

## KLASIFIKASI HAMA TANAMAN PADI BERDASARKAN CITRA DAUN MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*

Mursyid Sinung Nugroho<sup>1</sup>, Eddy Nurraharjo<sup>2</sup>  
Universitas Stikubank Semarang<sup>1,2</sup>  
mursyidsinungnugroho@mhs.unisbank.ac.id<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi jenis hama pada daun padi menggunakan Tensorflow dengan metode CNN untuk memudahkan masyarakat dalam mengetahui jenis-jenis hama yang ada pada tanaman padi. Hasil penelitian menunjukkan, pada awalnya akurasi hanya 61% namun berhasil ditingkatkan hingga 99% melalui berbagai uji variasi. Akurasi dipengaruhi oleh latar belakang objek dan jarak perangkat. Hasil menunjukkan model ini memberikan prediksi akurat, dengan rata-rata akurasi sekitar 90%. Simpulan, hasil klasifikasi hama tanaman padi menggunakan model CNN pada deteksi hama tanaman padi menggunakan framework Tensorflow berbasis Android, memudahkan dalam melakukan klasifikasi jenis hama pada tanaman padi yang berdaun.

**Kata Kunci:** CNN, Padi, Tensorflow

### ABSTRACT

*This research aims to classify the types of pests on rice leaves using Tensorflow with the CNN method to make it easier for the public to know the types of pests that exist on rice plants. The research results showed that initially the accuracy was only 61% but was successfully increased to 99% through various variation tests. Accuracy is affected by the background of the object and the distance of the device. Results show this model provides accurate predictions, with an average accuracy of around 90%. In conclusion, the results of rice plant pest classification using the CNN model for detecting rice plant pests using the Android-based Tensorflow framework make it easier to classify pest types on leafy rice plants.*

**Keywords:** CNN, Padi, Tensorflow

### PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa*) merupakan salah satu tanaman pangan yang sangat penting di seluruh dunia, terutama di Asia, sebagai sumber utama beras yang menjadi makanan pokok bagi sebagian besar penduduk di berbagai negara. Dalam manajemen pertanian, penting untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis tanaman padi dengan tepat. Hal ini diperlukan untuk memantau dan mengendalikan produksi serta mengembangkan teknologi pertanian yang lebih baik.

Penyakit tanaman merupakan salah satu faktor yang menyebabkan penurunan kualitas dan jumlah produksi dalam sektor pertanian. Salah satu contohnya adalah serangan penyakit pada daun tanaman padi yang dapat menyebabkan penurunan produksi padi. Selama proses budidaya, tanaman padi

rentan terhadap serangan penyakit dan hama seperti penyakit daun, serangan penggerek batang padi, keong mas, dan wereng.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Yuliany et al., (2022), sistem pada penelitian ini menggunakan metode *convolutional neural network* (CNN). Pada beberapa penelitian, metode CNN mengalami masalah *overfitting*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, kami mengusulkan untuk menggunakan tiga jenis partisi data untuk pelatihan dan pengujian dan menggunakan parameter yang berbeda untuk membantu mengurangi masalah *overfitting*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 90%: 10% adalah yang paling cocok untuk set data ini. Akurasi pelatihan dari arsitektur yang digunakan adalah 83.02%, 78.30%, dan 81.13%. Akurasi pengujian dari ketiga model tersebut adalah 69,33%, 77,33%, dan 76%.

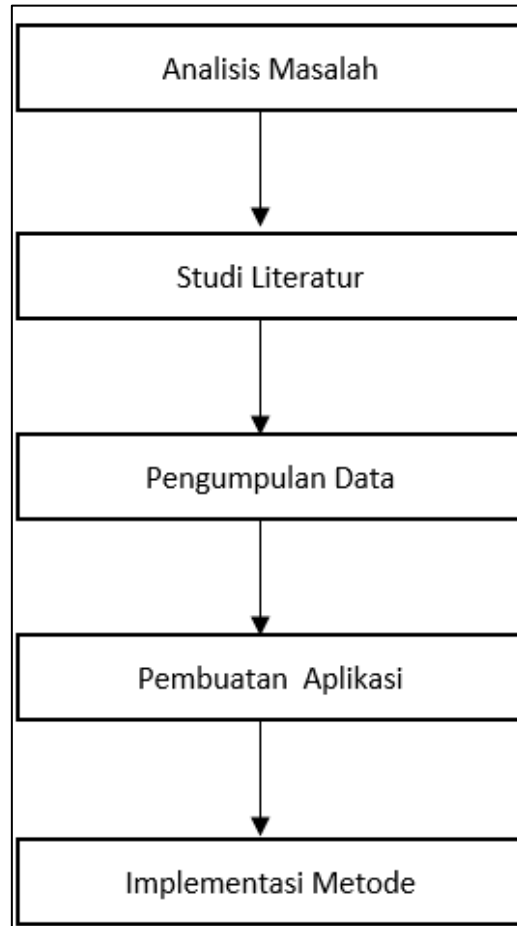
Sedangkan penelitian yang dilakukan Khoiruddin et al., (2022), tentang "Klasifikasi penyakit daun padi menggunakan algoritma *convolutional neural network*" untuk membantu para petani dalam mengatasi masalah yang disebabkan oleh penyakit daun pada tanaman padi. Jenis penyakit daun padi yang diklasifikasikan dalam penelitian ini adalah bercak daun bakteri, blas, dan tungro. Penelitian ini memiliki total 6000 dataset, yang dibagi menjadi 80% data training, 10% data validasi dan 10% data uji. Hasil yang didapatkan dengan 25, 50, 75, dan 100 epoch memiliki akurasi yang berbeda-beda. Hasil terbaik untuk akurasi pelatihan adalah akurasi 98% untuk 100 epoch, sedangkan pengujian dengan matriks campuran memberikan nilai akurasi rata-rata 98%. Keakuratan algoritma CNN dalam mengklasifikasikan penyakit pada daun padi tergolong tinggi.

Selain itu Penelitian yang dilakukan Putra et al., (2022) dengan tujuan penelitian untuk mengklasifikasikan penyakit daun jagung menggunakan *convolutional neural network* (CNN) dengan arsitektur Resnet 50 dan pengoptimal Adam, Nadam, dan SGD. Dataset terdiri dari 4225 gambar yang dibagi menjadi 3380 data latih, dan 845 data uji. Ukuran gambar yang digunakan adalah 224x224. Pada penelitian ini, akurasi tertinggi didapatkan pada arsitektur Resnet 50 dengan optimizer Adam, dengan akurasi sebesar 98.4%.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *metode convolution neural network* (CNN) sangat bermanfaat dalam mengembangkan sistem klasifikasi hama. Maka, pada penelitian ini dilakukan klasifikasi jenis hama pada daun padi menggunakan Tensorflow dengan metode CNN untuk memudahkan masyarakat dalam mengetahui jenis-jenis hama yang ada pada tanaman padi. Keunggulan Sistem klasifikasi saya yaitu berbasis android dan klasifikasinya menggunakan google colab.

## **METODE PENELITIAN**

Alur penelitian yang akan dilakukan oleh penulis pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1 berikut:



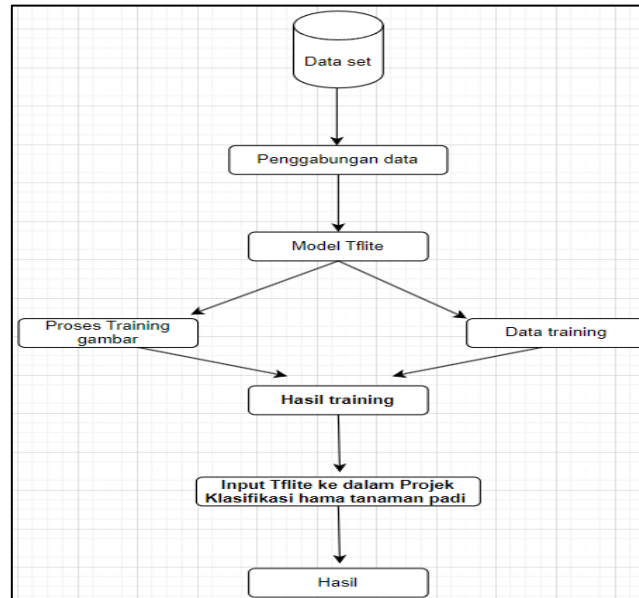
Gambar 1. Flowchart Penelitian

### **Pengumpulan Data**

Mengidentifikasi berbagai jenis hama yang dapat menyerang tanaman padi. Dilakukan survei lapangan atau konsultasi dengan para petani guna mengidentifikasi hama yang umum atau berpotensi menyerang tanaman padi. Langkah pertama mengidentifikasi hama, langkah selanjutnya adalah mengambil sampel gambar yang mewakili setiap jenis hama dengan berbagai sudut pandang. Gambar yang dikumpulkan harus diberi label sesuai dengan jenis hama. Pelabelan yang akurat dan konsisten sangat penting untuk melatih model CNN dengan tepat. Gambar-gambar dikumpulkan dan diberi label, data perlu dikumpulkan dan dibagi menjadi tiga set, yaitu set pelatihan, set validasi, dan set pengujian. Set pelatihan digunakan untuk melatih model, set validasi digunakan untuk mengoptimalkan parameter model dan mencegah *overfitting*, sedangkan set pengujian digunakan untuk menguji kinerja model secara objektif.

### **Pembuatan Aplikasi**

Alur pembuatan klasifikasi hama tanaman padi ditunjukkan pada Gambar 2 sebagai berikut:

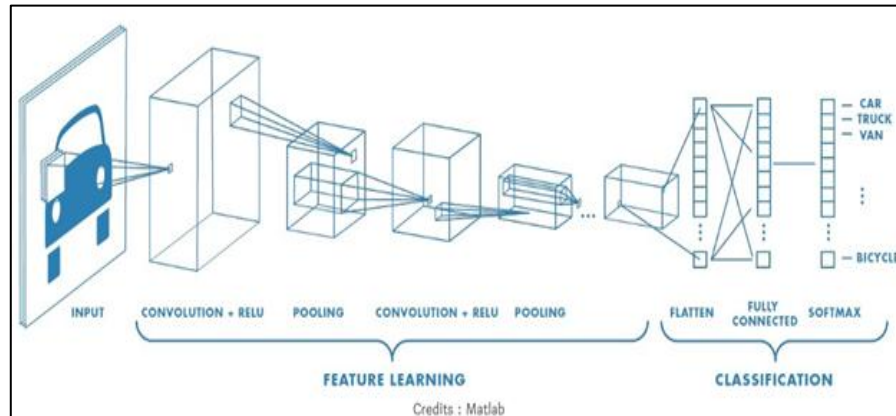


**Gambar 2. Alur Pembuatan Klasifikasi Hama Tanaman Padi**

Gambar 2 diatas menunjukkan langkah-langkah dalam proses awal yang dijabarkan sebagai berikut, a) pembuatan dataset. Dataset menggunakan 250 file data dalam format jpg. Dataset dibagi menjadi 5 folder gambar yang berisi 50 file gambar hawar bakteri, 50 file gambar walang sangit, 50 file gambar wereng padi, 50 file gambar penggerek batang padi, 50 file gambar keong mas; b) menggabungkan data set ke gdrive yang telah disiapkan peneliti; c) sebelum menggunakan data teks (label) dalam alur kerja, 250 dataset dalam format jpg akan melalui proses pengelompokan dataset ke dalam 5 label, setelah itu data akan dikonversi ke dalam bentuk list dan kemudian diorganisasikan ke dalam tabel; d) pada tahap selanjutnya peneliti akan membuat data yang terdiri dari menjadi folder gambar yang berisi 50 file gambar hawar bakteri, 50 file gambar walang sangit, 50 file gambar wereng padi, 50 file gambar penggerek batang padi, 50 file gambar keong mas, pada proses ini dilakukan pengujian terhadap gambar hama padi dengan metode CNN dimana pada proses ini menggunakan data yang sama dan jumlah *epoch* yang sama untuk mendapatkan bobot yang benar; e) pada tahap selanjutnya, peneliti akan melakukan pengujian untuk mengetahui akurasi dan *loss* dari proses pembelajaran; f) *tensorflow lite* atau *TFLite* menggunakan model *TensorFlow* yang dikonversi ke dalam format model *machine learning* yang lebih kecil, dan efisien. Data gambar yang telah diuji akan dikonversi ke model *tflite* sehingga dapat digunakan untuk model *tensorflow*; g) setelah input selesai, aplikasi akan dibangun sehingga dapat digunakan pada platform Android.

### **Implementasi Metode CNN**

CNN adalah algoritma *Deep Learning* untuk memproses gambar, mengidentifikasi aspek atau obyek dalam gambar, dan membedakan gambar. CNN memiliki lapisan *Classification dan Feature Learning* (Gambar 3).



**Gambar 3. Lapisan pada CNN**

*Classification* adalah lapisan pada CNN yang berguna untuk mengklasifikasi tiap neuron yang telah diekstraksi pada fitur sebelumnya. Lapisan *classification* terdiri dari, a) *flatten* yaitu lapisan ini digunakan untuk merubah data awal menjadi sebuah vector; b) *fully-connected layer* yaitu lapisan ini digunakan untuk mengolah sebuah data agar di klasifikasi; c) *softmax* yaitu lapisan ini memiliki fungsi aktivasi agar dapat digunakan pada saat layer output. Pada bagian ini berfungsi sebagai penghitung probabilitas pada tiap kelas target agar dapat membantu dalam menentukan kelas target pada input. Probabilitas yang dihasilkan pada output adalah nilai 0 hingga 1, serta jumlah probabilitas tinggi lainnya .

## HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menggunakan *google colab* untuk mengimpor pustaka dan modul yang diperlukan dalam pengembangan model jaringan saraf tiruan (*neural network*) dengan menggunakan Keras, *TensorFlow*, *Matplotlib*, dan *NumPy*. Ini adalah langkah awal yang umum dalam pengembangan model untuk tugas-tugas pemrosesan citra.

```
[ ] import keras
    from keras.models import Sequential
    from keras.layers import Conv2D, MaxPooling2D, Dropout, Flatten, Dense
    from keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
    import tensorflow as tf
    import matplotlib.pyplot as plt
    import numpy as np
```

**Gambar 4. Import Layer CNN**

Kemudian mendefinisikan arsitektur sebuah model CNN menggunakan Keras. Model ini terdiri dari beberapa lapisan konvolusi untuk mengekstraksi fitur dari gambar, lapisan penggabungan maksimum (*max pooling*) untuk mengurangi dimensi, lapisan *dropout* untuk mencegah *overfitting*, lapisan datar untuk mengubah output dari konvolusi menjadi vektor, dan lapisan terhubung penuh (*fully connected*) sebagai lapisan akhir untuk klasifikasi dengan 5 kelas output menggunakan fungsi aktivasi *softmax*. Model ini digunakan untuk tugas

pengenalan pola dalam citra, dengan input gambar berukuran 224x224 piksel dan 3 saluran warna (RGB).

```

model = Sequential()

model.add(Conv2D(32, (3, 3), activation='relu', input_shape=(224, 224, 3)))
model.add(MaxPooling2D((2, 2)))
model.add(Dropout(0.25))

model.add(Conv2D(64, (3, 3), activation='relu'))
model.add(MaxPooling2D((2, 2)))
model.add(Dropout(0.25))

model.add(Conv2D(128, (3, 3), activation='relu'))
model.add(MaxPooling2D((2, 2)))
model.add(Dropout(0.25))

model.add(Flatten())

model.add(Dense(128, activation='relu'))
model.add(Dropout(0.5))

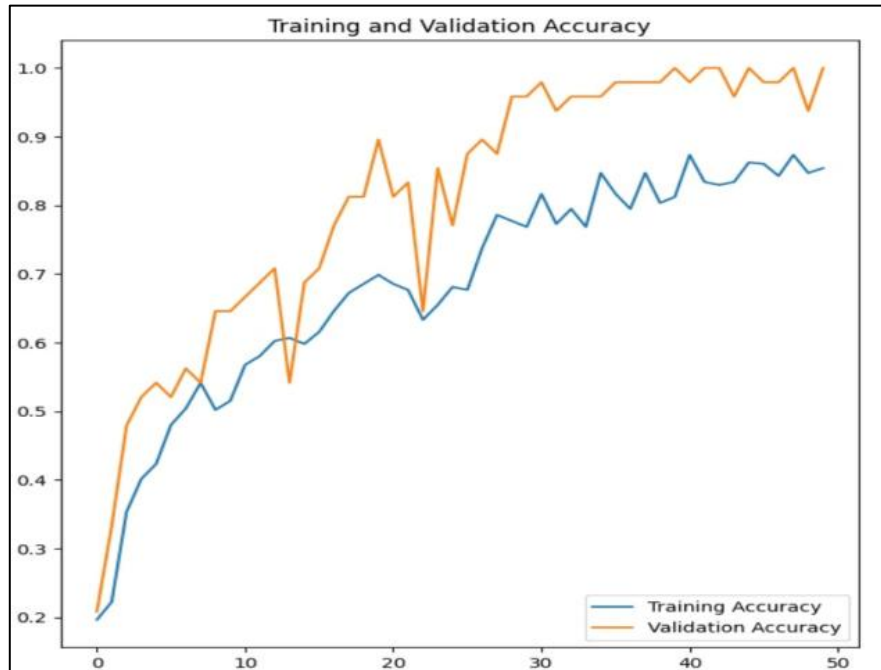
model.add(Dense(5, activation='softmax'))
    
```

Gambar 5 Add Data model

Setelah semua data terisi sesuai data set langkah berikutnya melatih model yang telah dibuat pada google colab.



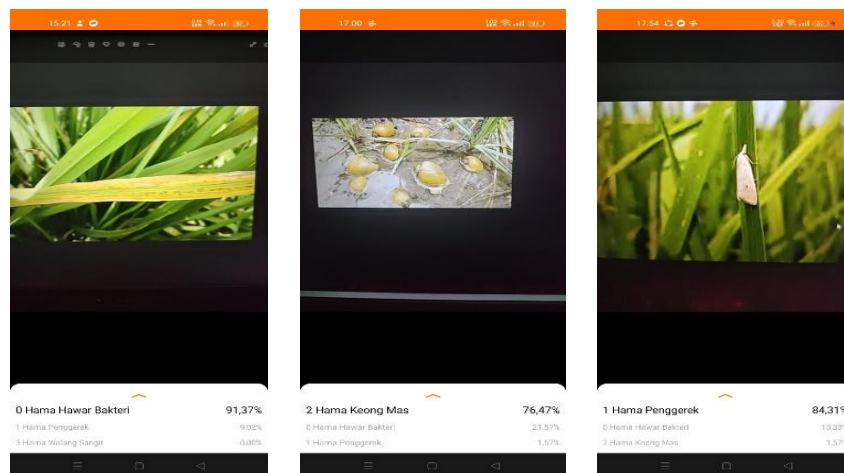
Gambar 6. Training Model Loss & Val\_loss

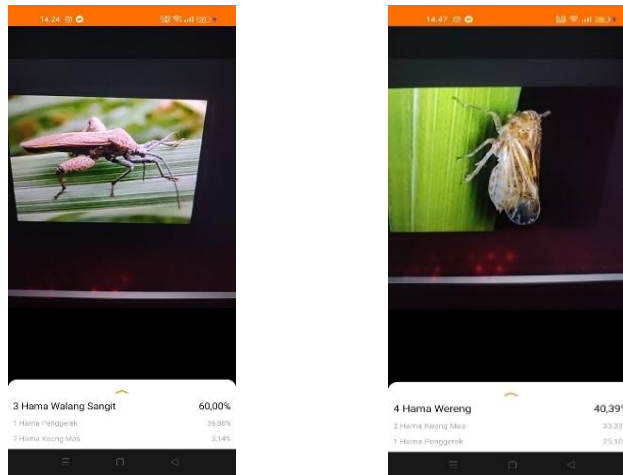


Gambar 7. Training Model Accuracy & Val\_accuracy

### Pelatihan Model Aplikasi

Hasil tampilan dibawah ini adalah hasil dari pelatihan aplikasi beserta dengan diberikan akurasi:





**Gambar 8. Pelatihan Model Aplikasi**

**Hasil Pelatihan Klasifikasi Hama Tanaman Padi**

Hasil pelatihan klasifikasi hama tanaman padi ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai:

**Tabel 1. Hasil Pelatihan Klasifikasi Hama Tanaman Padi**

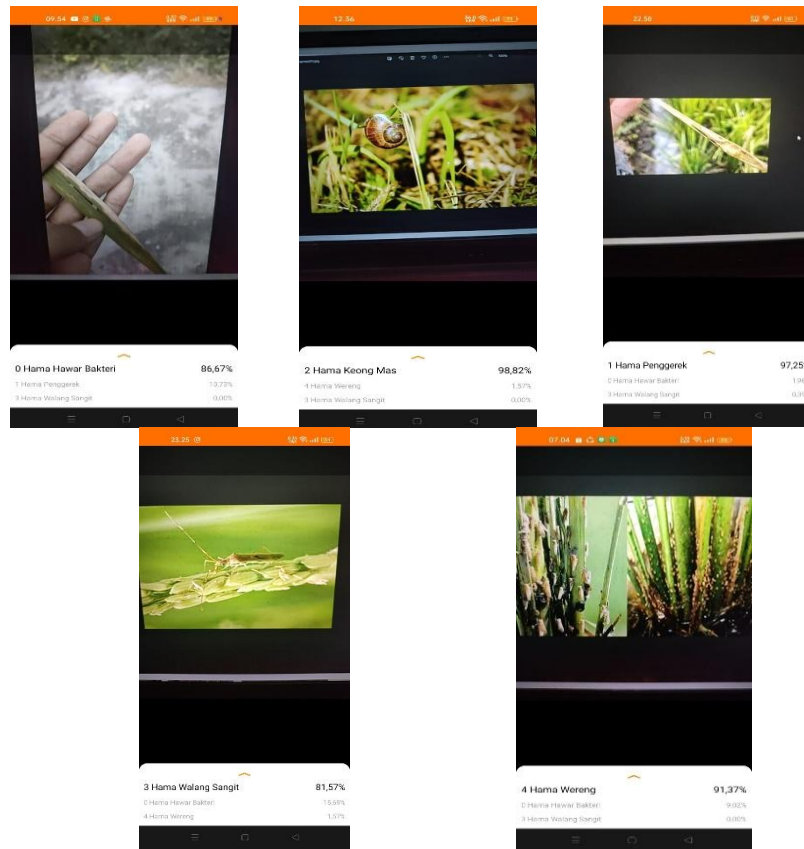
Id	Hama Padi	Uji Ke	Uji Ke	Uji Ke	Uji ke	Uji Ke	Uji Ke	Uji Ke	Uji Ke	Uji Ke	Uji Ke
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Hawar Bakteri	91%	74%	98%	90%	86%	96%	94%	86%	88%	78%
B	Keongmas	76%	81%	94%	87%	78%	77%	61%	98%	77%	74%
C	Penggerek Batang Padi	84%	85%	81%	96%	89%	80%	91%	91%	59%	95%
D	Walang Sangit	60%	88%	70%	58%	83%	63%	87%	81%	55%	79%
E	Wereng	40%	67%	79%	70%	83%	70%	79%	61%	87%	79%
Id	Hama Padi	Uji Ke	Uji Ke	Uji Ke	Uji ke	Uji Ke	Uji Ke	Uji Ke	Uji Ke	Uji Ke	Uji Ke
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	Hawar Bakteri	91%	92%	82%	86%	81%	44%	84%	96%	97%	92%
B	Keongmas	90%	69%	67%	95%	97%	88%	83%	71%	56%	98%
C	Penggerek Batang Padi	67%	66%	91%	95%	889%	90%	84%	97%	80%	66%
D	Walang Sangit	70%	82%	65%	58%	76%	73%	86%	52%	85%	86%
E	Wereng	67%	83%	66%	50%	74%	88%	90%	92%	58%	70%

Tabel 1. merupakan hasil pelatihan 100 dari 5 label Klasifikasi Hama Tanaman Padi. Peneliti mendapatkan hasil akurasi terendah 52% lalu menghasilkan akurasi tinggi 98%. Uji bukanlah akurasi terbaik dan uji ke satu, dua, dan ke empat, dan seterusnya bukanlah akurasi terendah. Latar belakang objek atau dataset, dapat mempengaruhi suatu akurasi tinggi menjadi rendah jarak antara perangkat dengan objek atau data set hama tanaman padi.



### Pengujian Model Aplikasi

Pengujian model aplikasi ditunjukkan pada Gambar 8 sebagai berikut:



Gambar 9. Pelatihan Model Aplikasi

### Hasil Pengujian Klasifikasi Hama Tanaman Padi

Hasil pengujian klasifikasi hama tanaman padi ditunjukkan pada Tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian Klasifikasi Hama Tanaman Padi

Id	Hama Padi	Uji Ke 1	Uji Ke 2	Uji Ke 3	Uji ke 4	Uji Ke 5	Uji Ke 6	Uji Ke 7	Uji Ke 8	Uji Ke 9	Uji Ke 10
A	Hawar Bakteri	86%	78%	96%	98%	98%	98%	94%	94%	96%	98%
B	Keongmas	98%	90%	89%	80%	98%	93%	86%	80%	82%	88%
C	Penggerek Batang Padi	97%	96%	95%	92%	98%	95%	93%	97%	88%	78%
D	Walang Sangit	81%	94%	80%	71%	97%	82%	83%	88%	97%	89%
E	Wereng	91%	88%	91%	92%	87%	90%	76%	84%	94%	80%
Id	Hama Padi	Uji Ke 11	Uji Ke 12	Uji Ke 13	Uji ke 14	Uji Ke 15	Uji Ke 16	Uji Ke 17	Uji Ke 18	Uji Ke 19	Uji Ke 20
A	Hawar Bakteri	98%	98%	89%	99%	99%	98%	96%	98%	97%	95%
B	Keongmas	88%	98%	81%	97%	96%	94%	89%	96%	85%	92%
C	Penggerek Batang Padi	69%	97%	96%	78%	86%	96%	87%	89%	91%	96%
D	Walang Sangit	83%	92%	97%	68%	81%	84%	72%	80%	84%	97%
E	Wereng	90%	90%	86%	93%	88%	83%	93%	83%	97%	84%

Id	Hama Padi	Uji Ke 21	Uji Ke 22	Uji Ke 23	Uji ke 24	Uji Ke 25	Uji Ke 26	Uji Ke 27	Uji Ke 28	Uji Ke 29	Uji Ke 30
A	Hawar Bakteri	96%	84%	95%	94%	98%	94%	93%	94%	96%	98%
B	Keongmas	91%	87%	89%	97%	98%	98%	97%	93%	94%	98%
C	Penggerek Batang Padi	96%	82%	92%	93%	87%	76%	91%	87%	83%	94%
D	Walang Sangit	92%	89%	95%	96%	94%	87%	72%	95%	87%	92%
E	Wereng	97%	80%	76%	90%	70%	94%	95%	83%	61%	70%

Tabel 2 merupakan hasil pengujian 150 dari 5 label Klasifikasi Hama Tanaman Padi. Peneliti mendapatkan hasil akurasi terendah 61% lalu menghasilkan akurasi tinggi 99%. Uji bukanlah akurasi terbaik dan uji ke satu, dua dan ke empat dan seterusnya bukanlah akurasi terendah. Latar belakang objek atau dataset, dapat mempengaruhi suatu akurasi tinggi menjadi rendah jarak antara perangkat dengan objek atau data set hama tanaman padi.

### Analisis Hasil Pengujian

Analisis hasil uji coba peneliti dapat menunjukkan akurasi 86% pada uji coba A1 (Hawar bakteri) dengan CNN untuk menghitung Akurasi digunakan rumus oleh Zufar et al., n. d. Rumus tersebut peneliti dapat membuktikan bahwa dalam uji coba A1 (Hawar bakteri) adalah 86%. Pembuktian uji coba B1 (keongmas) dengan akurasi 98% menggunakan CNN untuk menghitung Akurasi digunakan rumus oleh Zufar et al., n. d. Rumus tersebut membuktikan bahwa dalam uji coba B1 (keongmas) dengan akurasi 98%. Uji coba C2 (Penggerek batang padi) dengan akurasi 96% dengan menggunakan CNN dan jumlah data 50 gambar C2 (Hawar bakteri) menggunakan rumus oleh Zufar et al., n. d. Rumus tersebut peneliti dapat membuktikan bahwa dalam uji coba C2 (Penggerek batang padi) adalah 96%.

Setelah menyelesaikan semua tahapan penelitian, termasuk pengumpulan data *Training Model Loss & Val\_loss* serta grafik validasi, dilakukan analisis terhadap hasil uji coba. Uji coba tersebut melibatkan penggunaan data yang telah disiapkan untuk memperoleh nilai *accuracy* dan *los*. Peneliti juga melakukan uji coba secara acak, di mana model yang dikembangkan diuji menggunakan data secara keseluruhan. Hasil keseluruhan uji coba menunjukkan bahwa model tersebut memberikan prediksi yang benar atau memiliki akurasi rata-rata sekitar 90% dari seluruh data, sesuai dengan hasil prediksi pada sampel.

### PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan, pada pengujian sistem digunakan citra hama tanaman padi yang digunakan mendapatkan nilai yang berbeda-beda, dengan nilai akurasi tertinggi sebesar 99% dan nilai akurasi sistem rata-rata sebesar 90%. Nilai akurasi tertinggi sebesar 99% menunjukkan bahwa model CNN yang dibangun mampu dengan sangat baik mengklasifikasikan jenis hama pada tanaman padi. Menurut Ahad et al., (2023) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa model CNN menjanjikan dalam mendeteksi penyakit tanaman dan dapat berdampak signifikan pada deteksi penyakit dalam sistem pertanian. Nilai akurasi sistem rata-rata sebesar 90% mengindikasikan bahwa model memiliki kinerja yang konsisten dalam mengenali hama pada berbagai citra daun tanaman padi.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa hasil klasifikasi hama tanaman padi menggunakan algoritma (CNN) pada deteksi hama tanaman padi menggunakan *framework Tensorflow* berbasis Android, memudahkan dalam melakukan klasifikasi jenis hama pada tanaman padi yang berdaun. Dengan hasil tersebut diharapkan dapat mempermudah masyarakat dalam mengetahui berbagai jenis hama yang ada pada daun padi. proses klasifikasi jenis hama pada tanaman padi akan membantu petani melakukan penanganan hama pada tanaman padi sesuai jenis hama dengan segera (Yuliany et al., 2022).

## **SIMPULAN**

Simpulan pada penelitian ini adalah hasil klasifikasi hama tanaman padi menggunakan algoritma convolutional neural network (CNN) pada deteksi hama tanaman padi menggunakan framework Tensorflow berbasis Android, yang memudahkan dalam melakukan klasifikasi jenis hama pada tanaman padi yang berdaun.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahad, M. T., Lin, Y., Song, B., & Bhuiyan, T. (2023). Comparison of CNN-Based Deep Learning Architectures for Rice Diseases Classification. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 9, 22-35. <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2023.07.001>
- Khoiruddin, M., Junaidi, A., & Saputra, W. A. (2022). Klasifikasi Penyakit Daun Padi Menggunakan Convolutional Neural Network. *Journal of Dinda: Data Science, Information Technology, and Data Analytics*, 2(1), 37-45. <https://journal.ittelkom-pwt.ac.id/index.php/dinda/article/view/341>
- Putra, I. P., Rusbandi, R., & Alamsyah, D. (2022). Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Algoritme*, 2(2), 102-112. <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/algoritme/article/view/2360>
- Yuliany, S., Aradea, A. & Rachman, A. N. (2022). Implementasi Deep Learning pada Sistem Klasifikasi Hama Tanaman Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Buana Informatika*, 13(1), 54-65. <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/jbi/article/view/5022/2630>