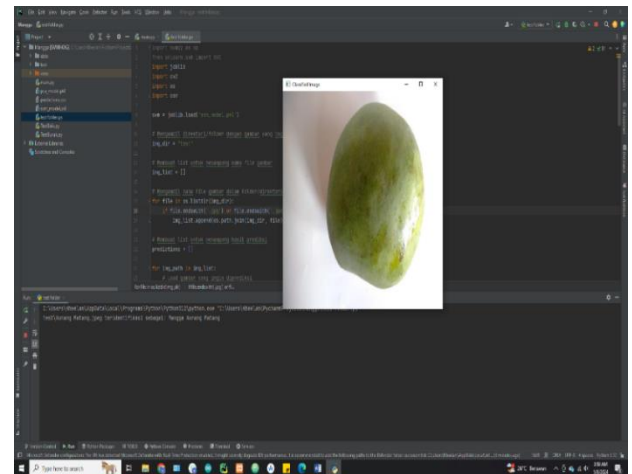
Gambar 2 Training

Proses training merupakan proses akan diolah menggunakan fitur pca lalu kelas akan dibagikan menggunakan svm yang menghasilkan data mentah hasil latih.



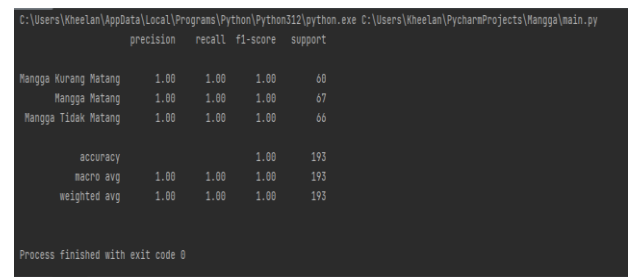
Gambar 3 Koding Uji

Koding Uji merupakan proses dimana data yang baru ataupun sampel akan diprediksi ulang menggunakan hasil data mentah dari hasil latih.



Gambar 4 Hasil

Proses Uji dimana program coding uji yang sudah dijalankan menampilkan tampilan seperti gambar diatas dan menampilkan hasil dari prediksinya



Gambar 5 Evaluasi Akurasi

Berdasarkan Hasil Train dan Test pada sistem didapatkan accuracy sebesar 1.00 dimana hasil ini menunjukkan akurasi dari sistem sebanyak 100%

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa parameter pembagian X_Train, Y_train, X_Test, Y_Test yaitu data dibagi menjadi 70:30, di mana data train berjumlah 70% dan data test berjumlah 30%. Proses pembagian ini penting untuk memastikan bahwa model yang dibangun memiliki cukup data untuk belajar (training) dan juga cukup data untuk diuji (testing), sehingga dapat memberikan evaluasi yang akurat terhadap kinerjanya. Berdasarkan hasil train dan test pada sistem, didapatkan akurasi sebesar 1.00, yang berarti akurasi dari sistem mencapai 100%. Angka ini menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mampu mengklasifikasikan data dengan sangat tepat tanpa kesalahan, sebuah pencapaian yang menunjukkan efektivitas algoritma yang digunakan dalam sistem ini. Setelah dilakukan pengujian lebih lanjut, didapatkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dan mendeteksi dengan akurat berbagai kasus yang diberikan.

Penggunaan ekstraksi fitur PCA (Principal Component Analysis) dan algoritma SVM (Support Vector Machine) sangat bermanfaat dalam sistem ini. PCA digunakan untuk mereduksi dimensi data tanpa kehilangan



informasi penting, sehingga dapat mempercepat proses komputasi dan meningkatkan kinerja model. Sementara itu, SVM sebagai algoritma klasifikasi bekerja dengan cara menemukan hyperplane yang optimal yang memisahkan data dari berbagai kelas dengan margin yang maksimal. Penggunaan kedua teknik ini secara bersamaan memberikan kontribusi signifikan terhadap kinerja keseluruhan sistem. Pengujian lebih lanjut mengindikasikan bahwa sistem ini mampu berfungsi optimal dalam mendeteksi data, memperkuat temuan bahwa metode PCA dan SVM merupakan pilihan yang sangat efektif dalam pengembangan sistem ini.

Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi teknik PCA dan SVM tidak hanya meningkatkan akurasi model tetapi juga membuat sistem lebih efisien dalam menangani data yang kompleks dan beragam. Selain itu, kemampuan sistem untuk mendeteksi dengan akurat setelah melalui berbagai pengujian menegaskan keandalannya dalam aplikasi praktis, menjadikan metode ini sangat layak untuk digunakan dalam berbagai bidang yang membutuhkan analisis data yang akurat dan efisien. Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi teoritis tetapi juga nilai praktis yang signifikan dalam penerapan teknologi machine learning untuk pemrosesan data.

Kesimpulan

Mangga adalah pohon buah yang tinggi dan berdaun hijau dengan bunga yang kecil. Buahnya biasanya memiliki kulit yang tebal, kasar, dan berwarna hijau, kuning, atau merah, tergantung pada varietasnya. Daging buahnya lembut dan manis dengan biji yang besar di tengahnya. Mangga memiliki aroma yang khas dan rasa yang lezat, sehingga menjadi buah favorit banyak orang di seluruh dunia. Dengan memanfaatkan pengolahan citra sistem yang dihasilkan dapat melakukan deteksi ke mangga yang terbagi dari tiga kelas yaitu mangga tidak matang, mangga kurang matang, berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa pengolahan citra dapat mendeteksi tingkat kematangan mangga berdasarkan warna yang ada pada kulitnya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada orang tua dan dosen pembimbing yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan hingga jurnal ini sampai ke tahap publish

Daftar Pustaka

- Betiana, A. (2021). Sistem Informasi E-Arsip Surat Pada Kantor Kecamatan Limau Dengan Menerapkan Metode Chronological Filling System. *TELEFORTECH: Journal of Telematics and Information Technology*, 2(1), 7–10. <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/telefortech/article/view/1812>
- Felix, F., Faisal, S., Butarbutar, T. F. M., & Sirait, P. (2019). Implementasi CNN dan SVM untuk Identifikasi Penyakit Tomat via Daun. *Jurnal SIFO Mikroskil*, 20(2), 117–134. <https://doi.org/10.55601/jsm.v20i2.670>

Khairat, U. (2023). *Pegguruang : Conference Series*. 5(September).

Lestari, S. P. (2019). Implementasi Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan Principal Component Analysis (Pca). 2(April), 135–138.

Yari, Y., Rohmah, U. N., & Prawitasari, S. (2023). Pengaruh pursed lips breathing (PLB) terhadap peningkatan saturasi oksigen pada pasien penyakit paru obstruktif kronik (PPOK): Literatur Review. *Jurnal Kesehatan Holistic*, 7(2), 36–45.

Teknik.