

Deteksi Tingkat Kematangan Buah Pisang Berdasarkan Citra Digital Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)

¹Faidatul Hanafiyah, ²Farihin Lazim, ³Firman Santoso
¹Ilmu Komputer, Universitas Ibrahimy, Situbondo

E-mail: [¹faidatulhanafiyah123@gmail.com](mailto:faidatulhanafiyah123@gmail.com), [²farihinlazim9@gmail.com](mailto:farihinlazim9@gmail.com),
[³firm4n4bi@gmail.com](mailto:firm4n4bi@gmail.com)

ABSTRAK

Penilaian tingkat kematangan buah pisang umumnya dilakukan secara manual dengan melihat warna kulit buah secara langsung. Metode ini biasanya memberikan hasil penilaian yang berbeda karena dipengaruhi oleh faktor-faktor yang bersifat subjektif dari manusia. Penelitian ini bertujuan membuat sistem yang bisa mengenali tingkat keematangan pisang menggunakan gambar digital dengan metode jaringan saraf tiruan berbasis konvolusi atau CNN. Data penelitian dikumpulkan dengan cara memotret buah pisang menggunakan kamera ponsel, dan buah pisang tersebut dibagi ke dalam empat kategori yaitu mentah, matang, terlalu matang, dan busuk. Proses penelitian terdiri dari beberapa langkah, yaitu mengumpulkan data, memberi label pada data, memproses citra dengan mereseize gambar menjadi ukuran 224x224 piksel, menormalisasi nilai piksel, mengubah format warna menjadi RGB, melakukan augmentasi data, melatih model CNN, serta mengevaluasi kinerja model. Arsitektur CNN yang digunakan terdiri dari tiga lapisan konvolusi, tiga lapisan pooling maksimum, lapisan flatten, lapisan dropout, dan lapisan dense. Uji yang dilakukan menunjukkan model mampu mengklasifikasikan tingkat kematangan buah pisang dengan akurasi hingga 96%. Nilai precision, recall, dan F1-score yang baik menunjukkan bahwa metode CNN berhasil dalam mengenali tingkat kematangan buah pisang dari gambar digital.

Kata kunci : *CNN, Citra Digital, Kematangan Pisang, Deep Learning, Klasifikasi*

ABSTRACT

color of the fruit's skin. This method often produces different assessment results due to the influence of subjective human factors. This research aims to create a system that can recognize banana ripeness using digital images using a convolutional neural network (CNN) method. Data were collected by photographing bananas using a mobile phone camera, and the bananas were categorized into four categories: unripe, ripe, overripe, and rotten. The research process consisted of several steps: data collection, data labeling, image processing by resizing the images to 224x224 pixels, normalizing pixel values, converting the color format to RGB, data augmentation, training the CNN model, and evaluating model performance. The CNN architecture used consisted of three convolutional layers, three max-pooling layers, a flatten layer, a dropout layer, and a dense layer. Tests demonstrated the model's ability to classify banana ripeness with up

to 96% accuracy. Good precision, recall, and F1-score values indicate the CNN method's success in recognizing banana ripeness from digital images.

Keywords: *CNN, Digital Image, Banana Ripeness, Deep Learning, Classification*

1. PENDAHULUAN

Pisang adalah salah satu jenis buah yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena memiliki nutrisi yang baik dan mudah ditemukan di toko-toko. Tingkat matang buah pisang sangat berpengaruh terhadap kualitas, rasa, dan harga jual buah tersebut. Penentuan tingkat kematangan biasanya masih dilakukan secara manual dengan memperhatikan perubahan warna kulit buah.

Penilaian secara manual memiliki beberapa kekurangan, seperti sifatnya yang subjektif dan tergantung pada pengalaman masing-masing orang. Perbedaan cara orang melihat sesuatu sering kali membuat hasil penilaian mereka tidak sama. Sebab itu, dibutuhkan sistem otomatis yang bisa membantu proses penentuan tingkat kematangan pisang dengan cepat dan tepat.

Perkembangan teknologi dalam pemrosesan gambar digital dan kecerdasan buatan memungkinkan pembuatan sistem yang mampu mengklasifikasikan objek berdasarkan ciri-ciri visualnya. Salah satu cara umum untuk mengklasifikasikan gambar adalah dengan menggunakan jenis jaringan saraf tiruan yang disebut jaringan saraf konvolusional, atau CNN. CNN mampu mengenali pola warna, tekstur, dan bentuk benda secara otomatis, sehingga sangat cocok digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat kematangan buah pisang.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem yang dapat mendeteksi tingkat kematangan buah pisang menggunakan metode CNN berdasarkan gambar digital, sehingga

membantu pengguna dalam mengetahui kondisi kematangan buah secara lebih obyektif dan efisien.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah metode pengolahan citra digital untuk mendapatkan informasi spesifik yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan seperti analisis dan pengelompokan.

2.2 Ruang Warna RGB

RGB (Merah, Hijau, Biru) adalah model warna yang digunakan untuk menggambarkan gambar dalam format digital. Setiap pixel tersusun dari tiga komponen warna dasar yaitu merah, hijau, dan biru, dengan nilai masing-masing berkisar antara 0 hingga 255.

2.3 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network merupakan metode deep learning yang dirancang khusus untuk pengolahan citra. CNN mampu melakukan ekstraksi fitur secara otomatis melalui beberapa lapisan seperti convolution layer, pooling layer, flatten layer, dan fully connected layer.

2.4 Kematangan Buah Pisang

Tingkat matangnya buah pisang bisa dilihat dari perubahan warna pada kulit buahnya. Dalam penelitian ini, tingkat kematangan dibagi menjadi empat kelompok, yaitu masih mentah, sudah matang, terlalu matang, dan sudah busuk.

3. METODOLOGI

Metode penelitian terbagi menjadi beberapa langkah seperti berikut:

1. Dataset diperoleh dengan cara mengambil gambar buah pisang menggunakan kamera ponsel dengan berbagai tingkat keemasan atau kematangan.
2. Data gambar diberi label berupa mentah, matang, terlalu matang, dan busuk.
3. Preprocessing Tahapan preprocessing meliputi:
 - Resize gambar menjadi 224×224 piksel.
 - Normalisasi nilai piksel.
 - Konversi RGB.
 - Validasi format file.
 - Augmentasi data.
4. Pembagian Dataset
Dataset dibagi menjadi data training sebesar 80% dan data testing sebesar 20%.
5. Pelatihan CNN
Model CNN dilatih menggunakan 20 epoch dan batch size 32.
6. Evaluasi Model
Evaluasi dilakukan menggunakan confusion matrix, precision, recall, F1-score, dan accuracy.

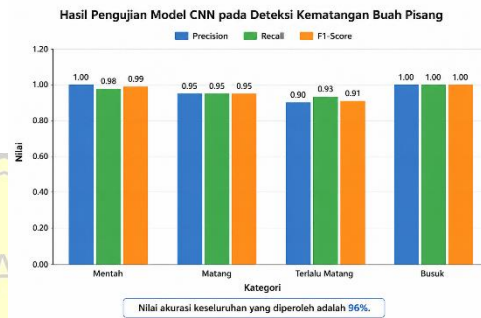
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model CNN yang digunakan terdiri dari tiga lapisan convolution dengan 32, 64, dan 128 filter yang dikombinasikan dengan max pooling layer. Setelah proses ekstraksi fitur, data diteruskan ke flatten layer dan dense layer untuk proses klasifikasi.

Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan akurasi yang stabil pada setiap epoch dan penurunan nilai loss selama proses training. Hal ini menunjukkan bahwa model berhasil

mempelajari pola visual dari citra buah pisang.

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai klasifikasi sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Hasil Pengujian Model CNN pada Deteksi Kematangan Buah Pisang

Nilai akurasi keseluruhan yang diperoleh adalah 96%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode CNN mampu mengenali karakteristik visual buah pisang dengan baik berdasarkan warna dan tekstur kulit buah.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil membangun sistem deteksi tingkat kematangan buah pisang berbasis citra digital menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Tahapan penelitian mencakup pengumpulan data, memberi label pada data, mempersiapkan data sebelumnya, melatih model, dan melihat kinerja sistem. Model CNN dapat mengklasifikasikan tingkat kematangan buah pisang menjadi empat kategori yaitu mentah, matang, terlalu matang, dan busuk dengan akurasi 96%. Penelitian menunjukkan bahwa metode CNN berhasil digunakan untuk membantu mengidentifikasi tingkat kematangan buah pisang secara otomatis.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, Program Studi Ilmu Komputer Universitas Ibrahimy Situbondo, serta seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
- [2] Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). Digital Image Processing. Pearson.
- [3] Szeliski, R. (2022). Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer.
- [4] Chollet, F. (2021). Deep Learning with Python. Manning Publications.
- [5] Aggarwal, C. C. (2018). Neural Networks and Deep Learning. Springer.
- [6] OpenCV Documentation. (2024).
- [7] TensorFlow Documentation. (2024).
- [8] Keras Documentation. (2024).
- [9] NumPy Documentation. (2024).
- [10] Python Software Foundation. Python Documentation.
- [11] Jain, A. K. (2019). Fundamentals of Digital Image Processing.
- [12] Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2021). Data Mining Concepts and Techniques.
- [13] Bishop, C. M. (2016). Pattern Recognition and Machine Learning.
- [14] Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach.
- [15] Haykin, S. (2019). Neural Networks and Learning Machines.