

## Klasifikasi Jenis Jamur Edible Menggunakan Convolutional Neural Network: Studi Kasus Pada Jamur Tiram, Enoki, Dan Truffle

**Devitha Ratu Alamsyach**

Universitas Muhammadiyah Ponorogo

**Yovi Litanianda**

Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Alamat: : Jl. Budi Utomo No.10, Ronowijayan, Kec. Ponorogo, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur  
63471

Korespondensi penulis: [devitharatu@gmail.com](mailto:devitharatu@gmail.com)

**Abstract.** *This study uses a Convolutional Neural Network (CNN) to develop a mushroom type classification model that can differentiate between truffles, enoki and oyster mushrooms very accurately. The dataset consisting of mushroom images is collected from various sources and processed through data augmentation techniques such as rotation, zoom, flip, and shifting to improve model generalization. For final classification, the CNN model used consists of several convolution and pooling layers, followed by a dense layer. The study results show that this model has a validation accuracy of 79.31% after twenty training epochs. Although there were some misclassifications between oyster and enoki mushrooms, data augmentation techniques were shown to improve model performance. This research shows that CNN can be used effectively to classify various types of fungi. This also shows that CNN has many potential applications in the agricultural and food industries. Increasing datasets, studying more complex model architectures, and using advanced data augmentation methods such as Generative Adversarial Networks (GANs) are some suggestions for further research.*

**Keywords:** *Classification, Types of Fungi, Convolutional Neural Network*

**Abstrak.** Studi ini menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengembangkan model klasifikasi jenis jamur yang dapat membedakan jamur truffle, enoki, dan tiram dengan sangat akurat. Dataset yang terdiri dari gambar jamur dikumpulkan dari berbagai sumber dan diproses melalui teknik augmentasi data seperti rotasi, zoom, flip, dan shifting untuk meningkatkan generalisasi model. Untuk klasifikasi akhir, model CNN yang digunakan terdiri dari beberapa lapisan konvolusi dan pooling, yang diikuti oleh lapisan dense. Hasil studi menunjukkan bahwa model ini memiliki akurasi validasi sebesar 79,31% setelah dua puluh epoch pelatihan. Meskipun ada beberapa kesalahan klasifikasi antara jamur tiram dan enoki, teknik augmentasi data terbukti meningkatkan kinerja model. Penelitian ini menunjukkan bahwa CNN dapat digunakan secara efektif untuk mengklasifikasikan berbagai jenis jamur. Ini juga menunjukkan bahwa CNN memiliki banyak potensi aplikasi dalam industri pertanian dan makanan. Peningkatan dataset, studi arsitektur model yang lebih kompleks, dan penggunaan metode augmentasi data canggih seperti Generative Adversarial Networks (GANs) adalah beberapa saran untuk penelitian lebih lanjut.

**Kata kunci:** Klasifikasi, Jenis Jamur, CNN

## **LATAR BELAKANG**

Klasifikasi objek pada citra secara umum adalah masalah utama dalam Computer Vision yang sejak dahulu dicari solusinya. Pada saat ini tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan teknologi informasi sangat cepat. Selain perkembangan hardware dalam meningkatkan performa komputer banyak pula berkembang software yang mampu meniru kecerdasan manusia (kecerdasan buatan). Kini komputer dituntut untuk bisa membuat manusia dalam menyelesaikan pekerjaan dengan lebih cepat dan dalam waktu yang singkat. Dengan berkembangnya dunia komputasi dan dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecerdasan proses komputer saat ini muncul ilmu-ilmu komputasi yang memungkinkan komputer dapat mengambil informasi dari suatu citra untuk keperluan pengenalan objek secara otomatis. (Peryanto et al., 2020)

Terdapat banyak metode yang dapat digunakan dalam melakukan pengolahan citra, salah satu metode yang paling banyak digunakan adalah metode Convolutional Neural Network (CNN). CNN merupakan salah satu algoritma dari Deep Learning yang merupakan pengembangan dari Multi Layer Perceptron (MLP). Saat ini metode CNN memiliki hasil paling signifikan dalam pengenalan citra. Hal tersebut dikarenakan CNN berusaha meniru sistem pengenalan citra pada visual cortex manusia, sehingga memiliki kemampuan mengolah informasi citra. (Oleh & Kusumaningrum, n.d.)

Berdasarkan uraian di latar belakang, diperlukan suatu penelitian yang dapat mengklasifikasi jamur yang dapat dimakan. Hanya tiga jenis jamur yaitu jamur Tiram, Enoki dan Truffle yang digunakan dalam penelitian. Adapun Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Convolutional Neural Network (CNN). (Rahmadhani & Marpaung, 2023)

## **KAJIAN TEORITIS**

Beberapa jurnal telah membuktikan keberhasilan metode CNN dalam penelitian ini.

Pada penelitian pertama yang berjudul “Klasifikasi Jamur Berdasarkan Genus Dengan Menggunakan Metode CNN” yang ditulis oleh (Rahmadhani & Marpaung, 2023). Klasifikasi jamur berdasarkan Genus yang dilakukan menggunakan Metode CNN pada data gambar jamur dengan jumlah 1200. Ada tiga Genus yang digunakan pada penelitian ini yang kemudian dibagi menjadi enam kelas yaitu Boletus (konsumsi), Boletus (beracun), Ganoderma (konsumsi), Ganoderma (beracun), Russula (konsumsi) dan Russula (beracun). Setelah dilakukan pelatihan dengan model yang menggunakan parameter batch size 64 dan epoch didapat akurasi training tertinggi sebesar 89% dan akurasi validasi 82%. Pada tahap pengujian model ini mendapatkan akurasi sebesar 76%. Setelah diimplementasikan pada web model tersebut dapat

mengklasifikasi gambar jamur berdasarkan Genus dengan prediksi kelas yang benar. Penelitian ini memiliki banyak kekurangan dan masih perlu dilakukan perbaikan. Untuk meningkatkan akurasi pada model dapat dilakukan penambahan data ataupun mengganti data gambar dengan data yang lebih baik. Selain itu juga menerapkan metode deep learning seperti Transfer Learning untuk meningkatkan akurasi dengan arsitektur yang telah tersedia.

Pada penelitian kedua yang berjudul “Implementasi Metode Convolutional Neural Network (Cnn) Pada Penegangan Objek Video Cctv” yang ditulis oleh (Salawazo et al., 2019). Setelah menyelesaikan pembuatan perangkat lunak ini, penulis dapat menarik beberapa kesimpulan, yaitu dengan menggunakan metode CNN mampu mendeteksi beberapa wajah yang terdapat pada sebuah citra digital, mengenali wajah yang terdapat pada sebuah citra digital yang merupakan citra frame hasil ekstrak dari video CCTV dengan tingkat akurasi sebesar 80 % untuk objek yang telah terdaftar dalam database, dan dapat membedakan objek yang belum terdaftar dalam database dengan tingkat akurasi sebesar 40%.

Pada penelitian ketiga yang berjudul “Jenis-Jenis Jamur Makroskopis di Hutan Hujan Mas Desa Kawat Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau” yang ditulis oleh (Anggraini et al., 2015). Spesies jamur yang paling banyak ditemukan adalah anggota dari Ordo Aphylloporales yang terdiri dari 17 spesies. Hal ini dikarenakan kelompok Ordo Aphylloporales memiliki kemampuan beradaptasi dengan baik dibandingkan ordo lainnya. Menurut Suhardiman (1995) Ordo Aphylloporales dari Kelas Basidiomycetes merupakan kelompok jamur yang memiliki banyak spesies dan sering ditemukan karena jamur ini tumbuh pada substrat serasah maupun kayu di hutan, serta mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan yang kurang mendukung untuk pertumbuhannya. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh penelitian Tarsia (2010) di Hutan Gunung Semahung Dusun Petai Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak, Wahyudi (2012) di Hutan Rawa Gambut Desa Teluk Bakung dan Myasari (2015) di hutan Bukit Beluan Kapuas Hulu menemukan kelompok jamur yang memiliki keanekaragaman paling tinggi berasal dari Ordo Aphylloporales.

Pada penelitian keempat yang berjudul “Pengaruh Penambahan Berbagai Takaran Ampas Tahu Pada Media Bibit Induk Jagung Terhadap Pertumbuhan Miselium Dan Bobot Bibit Induk Jamur Enoki (*Flammulina Velutipes* (Curt.: Fries) Singer)” yang ditulis oleh (Marzuki et al., 2016) Hasil penelitian menunjukkan penambahan ampas tahu 5% (p1) merupakan perlakuan terbaik untuk parameter rata-rata pertambahan panjang miselium jamur enoki (4,54 %/hari) dan waktu pertumbuhan miselium jamur enoki mencapai 100% (22,25 hari). Penambahan ampas tahu 20% (P5) merupakan perlakuan terbaik untuk parameter Rata-rata bobot bibit induk jamur enoki (374,05gr).

Pada penelitian kelima berjudul “Implementasi Pendeteksi Penyakit pada Daun Alpukat Menggunakan Metode CNN” yang ditulis oleh (Vicky et al., 2023). Dari penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan yaitu berdasarkan proses implementasi yang dilakukan dengan model dan testing data yang dijalankan pada aplikasi berbasis mobile application ini. Terhadap data daun alpukat yang terkena penyakit mempunyai hasil yang baik dimana metode CNN mampu mendeteksi penyakit pada daun alpukat dengan tingkat akurasi sebesar 80% untuk pencocokan jenis penyakit daun alpukat yang teridentifikasi pada database yang tersimpan di sistem mobile tersebut.

Pada penelitian keenam yang berjudul “Klasifikasi Jenis Kacang-Kacangan Berdasarkan Tekstur Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan” yang ditulis oleh (Al Rivian et al., 2020) Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa arsitektur yang memberikan hasil rata-rata terbaik yaitu dengan menggunakan 20 neuron di hidden layer. Hasil terbaik yaitu akurasi 99,84%, presisi 99,58% dan recall 99,76%. Dengan menggunakan 17 training function, hampir semua training function memberikan hasil mencapai 100%. Untuk 5 neuron hanya training function traingd dan traingdm yang tidak mencapai 100%. Dengan menggunakan 10 neuron training function yang tidak mencapai 100% yaitu trainlm, trainbfg, traingd, traingdm dan trainoss. Dengan menggunakan 20 neuron, training function yang tidak mencapai 100% yaitu trainb dan trains.

## **METODE PENELITIAN**

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat model klasifikasi yang menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) untuk membedakan jamur truffle, enoki, dan tiram. Dataset yang terdiri dari gambar jamur yang relevan dikumpulkan pada awal proyek. Untuk memastikan keragaman dan kualitas data yang memadai, gambar-gambar ini dikumpulkan dari berbagai sumber, termasuk dataset publik dan foto yang diambil secara manual jika diperlukan. Langkah pertama setelah mengumpulkan dataset adalah melakukan preprocessing data. Untuk memastikan bahwa input ke model CNN konsisten, semua gambar diubah ukurannya menjadi 150 x 150 piksel. Selain itu, nilai piksel dinormalisasi dengan membaginya dengan 255 untuk masuk ke rentang [0, 1]. Dengan menggunakan metode seperti rotasi, zoom, flipping, dan shifting, proses augmentasi data meningkatkan generalisasi model.

Dataset kemudian dibagi menjadi dua set utama: set pelatihan dan set validasi. Set pelatihan mewakili 80% dari dataset dan set validasi mewakili 20%. Untuk menghindari overfitting, pembagian ini penting untuk menguji kinerja model. Model CNN dibangun dari berbagai lapisan. Untuk mengekstraksi fitur, lapisan konvolusi (Conv2D) dengan filter 3x3

digunakan, dan lapisan pooling (MaxPooling2D) digunakan untuk mengurangi dimensi fitur dan mengontrol overfitting. Setelah beberapa lapisan konvolusi dan pooling, matriks 2D diubah menjadi vektor 1D melalui lapisan flatten. Lapisan dense (sepenuhnya terhubung) digunakan untuk klasifikasi akhir. Model ini menggunakan fungsi aktivasi ReLU untuk lapisan tersembunyi dan softmax untuk lapisan output, yang sesuai dengan tiga kelas target: truffle, enoki, dan tiram.

Setelah menentukan arsitektur model, model dikompilasi menggunakan optimizer Adam, yang dikenal sangat efektif untuk banyak tugas pembelajaran mesin. Selain itu, fungsi kehilangan kategoris crossentropy digunakan, yang cocok untuk masalah klasifikasi multi-kelas. Untuk mengevaluasi kinerja model selama pelatihan, metrik akurasi digunakan. Proses pelatihan dilakukan selama 20 epoch dengan ukuran batch 32; set pelatihan melatih model dan set validasi mengevaluasi kinerjanya pada setiap epoch. Selama proses pelatihan, grafik akurasi dan kehilangan untuk set pelatihan dan validasi dibuat untuk melacak perkembangan model dan menemukan kemungkinan overfitting atau underfitting.

Setelah pelatihan, evaluasi model dilakukan dengan melakukan analisis menyeluruh terhadap hasil akurasi dan kehilangan. Selain itu, confusion matrix dibuat untuk menilai lebih akurat performa klasifikasi masing-masing kelas jamur. Matrix kekacauan membantu dalam menentukan kelas mana yang paling sulit dibedakan oleh model dan memberikan informasi tentang kesalahan klasifikasi yang sering terjadi. Untuk menemukan konfigurasi terbaik untuk kinerja, parameter model seperti jumlah lapisan konvolusi, ukuran batch, dan epoch diubah.

Hasil penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sejenis lainnya untuk menentukan keuntungan dan kekurangan metode yang digunakan. Penelitian ini mencakup analisis kinerja model dalam klasifikasi jamur tiram, enoki, dan truffle, serta kemungkinan penggunaan industri mereka, seperti pengawasan kualitas atau proses sortasi jamur otomatis. Selain itu, ada beberapa rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut. Ini termasuk meneliti arsitektur model yang lebih kompleks, menggunakan dataset yang lebih besar dan lebih beragam, dan menggunakan metode augmentasi data yang lebih canggih.

Studi ini menunjukkan bahwa klasifikasi gambar jamur yang sangat akurat dapat dicapai dengan teknik deep learning seperti CNN, asalkan dataset yang digunakan cukup representatif dan metode preprocessing dan augmentasi diterapkan dengan benar. Ini membuka jalan bagi pengembangan aplikasi berbasis AI dalam bidang pertanian dan industri makanan yang dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi identifikasi dan klasifikasi jamur.

Bagian berikutnya membahas hasil dari klasifikasi atau deteksi.



**Gambar 2 Hasil pemindaian klasifikasi**

**Gambar 2** Menunjukkan bagaimana CNN membantu pemindaian klasifikasi, yang membantu visualisasi. Untuk memastikan bahwa semua langkah proses pengembangan dilakukan dengan cara yang sistematis dan efektif, pengujian model pembelajaran mesin untuk prediksi gambar harus dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

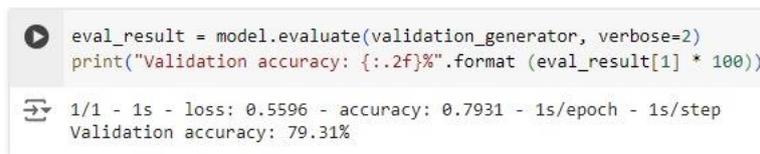
Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode CNN digunakan untuk menemukan atau mengklasifikasikan jenis jamur yang biasa ditemukan di Indonesia. Setelah melakukan eksperimen dan pelatihan model Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengklasifikasikan jamur enoki, truffle, dan tiram, hasilnya menunjukkan bahwa model bekerja dengan sangat baik. Setelah dua puluh epoch, akurasi validasi mencapai sekitar 79,31%, dan kehilangan validasi turun signifikan hingga sekitar 0,55. Meskipun ada beberapa kesalahan klasifikasi antara jamur tiram dan enoki, analisis confusion matrix menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan gambar jamur dengan tingkat kesalahan yang relatif rendah. Jamur truffle memiliki klasifikasi yang sangat baik, yang menunjukkan bahwa model lebih mudah mengidentifikasi fitur visualnya.

Eksperimen yang mengubah parameter seperti jumlah lapisan konvolusi, ukuran batch, dan epoch membantu menemukan konfigurasi terbaik untuk kinerja. Misalnya, meningkatkan ukuran filter dan jumlah lapisan konvolusi membantu mendapatkan gambar jamur dengan fitur yang lebih kompleks, dan penggunaan ukuran batch yang lebih besar membantu stabilitas pelatihan. Terlepas dari fakta bahwa ada beberapa kesalahan klasifikasi antara jamur enoki dan

jamur tiram, ini menunjukkan bahwa mungkin diperlukan lebih banyak data atau metode augmentasi untuk memperbaiki klasifikasi ini.

Model yang dikembangkan dapat digunakan di berbagai industri pertanian dan makanan. Misalnya, model ini dapat digunakan dalam sistem otomatis untuk menyortir jamur berdasarkan jenisnya, yang dapat mengurangi kesalahan manual dan meningkatkan produktivitas. Selain itu, juga dapat digunakan dalam aplikasi pengawasan kualitas, di mana model dapat menemukan jamur yang tidak memenuhi standar kualitas. Studi ini menunjukkan bahwa CNN dapat digunakan untuk klasifikasi gambar jamur yang sangat akurat, asalkan dataset yang digunakan cukup representatif dan metode preprocessing dan augmentasi digunakan dengan benar.

- Jenis Jamur: Didalam dataset terdapat tiga jenis folder yang berisi tiga jenis jamur yang berbeda yaitu Jamur Tiram, Jamur Enoki dan Jamur Truffle.
- Jumlah Gambar dalam folder: Setiap folder memiliki 50 gambar atau file, sehingga total 150 gambar dalam satu folder.



```
eval_result = model.evaluate(validation_generator, verbose=2)
print("Validation accuracy: {:.2f}%".format (eval_result[1] * 100))

1/1 - 1s - loss: 0.5596 - accuracy: 0.7931 - 1s/epoch - 1s/step
Validation accuracy: 79.31%
```

**Gambar 3 Hasil Akurasi**

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Studi ini mengembangkan model klasifikasi yang berhasil menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) untuk membedakan jamur enoki, truffle, dan tiram. Hasil validasi mereka mencapai 79,31% setelah 20 epoch pelatihan, menunjukkan kinerja yang luar biasa. Meskipun masih ada beberapa kesalahan klasifikasi antara jamur tiram dan enoki, teknik augmentasi data seperti rotasi, shifting, zoom, dan flipping telah terbukti efektif dalam meningkatkan generalisasi model. Model ini sangat cocok untuk digunakan dalam sistem otomatis untuk pengawasan kualitas dan sortasi jamur dalam sektor pertanian dan makanan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah berkontribusi pada penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada lembaga dan rekan-rekan peneliti yang telah membantu, membimbing, dan memberikan saran berharga selama proses penelitian. Selain itu, kami berterima kasih atas kerja sama yang dilakukan oleh berbagai sumber yang

memberikan dataset yang sangat membantu dalam pengembangan model klasifikasi ini. Kami juga berterima kasih kepada teman-teman dan keluarga atas dukungan dan inspirasi yang tiada henti. Semoga temuan penelitian ini bermanfaat dan membantu kemajuan ilmu pengetahuan dan industri terkait.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Al Rivan, M. E., Rachmat, N., & Ayustin, M. R. (2020). Klasifikasi jenis kacang-kacangan berdasarkan tekstur menggunakan jaringan syaraf tiruan. *Jurnal Komputer Terapan*, 6(1), 89–98. <https://doi.org/10.35143/jkt.v6i1.3546>
- Anggraini, K., Khotimah, S., & Turnip, M. (2015). Jenis-jenis jamur makroskopis di Hutan Hujan Mas Desa Kawat Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau. 4.
- Marzuki, B. M., Erawan, T. S., & Kusmoro, J. (2016). Pengaruh penambahan berbagai takaran ampas tahu pada media bibit induk jagung terhadap pertumbuhan miselium dan bobot bibit induk jamur enoki.
- Oleh, D., & Kusumaningrum, T. F. (n.d.). Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Program Studi Statistika.
- Peryanto, A., Yudhana, A., & Umar, R. (2020). Rancang bangun klasifikasi citra dengan teknologi deep learning berbasis metode convolutional neural network. *Format: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 8(2), 138. <https://doi.org/10.22441/format.2019.v8.i2.007>
- Rahmadhani, U. S., & Marpaung, N. L. (2023). Klasifikasi jamur berdasarkan genus dengan menggunakan metode CNN. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 8(2), 169–173. <https://doi.org/10.30591/jpit.v8i2.5229>
- Salawazo, V. M. P., Gea, D. P. J., Gea, R. F., & Azmi, F. (2019). Implementasi metode convolutional neural network (CNN) pada peneganal objek video CCTV. 3(1).
- Vicky, J., Ayu, F., & Julianto, B. (2023). Implementasi pendeteksi penyakit pada daun alpukat menggunakan metode CNN. 2.