

# Klasifikasi Jenis Buah Pisang Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*

Fadila Huda<sup>1\*</sup>, M. Pajar Kharisma Putra<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Informatika, Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

<sup>1\*</sup>[fadila\\_huda@teknokrat.ac.id](mailto:fadila_huda@teknokrat.ac.id), <sup>2</sup>[pajarkharisma@teknokrat.ac.id](mailto:pajarkharisma@teknokrat.ac.id)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan mengatasi kendala dalam klasifikasi jenis buah pisang dengan menerapkan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Latar belakang penelitian mencerminkan kebutuhan akan sistem klasifikasi otomatis yang dapat meningkatkan efisiensi petani pisang, mengingat metode manual yang masih banyak digunakan memiliki kelemahan dalam konsistensi dan akurasi. Beberapa penelitian terdahulu telah berhasil menggunakan CNN untuk klasifikasi berbagai jenis objek, termasuk buah-buahan. Metode CNN diimplementasikan dengan memanfaatkan pendekatan pelatihan model VGG16 dan data latihan yang disiapkan. Penelitian ini membatasi masalah pada tiga jenis buah pisang, yaitu pisang jantan, pisang kepok, dan pisang muli, dengan fokus pada klasifikasi bijian. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi akurasi model, dan hasilnya menunjukkan tingkat akurasi sebesar 78%. Penerapan algoritma CNN dapat membantu meningkatkan efisiensi dalam klasifikasi jenis buah pisang. Meskipun tingkat akurasi mencapai 78%, hasil pengujian juga menunjukkan nilai yang baik untuk presisi (81%) dan *recall* (78%). Oleh karena itu, algoritma CNN dapat dijadikan sebagai solusi yang efektif dalam menangani permasalahan klasifikasi jenis buah pisang secara otomatis, memberikan kontribusi positif terhadap produktivitas petani pisang di Indonesia, terutama untuk melihat *Accuracy*, *Precision*, *Recall* dalam bentuk persentase.

**Kata Kunci:** Klasifikasi; *Convolutional Neural Network* (CNN); Akurasi; VGG16; Presisi, Recall;

**Abstract:** This research aims to address challenges in classifying types of banana using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm. The research background reflects the need for an automatic classification system to enhance the efficiency of banana farmers, considering that the manual methods still widely used have weaknesses in consistency and accuracy. Previous studies have successfully employed CNN for classifying various objects, including fruits. The CNN method is implemented using the VGG16 model training approach and prepared training data. This study focuses on three types of bananas—male, "kepok," and "muli"—with a specific emphasis on seed classification. Testing evaluates the model's accuracy, revealing a 78% accuracy rate. The application of the CNN algorithm can improve efficiency in classifying banana types. Despite achieving a 78% accuracy rate,

Fadila Huda: \* Penulis Korespondensi



Copyright © 202X, Fadila Huda, M. Pajar Kharisma Putra.

the test results also indicate good values for precision (81%) and recall (78%). Therefore, the CNN algorithm can be considered an effective solution for automatically addressing issues in classifying banana types, contributing positively to banana farmers' productivity in Indonesia, especially when examining Accuracy, Precision, and Recall in percentage form.

**Keywords:** Classification; Convolutional Neural Network (CNN); Accuracy; VGG16, Precision; Recall

## 1. PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu buah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena banyak mengandung sumber energi(karbohidrat), mineral, terutama kalium. Buah pisang di Indonesia adalah jenis buah yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Di dunia terdapat berbagai jenis pisang salah satunya pisang bunga (*heliconia indica lamek*), pisang serap (noe. *Musa textiles*), pisang buah (*musa paradisiacal L.*) (Iklima, Nasir, & Hidayat, 2017)

Buah pisang diklasifikasikan berdasarkan jenis dan bentuk dari buah secara visual mata manusia. Saat ini beberapa masyarakat masih kurang memahami jenis-jenis Pisang yang ada di Indonesia. Para petani pisang masih menggunakan kemampuan manual untuk mengklasifikasikan hasil panen yang begitu banyak. Proses klasifikasi buah pisang secara manual memiliki kelemahan, faktornya bisa berbeda-beda karena manusia dapat mengalami kelelahan, tidak selalu konsisten, dan penilaian manusia juga bersifat subjektif sehingga dapat mengakibatkan hasil pengklasifikasian yang kurang akurat (Iklima, Nasir, & Hidayat, 2017).

Seiring perkembangan teknologi, solusi terhadap masalah yang dihadapi tersebut maka diperlukan klasifikasi pada jenis buah pisang, terdapat banyak metode yang digunakan untuk melakukan klasifikasi jenis buah pisang. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Nafi'iyah, Susilo, & Lestari, 2019) mengenai klasifikasi jenis pisang berdasarkan warna HSV dengan menggunakan algoritma K-NN (K-Nearest neighbor) dan hasil akurasi yang didapatkan sebesar 82%. Berdasarkan penelitian ini, maka KNN mendapatkan akurasi yang cukup bagus dalam mengklasifikasikan jenis pisang.

Pada penelitian lain oleh (Maulana & Rochmawati, 2019) yaitu klasifikasi buah-buahan dan dataset diambil dari dataset Fruit-360. Kelas data yang digunakan yaitu sejumlah 15 kelas dari 111 kelas pada dataset fruit-360. Hasil dari proses learning didapatkan model CNN dengan akurasi 100% dan loss sebesar 0,012. Sehingga dapat disimpulkan bahwa algoritma Convolutional neural network memiliki akurasi yang sangat baik dibandingkan dengan algoritma lainnya (Silalahi, 2020).

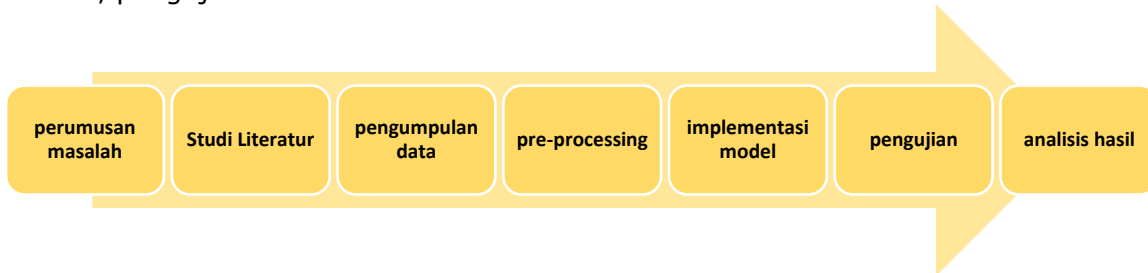
Penelitian yang dilakukan oleh (Sabilla, 2020), pada penelitian ini membahas tentang Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) untuk klasifikasi Jenis dan Kesegaran Buah pada Neraca Buah. Jenis buah yang digunakan pada penelitian tersebut adalah tomat dan cabai dengan menggunakan algoritma CNN dengan hasil untuk tingkat sensitivity, metode SVM lebih unggul untuk modifikasi fully connected pada arsitektur CNN yaitu 0,990, diikuti oleh metode KNN pada urutan kedua dengan nilai 0,981 dan pada urutan ketiga adalah metode LDA dengan nilai 0,976. Untuk tingkat akurasi, metode SVM juga lebih unggul untuk modifikasi fully connected pada arsitektur CNN yaitu 96,3%, diikuti dengan CNN tanpa modifikasi fully connected yaitu 94%.

Menurut penelitian lain yang dilakukan oleh (Fadlia & Kosasih, 2020) yaitu Klasifikasi Jenis Kendaraan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). Pada penelitian tersebut menggunakan objek 3 jenis kendaraan yaitu mobil, motor dan sepeda. Hasil dari penelitian tersebut mampu mengklasifikasikan jenis kendaraan dengan hasil tingkat akurasi sebesar 94,4% pada tahap pelatihan dan 73,3% pada tahap Pengujian.

Berdasarkan latar belakang yang terlampir diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengambil judul "Klasifikasi Jenis Buah Pisang Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network".

## 2. METODE PENELITIAN

Secara umum pada penelitian ini terdapat beberapa tahap penelitian yaitu, perumusan masalah, studi literatur, pengumpulan data, pre-processing, implementasi model arsitektur, pengujian dan analisis hasil.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### 1. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, yang menjadi rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana menerapkan algoritma CNN pada klasifikasi jenis buah pisang, dan bagaimana akurasi pada klasifikasi jenis buah pisang menggunakan Algoritma

### 2. Studi Literatur

CNN studi literatur digunakan untuk mencari referensi bacaan yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur biasanya berupa bacaan seperti buku, jurnal, dan website

### 3. Pengumpulan Data

Data yang digunakan terdiri dari 3000 gambar pisang, terbagi menjadi 1000 Pisang Jantan, 1000 Pisang Kepok, dan 1000 Pisang Muli. Format gambar yang digunakan adalah JPG.



Gambar 2. Pisang Jantan, Kepok dan Muli

### 4. Pre-processing

Sebelum dimasukkan ke dalam model, dataset dikenai proses preprocessing, yaitu resize gambar menjadi 300x100 pixel. Serta dilakukan juga augmentasi data untuk memperkaya variasi gambar dengan mengubah skala piksel, memutar, menggeser, mempearbesar, mempeartahankan shear, mem-flip dan mengisi area kosong gambar setelah augmentasi

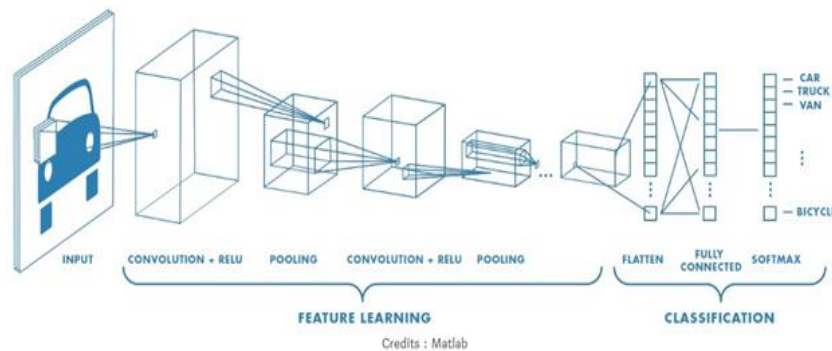
Fadila Huda: \* Penulis Korespondensi



Copyright © 202X, Fadila Huda, M. Pajar Kharisma Putra.

## 5. Implementasi Model

Pada penelitian ini akan di implementasikan model arsitektur yaitu VGG16, VGG16 merupakan model arsitektur jaringan dasar yang menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan jumlah lapisan layer sebanyak 16 lapisan. Model VGG16. Adapun parameter yang digunakan yaitu learning rate 0.001, batch size 64, dan jumlah epoch untuk Vgg16 berjumlah 50. Fungsi aktivasi yang digunakan di penelitian ini pada layer konvolusi adalah Rectified Linear Unit (ReLU), optimizer yang digunakan Adam, dan untuk loss function menggunakan categorical\_crossentropy dikarenakan jenis dataset yang memiliki lebih dari 1 label. Setiap model dilatih dengan menggunakan 80% data gambar dan 20% untuk testing pada masing-masing kelas. Model yang diimplementasikan menggunakan library Tensorflow dan Keras.



**Gambar 2.** Arsitektur CNN

## 6. Pengujian

Pada tahapan ini, apa yang sudah di implementasikan diuji dengan metode pengujian yang telah ditentukan oleh penulis. Pada tahapan ini, semua yang sudah diimplementasikan dicek kembali apakah sudah sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Pengujian pada penelitian ini menggunakan *Performance Evaluation Measure* (PEM).

## 7. Analisis hasil

Pada tahap ini, semua proses sudah dilakukan dan telah selesai dikerjakan yang menghasilkan sebuah sistem pengolahan citra digital

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini algoritma Convolutional Neural Network (CNN) diimplementasikan kedalam program untuk melakukan klasifikasi jenis dan pendeteksian tingkat kematangan pada gambar pisang. Langkah-langkah penelitian mencakup persiapan dataset, pembangunan model CNN, pelatihan model, dan evaluasi serta prediksi. Selain itu, kami juga melakukan segmentasi berbasis warna untuk menentukan kematangan buah pisang. Dataset dibagi menggunakan K-fold cross-validation dengan k=5 dan StratifiedKFold untuk memastikan distribusi kelas serupa, menjaga keberagaman data pada setiap lipatan. Kemudian Model CNN dibangun menggunakan arsitektur VGG-16. Pembelajaran dilakukan dengan konfigurasi tertentu, termasuk tingkat pembelajaran (learning rate) dan layer-layer konvolusi. Kemudian untuk pengujian model dilakukan menggunakan Performance Evaluation Measure (PEM), memberikan akurasi rata-rata sebesar 78%. Model mampu membedakan antara Pisang Jantan, Pisang Kepok, dan Pisang Muli.

**Tabel 1.** Hasil pengujian PEM

	precision	recall	f1-score	Support
Pisang Jantang	1.00	0.62	0.77	200
Pisang kepok	0.73	1.00	0.84	200

Fadila Huda: \* Penulis Korespondensi



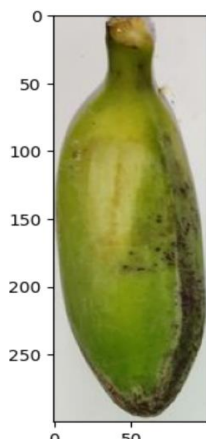
Copyright © 202X, Fadila Huda, M. Pajar Kharisma Putra.

Pisang muli	0.70	0.70	0.70	200
Accuracy			0.78	200
Macro avg	0.81	0.78	0.77	600
Weighted avg	0.81	0.78	0.77	600

Adapun hasil engine klasifikasi jenis buah pisang berhasil membedakan antara Pisang Jantan, Pisang Kepok, dan Pisang Muli, memberikan hasil akurat.

```

Saving Pisang Kepok - 0971.jpg to Pisang Kepok - 0971.jpg
1/1 [=====] - 0s 19ms/step
Pisang Kepok - 0971.jpg
This image belongs to class Pisang Kepok
    
```



**Gambar 3.** Hasil engine mengklasifikasi jenis pisang

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi untuk mendukung industri pertanian dan distribusi buah pisang. Model CNN yang diimplementasikan mampu memberikan hasil klasifikasi dan deteksi kematangan yang memadai. Penggunaan K-fold cross-validation dan StratifiedKFold meningkatkan generalisasi model, dan hasil evaluasi memberikan landasan yang solid untuk pengembangan lebih lanjut. Model ini dapat diterapkan dalam otomatisasi proses identifikasi jenis dan kematangan buah pisang pada skala industri.

#### 5. REFERENCES

- [1] Anggraini, W. (2020). Deep Learning Untuk Deteksi Wajah Yang Berhijab Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Dengan Tensorflow. 1-83.
- [2] Arini, Wardhani, L. K., & Octaviano, D. (2020). Perbandingan Seleksi Fitur Term Frequency & Tri-Gram Character. 1-12.
- [3] Az-Zahra, M. F. (2019). Implementasi Deep Learning dalam Digital Image Processing Retina Mata Untuk Deteksi Kelainan Pada Makula. 1-60.
- [4] Berkebun. (2022, July 15). Jenis Pisang Yang Dicari Banyak Orang (Bahas Lengkap). Retrieved from berkebun.co.id: <https://berkebun.co.id/jenis-pisang/>
- [5] Fadlia, N., & Kosasih, R. (2019). KLASIFIKASI JENIS KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN). Jurnal Teknologi dan Rekayasa Vol.24 No.3, Desember 2019 .
- [6] Iklima, C. P., Nasir, M., & Hidayat, H. T. (2017). Klasifikasi Jenis Pisang Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (KNN). Jurnal Teknologi Rekayasa Informasi dan Komputer Vol.1 No.1 September 2017, 11-14.

Fadila Huda: \* Penulis Korespondensi



Copyright © 202X, Fadila Huda, M. Pajar Kharisma Putra.



- [7] Khotimah, H., Nafi'iyah, N., & Masruroh. (2019). Klasifikasi Kematangan Buah Mangga Berdasarkan Citra HSV dengan KNN. *Jurnal Elektronika, Listrik dan Teknologi Informasi Terapan*, 1-4.
- [8] Maulana, F. F., & Rochmawati, N. (2019). Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network. *JINACS: Volume 01 Nomor 02, 2019*, 104-108.
- [9] Mubarak, H. (2019). Identifikasi Ekspresi Wajah Berbasis Citra Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). 1-94.
- [10] Nafi'iyah, N., Susilo, P. H., & Lestari, Z. D. (2019). Sistem Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Ciri Warna HSV Menggunakan Metode K-NN. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2019*, 11-15.
- [11] Nugroho, A. P. (2022, July 10). Pisang Muli Yang Masih Kalah Saing Dengan Varietas Lain. Retrieved from Mongabay Situs Berita ...gkungan: <https://www.mongabay.co.id/2022/07/10/pisang-muli-yang-masih-kalah-saing-dengan-varietas-lain/>
- [12] Nurhikmat, T. (2018). Implementasi Deep Learning Untuk Image Classification Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Pada Citra Wayang Golek. 1-113.
- [13] Sabilla, I. A. (2020). Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Jenis dan Kesegaran Buah pada Neraca Buah. Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [14] Santoso, A., & Ariyanto, G. (2018). Implementasi Deep Learning Berbasis Keras Untuk Pengenalan Wajah. 15-21.
- [15] Silalahi, R. N. (2020). Aplikasi Klasifikasi Deteksi Jenis Pisang Dan Kematangan Buah Pisang Berbasis Android. 12-15.
- [16] Sugiarta, I. R., Sudarma, M., & Widyantara, I. O. (2017). Ekstraksi Fitur Warna, Tekstur, Dan Bentuk Untuk Clustered-Based Retrieval of Images (CLUE). 1-6.
- [17] Yana, Y. E., & Nafi'iyah, N. (2021). Klasifikasi Jenis Pisang Berdasarkan Fitur Warna, Tekstur, Bentuk Citra Menggunakan SVM dan KNN. *Journal of Computer, Information System, & Technology Management*, 1-9.
- [18] Zainul, H., Rahayu, S., & Irawati, K. (2022). Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pisang Kepok Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Academic Journal of Computer Science Research*, 1-4.