



# Pendeteksi Penyakit Daun Kentang Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN)

Arvi Pramudyantoro<sup>1\*</sup>, Muhamad Kurniawan<sup>2</sup>, Hendi Hendra Bayu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Bangka Belitung, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Sains Data, Universitas Pertiba, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Konservasi Sumber Daya Alam, Universitas Muhammadiyah Bangka Belitung, Indonesia

## Informasi Artikel

Sejarah Artikel:  
Submit: 04 Juli 2026  
Revisi: 19 Juli 2026  
Diterima: 20 Juli 2026  
Diterbitkan: 24 Juli 2026

## Kata Kunci

*Convolutional Neural Network*, Daun Kentang, *Deep Learning*, Klasifikasi Citra, Penyakit Tanaman

## Korespondensi

E-mail:

[arvi.pramudyantoro@unmuhbabel.ac.id](mailto:arvi.pramudyantoro@unmuhbabel.ac.id)\*

## A B S T R A C T

Potato leaf disease is one of the main problems in potato cultivation because it can reduce plant quality, decrease crop yield, and cause economic losses for farmers. Manual disease detection still has limitations because it depends on farmers' experience and is prone to errors, especially when disease symptoms have similar visual characteristics. This study aims to apply the *Convolutional Neural Network* (CNN) algorithm to predict potato leaf diseases based on digital images. The dataset used in this study was obtained from Kaggle and consisted of 1,500 potato leaf images divided into three classes: healthy leaves, early blight, and late blight. The research stages included dataset collection, data splitting into training, testing, and validation data, CNN modeling using Jupyter Notebook, model training with 50 epochs, model evaluation using a Confusion Matrix, and model implementation into a web-based system using Flask. The test results show that the CNN model was able to classify potato leaf diseases with an accuracy of 97%. These results indicate that CNN is effective in recognizing visual patterns in potato leaf images, such as color changes, spots, and leaf damage. This study is expected to serve as a basis for developing an early detection system for potato leaf diseases that is faster, more accurate, and easier for farmers to use.

## Abstrak

Penyakit daun kentang menjadi salah satu kendala utama dalam budidaya kentang karena dapat menurunkan kualitas tanaman, mengurangi hasil panen, dan menyebabkan kerugian bagi petani. Deteksi penyakit secara manual masih memiliki keterbatasan karena bergantung pada pengalaman petani dan rentan terhadap kesalahan, terutama pada gejala penyakit yang tampak mirip. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam memprediksi penyakit pada daun kentang berbasis citra digital. Dataset yang digunakan berasal dari Kaggle dengan jumlah 1.500 citra daun kentang yang terbagi ke dalam tiga kelas, yaitu daun sehat, penyakit busuk awal, dan penyakit busuk daun. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan dataset, pembagian data latih, data uji, dan data validasi, pemodelan CNN menggunakan Jupyter Notebook, pelatihan model dengan 50 epoch, evaluasi model menggunakan *Confusion Matrix*, serta implementasi model ke dalam sistem berbasis web menggunakan *Flask*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model CNN mampu mengklasifikasikan penyakit daun kentang dengan akurasi sebesar 97%. Hasil ini menunjukkan bahwa CNN efektif dalam mengenali pola visual pada citra daun kentang, seperti

perubahan warna, bercak, dan kerusakan daun. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan sistem deteksi dini penyakit daun kentang yang lebih cepat, akurat, dan mudah digunakan oleh petani.

This is an open access article under the CC-BY-SA license



## Pendahuluan

Pertanian modern memiliki peran penting dalam mendukung ketersediaan pangan dan kesejahteraan masyarakat. Kebutuhan pangan yang terus meningkat menuntut proses produksi pertanian yang lebih efektif, adaptif, dan berbasis teknologi. Teknologi digital dan kecerdasan buatan semakin banyak digunakan untuk mendukung pertanian presisi, termasuk dalam pemantauan penyakit tanaman secara cepat dan berbasis data [1]. Upaya peningkatan produksi pangan juga perlu didukung oleh teknologi pertanian yang mampu membantu petani mengambil keputusan secara cepat dan tepat, terutama dalam pemantauan kesehatan tanaman [2]. Salah satu komoditas yang memiliki nilai strategis dalam sektor pangan adalah kentang. Kentang banyak dikonsumsi karena mengandung karbohidrat dan dapat menjadi sumber pangan alternatif bagi masyarakat. Di Indonesia, kentang termasuk dalam komoditas hortikultura strategis yang dicatat dalam Statistik Hortikultura 2024 oleh Badan Pusat Statistik [3].

Tanaman kentang memiliki potensi ekonomi yang cukup besar bagi petani. Komoditas ini dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi rumah tangga, industri pangan, dan pasar pertanian. Namun, produktivitas kentang tidak selalu optimal karena adanya berbagai kendala dalam proses budidaya. Salah satu kendala utama yang sering dihadapi petani adalah serangan penyakit pada tanaman, terutama penyakit yang menyerang bagian daun. Penyakit pada daun kentang dapat menyebar ke batang, menurunkan hasil panen, dan berpotensi menyebabkan gagal panen jika tidak ditangani secara tepat [4]. Penelitian lain di Indonesia juga menegaskan bahwa penyakit daun kentang perlu dideteksi secara cepat karena gejala visual antar penyakit sering tampak mirip dan dapat menurunkan produksi tanaman [5].

Penyakit pada daun kentang dapat menimbulkan dampak serius terhadap pertumbuhan tanaman. *Late Blight* termasuk salah satu penyakit yang paling merusak pada tanaman kentang karena dapat menyebabkan kehilangan hasil yang serius apabila tidak dideteksi sejak awal (Shi et al., 2021). Gejala penyakit biasanya terlihat melalui perubahan warna daun, munculnya bercak, kerusakan jaringan, serta perubahan bentuk atau tekstur daun. *Early Blight* dan *Late Blight* termasuk penyakit daun kentang yang banyak dikaji karena keduanya dapat merusak daun dan perlu dibedakan sejak awal untuk mendukung tindakan pencegahan yang tepat (Hou et al., 2021). Jika gejala tersebut tidak segera dikenali, penyakit dapat menyebar ke bagian tanaman lain. Kondisi ini dapat menurunkan kualitas tanaman, mengurangi hasil panen, dan berdampak pada pendapatan petani.

Deteksi dini terhadap penyakit daun kentang menjadi langkah penting dalam pengelolaan tanaman. Melalui deteksi awal, petani dapat menentukan tindakan penanganan yang lebih tepat. Penanganan yang cepat dapat mencegah penyebaran penyakit dan mengurangi risiko kerugian produksi. Oleh karena itu, proses identifikasi penyakit tanaman perlu dilakukan secara akurat, cepat, dan konsisten. Kajian terbaru menunjukkan bahwa *deep learning* mampu mendukung identifikasi penyakit tanaman secara lebih akurat dan tepat waktu dibandingkan pemeriksaan manual yang membutuhkan waktu, tenaga, dan keahlian khusus [6].

Pada praktiknya, identifikasi penyakit daun kentang masih banyak dilakukan secara manual. Petani biasanya mengamati kondisi daun secara langsung berdasarkan pengalaman dan pengetahuan

yang dimiliki. Cara ini memiliki keterbatasan karena hasil pengamatan dapat berbeda antara satu petani dengan petani lainnya. Selain itu, beberapa jenis penyakit daun kentang memiliki gejala visual yang hampir sama, sehingga sulit dibedakan tanpa bantuan sistem yang lebih objektif. Metode manual juga rentan terhadap subjektivitas, variasi akurasi, dan ketidakefisienan, terutama ketika pengamatan dilakukan pada area tanam yang luas [7].

Kesalahan dalam mengidentifikasi penyakit dapat menyebabkan tindakan pengendalian yang kurang tepat. Petani dapat menggunakan pestisida yang tidak sesuai, memberikan dosis yang berlebihan, atau melakukan penanganan yang tidak efektif. Keadaan ini tidak hanya merugikan tanaman, tetapi juga dapat meningkatkan biaya produksi. Oleh sebab itu, diperlukan pendekatan yang dapat membantu petani dalam mengenali penyakit daun kentang secara lebih akurat. Pendekatan berbasis pengolahan citra dan pembelajaran mesin dapat menjadi alternatif karena mampu mengubah gejala visual pada daun menjadi data yang dapat dianalisis secara sistematis [8].

Perkembangan teknologi digital membuka peluang besar dalam bidang pertanian. Salah satu bentuk pemanfaatan teknologi tersebut adalah pengolahan citra digital untuk mendeteksi penyakit tanaman. Citra daun dapat digunakan sebagai sumber data karena gejala penyakit umumnya tampak pada permukaan daun. Dengan bantuan sistem berbasis citra, proses identifikasi penyakit dapat dilakukan secara lebih terukur dan tidak hanya bergantung pada pengamatan manual. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menggunakan citra daun kentang untuk mengklasifikasikan tiga kelas, yaitu *Early Blight*, *Healthy*, dan *Late Blight* menggunakan CNN [9]. Selain citra RGB, citra hiperspektral juga dapat digunakan untuk mengenali penyakit kentang pada tahap awal karena mampu menangkap informasi *spektral* yang tidak terlihat secara langsung oleh mata manusia [10].

Kecerdasan buatan, khususnya *deep learning*, menjadi salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam analisis citra. Metode ini mampu mengenali pola visual pada gambar melalui proses pelatihan data. Salah satu algoritma *deep learning* yang sesuai untuk pengolahan citra adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN dapat mengekstraksi fitur gambar secara otomatis, seperti warna, bentuk, tepi, bercak, dan pola kerusakan daun. CNN banyak digunakan dalam klasifikasi citra penyakit tanaman karena mampu mempelajari fitur visual secara otomatis melalui proses konvolusi dan pelatihan model [11].

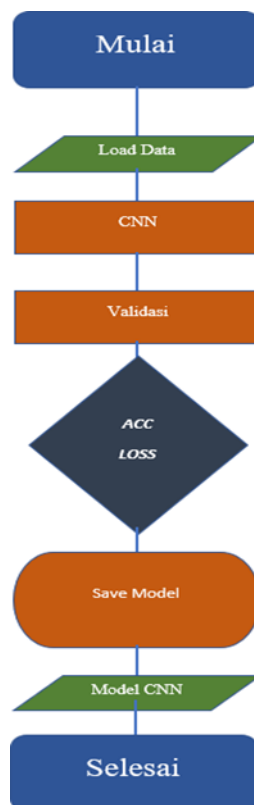
Algoritma CNN telah banyak digunakan dalam penelitian klasifikasi citra tanaman karena memiliki kemampuan yang baik dalam mengenali pola visual. Pada kasus daun kentang, CNN dapat digunakan untuk membedakan daun yang sehat dan daun yang terindikasi penyakit, seperti *Early Blight* dan *Late Blight*. Mampu mencapai akurasi 97,53% pada klasifikasi penyakit daun kentang [12]. Sementara itu, Menggunakan pendekatan transfer learning *MobileNetV2* dan memperoleh akurasi 95,31% pada tiga kelas citra daun kentang, yaitu *Healthy*, *Early Blight*, dan *Late Blight*. Namun, tingkat keberhasilan model tetap dipengaruhi oleh kualitas *dataset*, jumlah data, tahapan *preprocessing*, pembagian data latih dan data uji, serta parameter pelatihan yang digunakan. Tantangan tersebut juga terlihat pada penelitian [13], yang menunjukkan bahwa klasifikasi antara *Early Blight* dan *Late Blight* masih memerlukan analisis dan pengembangan metode lebih lanjut. Oleh karena itu, pengujian CNN pada *dataset* citra daun kentang tetap perlu dilakukan secara empiris. CNN dapat mengklasifikasikan citra daun kentang ke dalam kelas *Early Blight*, *Late Blight*, dan *Healthy* dengan akurasi 99,1%. Kombinasi *deep CNN*, seleksi fitur, dan klasifikasi *machine learning* dapat meningkatkan performa identifikasi penyakit daun kentang hingga akurasi 99% [14].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk memprediksi penyakit pada daun tanaman kentang. Penelitian ini menggunakan *dataset* citra daun kentang sebagai data pelatihan dan pengujian model. Tujuan utama penelitian ini adalah menerapkan CNN dalam proses prediksi penyakit daun kentang dan mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu petani dalam melakukan deteksi awal penyakit tanaman. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan memberi

kontribusi pada pengembangan sistem klasifikasi citra berbasis *deep learning* menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Fokus ini relevan dengan arah penelitian terbaru yang menekankan pentingnya sistem deteksi penyakit tanaman yang akurat, ringan, dan dapat dikembangkan untuk kebutuhan pertanian digital [15].

## Metode Penelitian

Pendeteksi penyakit pada daun kentang pada penelitian ini menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) sebagai metode utama dalam proses klasifikasi citra. Dataset yang digunakan berjumlah 1.500 gambar yang diperoleh dari situs *Kaggle* dengan judul dataset *Potato Leaf Disease Dataset*. Dataset tersebut terdiri dari tiga kelas, yaitu *Healthy* (daun sehat), *Early Blight* (penyakit busuk awal), dan *Late Blight* (penyakit busuk daun).



Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan alur penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1, proses penelitian dimulai dengan tahap load data, yaitu memuat seluruh dataset citra daun kentang ke dalam lingkungan pengembangan *Jupyter Notebook*. Pada tahap ini dilakukan proses pembacaan data, pemberian label, serta pengelompokan citra ke dalam tiga kelas, yaitu daun sehat (*healthy*), penyakit busuk awal (*early blight*), dan penyakit busuk daun (*late blight*). Dataset yang telah dimuat kemudian dipersiapkan untuk digunakan pada proses pelatihan model.

Setelah data berhasil dimuat, tahap berikutnya adalah pembangunan model *Convolutional Neural Network* (CNN). Model CNN dirancang untuk melakukan ekstraksi fitur secara otomatis dari citra daun kentang melalui serangkaian lapisan konvolusi (*convolution layer*), fungsi aktivasi, dan lapisan pooling. Fitur-fitur yang diperoleh dari proses tersebut akan digunakan untuk mengenali pola visual yang membedakan antara daun sehat dan daun yang terinfeksi penyakit. Dengan kemampuan ekstraksi fitur otomatis, CNN mampu menghasilkan model klasifikasi yang efektif tanpa memerlukan proses ekstraksi fitur secara manual.

Tahap selanjutnya adalah validasi model, yaitu proses evaluasi performa model menggunakan data yang telah dipisahkan dari data pelatihan. Validasi dilakukan untuk mengetahui kemampuan model dalam melakukan generalisasi terhadap data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan pemantauan terhadap nilai *accuracy* (ACC) dan *loss* sebagai parameter utama dalam menilai kinerja model. Nilai *accuracy* digunakan untuk mengukur tingkat ketepatan model dalam mengklasifikasikan citra daun kentang, sedangkan nilai *loss* digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan prediksi yang dihasilkan selama proses pelatihan dan validasi.

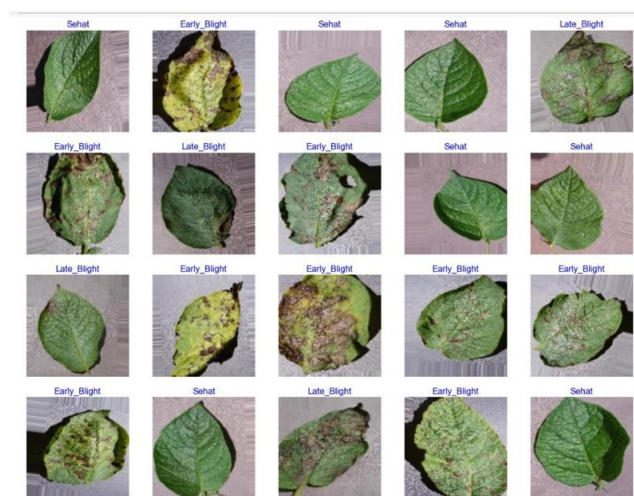
Hasil validasi kemudian dievaluasi berdasarkan nilai *accuracy* dan *loss* yang diperoleh. Apabila model menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi serta nilai *loss* yang rendah, maka model dianggap telah memiliki performa yang baik dalam mendeteksi penyakit pada daun kentang. Selanjutnya model disimpan (*save model*) dalam format yang dapat digunakan kembali tanpa perlu melakukan proses pelatihan ulang. Model yang telah tersimpan ini menjadi model CNN akhir yang siap diterapkan pada sistem deteksi penyakit daun kentang.

Pengembangan sistem pada penelitian ini dilakukan dalam dua tahap utama. Tahap pertama adalah proses pemodelan, pelatihan, dan evaluasi model CNN menggunakan *Jupyter Notebook*. Tahap kedua adalah implementasi model ke dalam sistem berbasis web menggunakan *framework Flask* yang dikembangkan melalui aplikasi *Visual Studio Code*. Model CNN yang telah disimpan diintegrasikan dengan aplikasi *Flask* sehingga pengguna dapat mengunggah gambar daun kentang dan memperoleh hasil klasifikasi secara otomatis. Dengan demikian, sistem yang dihasilkan mampu membantu proses identifikasi penyakit daun kentang secara cepat, akurat, dan mudah digunakan oleh pengguna.

## Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Load Dataset

*Dataset* yang digunakan diperoleh dari *Potato Leaf Disease Dataset*, yaitu dataset publik yang merupakan *dataset* milik Muhammad Ardi Putra yang berupa 1500 file gambar dari 3 kelas yang berbeda yaitu penyakit busuk awal daun, penyakit busuk daun, dan daun sehat. Pada *dataset* ini akan dibagi menjadi 3 kelas dan masing-masing kelas memiliki 500 data berupa gambar daun yang telah di kategorikan. Kemudian *dataset* ini akan diolah dengan dibedakan menjadi 3 jenis yaitu Data Latih, Data Uji, dan Data Valid. Data latih digunakan untuk melatih algoritma, sedangkan data uji dipakai untuk mengetahui performa algoritma yang sudah dilatih sebelumnya ketika menemukan data baru yang belum pernah di coba sebelumnya. Pada data tersebut akan menghasilkan hasil yang sesuai dengan prediksi yang akan dilakukan.



Gambar 2. Dataset



### 3.2. Model Convolutional Neural Network (CNN)

Pemodelan deteksi penyakit daun kentang dilakukan dengan beberapa tahap meliputi :

#### a. Modeling CNN

Tahap pembuatan modeling CNN ini akan melakukan pemodelan dengan membuat nama model, serta menggunakan *library keras* yang berfungsi untuk menerapkan model tersebut agar lebih mendalam dan semudah mungkin yang digunakan untuk pengembangan dan pengevaluasian model pada *deep learning*. Dikarenakan pada hasil akhir yang akan didapatkan berupa sebuah implementasi pada web.

Kemudian pada bentuk gambar yang akan dimasukkan yaitu berukuran 128x128 px dengan warna 3 byte, ini merupakan konvolusi pertama. Ditunjukkan pada Gambar 3 dibawah ini.

```
In [7]: model_name='AmikomRiset'

model = tf.keras.Sequential([
    tf.keras.layers.Conv2D(filters=32, padding='same', input_shape=img_shape, kernel_size=(3,3), activation='relu',
                           strides=1),
    tf.keras.layers.MaxPooling2D(pool_size=(2,2)),
    tf.keras.layers.Dropout(rate=0.4),

    tf.keras.layers.Flatten(),
    tf.keras.layers.Dense(class_count, activation='softmax')
])

model.compile(optimizer=tf.keras.optimizers.Adam(learning_rate=.001), loss='categorical_crossentropy', metrics='accuracy')

In [8]: model.summary()

Model: "sequential"
Layer (type)                Output Shape                Param #
-----
conv2d (Conv2D)              (None, 128, 128, 32)       896
max_pooling2d (MaxPooling2D) (None, 64, 64, 32)         0
dropout (Dropout)            (None, 64, 64, 32)         0
flatten (Flatten)             (None, 131072)              0
dense (Dense)                 (None, 3)                   393219
```

Gambar 3. Modelling CNN

#### b. Menghitung Epoch

Apabila telah membuat *modelling* CNN, tahap selanjutnya yaitu menghitung *epoch* yang ada. *Epoch* dilakukan apabila seluruh *dataset* telah melewati proses training pada CNN sampai dikembalikan kembali ke awal untuk sekali putaran. Gambar 4 dibawah ini akan menunjukkan hasil *epoch* yang dilakukan pada pendeteksi penyakit daun kentang. Dengan melakukan sebesar 50 kali, model dari *epoch* tersebut akan disimpan. Apabila telah mendapatkan hasil yang maksimal maka perhitungan *epoch* tersebut akan berhenti.

```
In [9]: epochs=50

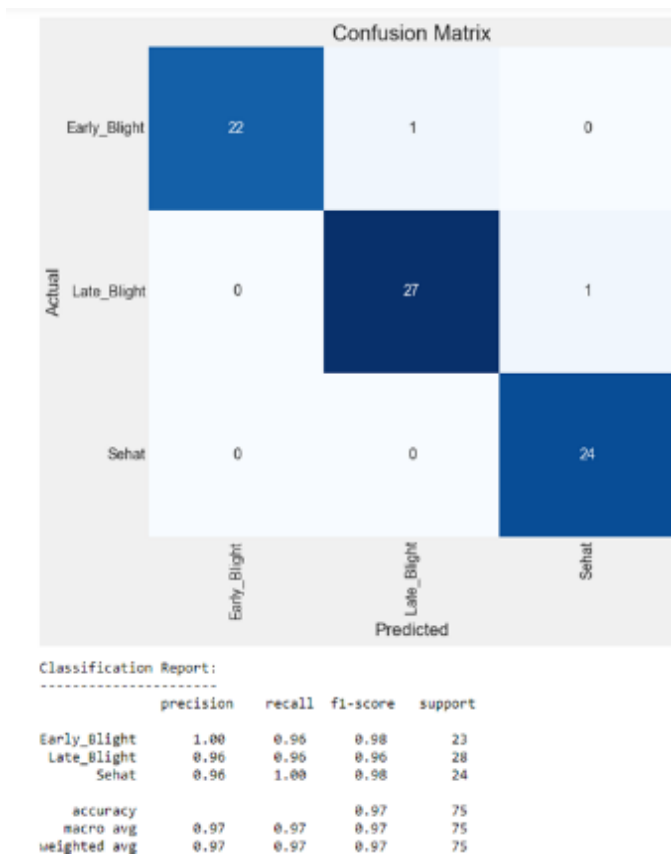
mc = ModelCheckpoint('amikomriset_model.h5', monitor='val_accuracy', mode='max', verbose=1, save_best_only=True)
early_stopping = EarlyStopping(monitor='val_loss', patience=3)
history=model.fit(x=train_gen, epochs=epochs, validation_data=valid_gen, callbacks=[early_stopping, mc])

Epoch 1/50
22/22 [=====] - ETA: 0s - loss: 1.6672 - accuracy: 0.4519
Epoch 1: val_accuracy improved from -inf to 0.76000, saving model to amikomriset_model.h5
22/22 [=====] - 23s 1s/step - loss: 1.6672 - accuracy: 0.4519 - val_loss: 0.7449 - val_accuracy: 0.7600
Epoch 2/50
22/22 [=====] - ETA: 0s - loss: 0.6941 - accuracy: 0.7311
Epoch 2: val_accuracy improved from 0.76000 to 0.77333, saving model to amikomriset_model.h5
22/22 [=====] - 21s 962ms/step - loss: 0.6941 - accuracy: 0.7311 - val_loss: 0.4896 - val_accuracy: 0.7733
```

Gambar 4. Perhitungan Epoch

### 3.3. Evaluasi Modelling CNN

Setelah melakukan pengujian CNN dan melakukan perhitungan *epoch* pada model, langkah selanjutnya yaitu melakukan evaluasi terhadap model. Evaluasi ini sendiri berfungsi untuk mengukur kinerja suatu model yang telah dibuat terkhususnya kasus klasifikasi (*supervised learning*). Untuk memvisualisasikan perhitungan evaluasi tersebut dapat menggunakan *Confusion Matrix*



Gambar 5. Confusion Matrix

Pada gambar 5, merupakan tabel *Confusion Matrix* dan menunjukkan perhitungan hasil akurasi yang didapatkan, yaitu berjumlah 97%.

a. Menguji model Klasifikasi Penyakit Daun Kentang Menggunakan *Flask*

Sebelum memasukkan atau mengimplementasikan dalam bentuk *web*, *deploy* terlebih dahulu model *python* yang telah dibuat pada *jupyter notebook*. Disini untuk pemberian nama hasil model tersebut yaitu "amikommeriset.h5". Setelah di *deploy*, selanjutnya yaitu harus mendownload *Flask* serta *library* yang akan digunakan. Menggunakan aplikasi Visual Studio Code 1.61.0. Pada gambar 6 dibawah ini.

```

Go Run Terminal Help
+ apps.py - CasimPestDetection-main - Visual Studio Code

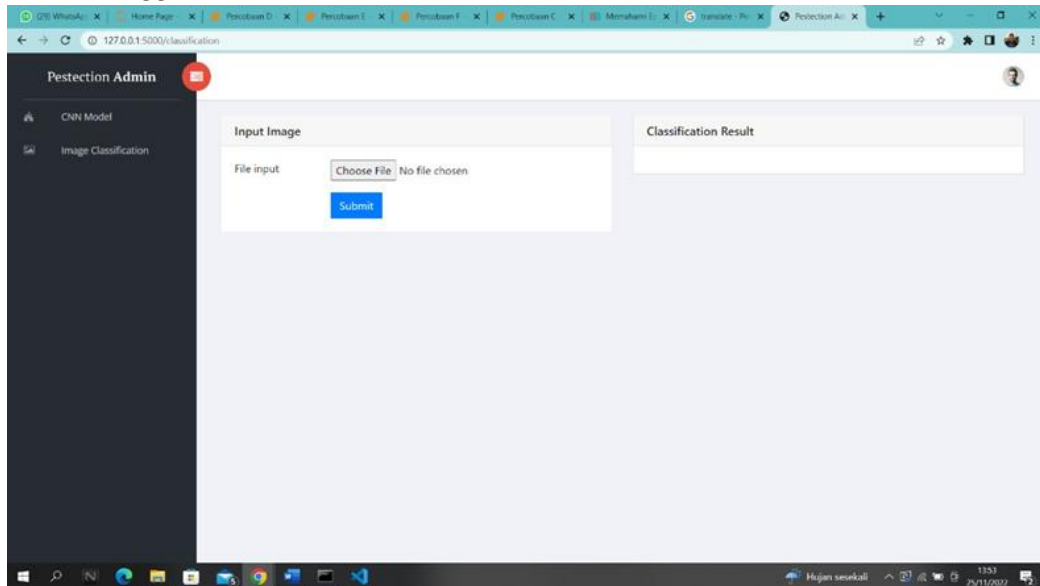
apps.py 3 • • classifications.html • cnn.html
apps.py > ...
1 from keras.models import load_model
2
3 from keras.preprocessing.image import load_img
4 from keras.preprocessing.image import img_to_array
5 from keras_applications.mobilenet_v2 import preprocess_input
6 from keras_applications.mobilenet_v2 import decode_predictions
7 from keras_applications.mobilenet_v2 import MobileNetV2
8
9 import tensorflow as tf
10 from tensorflow import keras
11 from skimage import transform, io
12 import numpy as np
13 import os
14 from PIL import Image
15 from datetime import datetime
16 from keras.preprocessing import image
17 from flask_cors import CORS
18
19 app = Flask(__name__)
20
21 # load model for prediction
22 modelcnn = load_model("amikommeriset.h5")
23
24
25 UPLOAD_FOLDER = 'static/uploads/'
26 app.config['UPLOAD_FOLDER'] = UPLOAD_FOLDER
27 ALLOWED_EXTENSIONS = {'png', 'jpg', 'jpeg', 'gif', 'tiff', 'webp', 'jfif'}
28
29 def allowed_file(filename):
30     return '.' in filename and filename.rsplit('.', 1)[1].lower() in ALLOWED_EXTENSIONS
31
32 # routes
33 @app.route('/', methods=['GET', 'POST'])
34 def main():
35     return render_template("cnn.html")
36
37
38
39

```

Gambar 6. Confusion Matrix

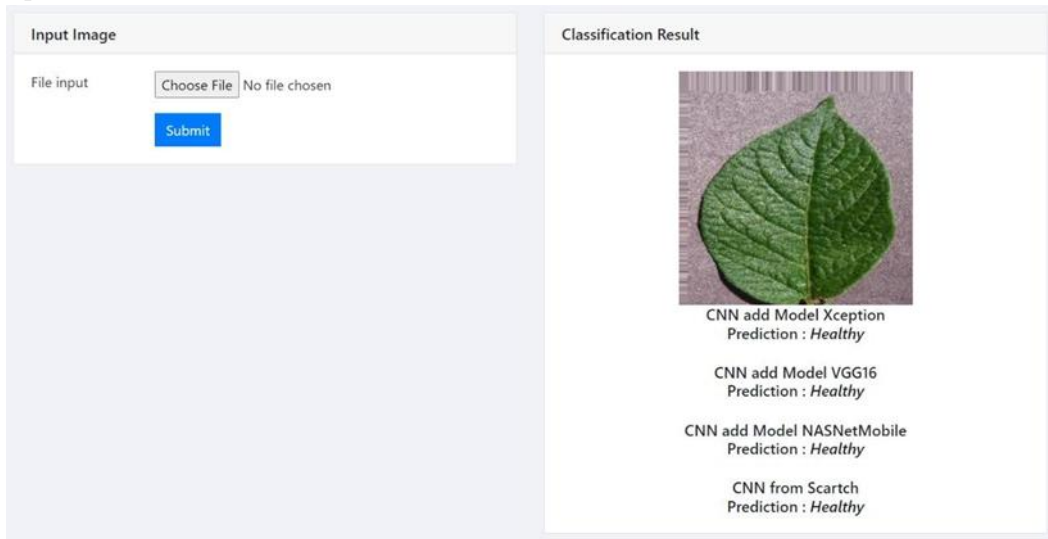
### b. Tampilan *Interface*

Pada perencanaan untuk tampilan *interface* agar dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit pada daun kentang. Berisi tentang sebuah form untuk memasukkan gambar baru sebagai *training* data agar dapat di klasifikasikan dengan diuji pada data data testing yang telah ada. Kemudian ketika di klik *submit* maka algoritma CNN akan segera mendeteksi dan menampilkan hasil apakah gambar pada daun tersebut sehat, mengalami penyakit awal ataupun mengalami penyakit daun. Pada gambar 7 dibawah ini menunjukkan tampilan *interface* pada pendeteksi penyakit pada daun kentang yang akan dibuat menggunakan *html*.



Gambar 7. Tampilan *Interface*

### c. Tampilan Hasil Prediksi



Gambar 8. Hasil Prediksi

Pada gambar 8, adalah hasil dari prediksi dari penyakit pada daun kentang. Hasil output terdiri dari 3 kelas apabila telah di klik submit yang akan menampilkan hasil dari klasifikasi yang telah dijalankan.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) mampu digunakan untuk memprediksi penyakit pada daun kentang melalui pengolahan citra gambar. Model CNN dapat mengklasifikasikan citra daun kentang ke dalam tiga kategori, yaitu daun



sehat, daun busuk awal, dan penyakit busuk daun. Hal ini menunjukkan bahwa CNN memiliki kemampuan dalam mengenali pola visual pada citra daun kentang, seperti perubahan warna, bercak, dan bentuk kerusakan daun.

Hasil pengujian terhadap dataset menunjukkan bahwa algoritma CNN memberikan kinerja yang baik dalam proses klasifikasi penyakit daun kentang. Berdasarkan evaluasi menggunakan *Confusion Matrix*, model memperoleh nilai akurasi tertinggi sebesar 97%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model mampu melakukan prediksi dengan tingkat ketepatan yang tinggi terhadap data uji yang digunakan.

Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa jumlah dan komposisi data pada setiap kelas berpengaruh terhadap akurasi sistem. Data latih yang lebih banyak dan bervariasi dapat membantu model mengenali pola penyakit secara lebih baik. Oleh karena itu, peningkatan jumlah data citra dan keseimbangan data pada setiap kelas menjadi faktor penting untuk meningkatkan performa model CNN dalam memprediksi penyakit daun kentang.

## Daftar Pustaka

- [1] B. Gulmez, "A Comprehensive Review of Convolutional Neural Networks Based Disease Detection Strategies in Potato Agriculture," *Potato Research*, vol. 68, pp. 1295–1329, 2025, doi: 10.1007/s11540-024-09786-1.
- [2] C. Hou, J. Zhuang, Y. Tang, Y. He, A. Miao, H. Huang, and S. Luo, "Recognition of early blight and late blight diseases on potato leaves based on graph cut segmentation," *Journal of Agriculture and Food Research*, vol. 5, Art. no. 100154, 2021, doi: 10.1016/j.jafr.2021.100154.
- [3] C. Qi, M. Sandroni, J. C. Westergaard, E. H. R. Sundmark, M. Bagge, E. Alexandersson, and J. Gao, "In-field early disease recognition of potato late blight based on deep learning and proximal hyperspectral imaging," *arXiv*, 2021, doi: 10.48550/arXiv.2111.12155.
- [4] D. Herrera-Poyatos, J. Domínguez-Rull, R. Montes, I. Hernández, I. Barrio, J. Tardaguila, F. Herrera, and A. Herrera-Poyatos, "Small data deep learning methodology for in-field disease detection: Case study of potato crops," in *Precision Agriculture '25*, pp. 356–362, 2025, doi: 10.1163/9789004725232\_045.
- [5] E. Firasari and F. L. D. Cahyanti, "Classification of potato leaf diseases using convolutional neural network," *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, vol. 20, no. 2, pp. 89–94, 2023, doi: 10.33480/techno.v20i2.4655.
- [6] E. Firasari and F. L. D. Cahyanti, "Classification of Potato Leaf Diseases Using Convolutional Neural Network," *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, vol. 20, no. 2, pp. 89–94, 2023, doi: 10.33480/techno.v20i2.4655.
- [7] H. Salihu et al., "Detection and Classification of Potato Leaves Diseases Using Convolutional Neural Network and Adam Optimizer," *Procedia Computer Science*, vol. 258, pp. 2–17, 2025, doi: 10.1016/j.procs.2025.04.159.
- [8] J. R. Aisya and A. Prasetiadi, "Klasifikasi Penyakit Daun Kentang dengan Metode CNN dan RNN," *Jurnal Tekno Insentif*, vol. 17, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi: 10.36787/jti.v17i1.888.
- [9] K. Prasetyo and R. Mahendra, "Analisis Kinerja Convolutional Neural Networks Baseline untuk Identifikasi Jenis-Jenis Penyakit Kentang," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 2, 2025, doi: 10.57152/malcom.v5i2.1722.
- [10] M. M. Radwan et al., "PotatoLeafNet: Two-stage convolutional neural networks for effective potato leaf disease identification and classification," *Frontiers in Artificial Intelligence*, 2025, doi: 10.3389/frai.2025.1668839.
- [11] P. Mhala, A. Bilandani, and S. Sharma, "Enhancing crop productivity with fine-tuned deep convolution neural network for potato leaf disease detection," *Expert Systems with Applications*, vol. 267, Art. no. 126066, 2025, doi: 10.1016/j.eswa.2024.126066.
- [12] R. A. Charisma and F. D. Adhinata, "Transfer learning with DenseNet201 architecture model for potato leaf disease classification," *arXiv*, 2024, doi: 10.48550/arXiv.2402.03347.
- [13] R. Gunawan, F. Salim, A. I. Wahyudhy, A. Y. Wibowo, G. Yordan, and R. F. Filamori, "Klasifikasi Penyakit Daun Kentang dengan Transfer Learning Menggunakan CNN optimalisasi Arsitektur MobileNetV2," *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, vol. 6, no. 2, pp. 254–258, 2025, doi: 10.37859/coscitech.v6i2.8599.

- [14] S. M. Alhammad, D. S. Khafaga, W. M. El-Hady, F. M. Samy, and K. M. Hosny, "Deep learning and explainable AI for classification of potato leaf diseases," *Frontiers in Artificial Intelligence*, vol. 7, 2025, doi: 10.3389/frai.2024.1449329.
- [15] S. Wang, D. Xu, H. Liang, Y. Bai, X. Li, J. Zhou, C. Su, and W. Wei, "Advances in Deep Learning Applications for Plant Disease and Pest Detection: A Review," *Remote Sensing*, vol. 17, no. 4, Art. no. 698, 2025, doi: 10.3390/rs17040698.
- [16] U. Y. Tambe, A. Shobanadevi, A. Shanthini, and H.-C. Hsu, "Potato leaf disease classification using deep learning: A convolutional neural network approach," *arXiv*, 2023, doi: 10.48550/arXiv.2311.02338.
- [17] Y. Cakmak and R. Yazgan, "Benchmarking Convolutional Neural Network Architectures for Potato Leaf Disease Identification," *Nonlinear Science and Intelligent Applications*, vol. 1, no. 1, pp. 18–26, 2025, doi: 10.56578/nsia010102.
- [18] Y. Shi, L. Han, A. Kleerekoper, S. Chang, and T. Hu, "A novel CropdocNet for automated potato late blight disease detection from unmanned aerial vehicle-based hyperspectral imagery," *arXiv*, 2021, doi: 10.48550/arXiv.2107.13277.
- [19] A. Pramudyantoro, "Badan Pusat Statistik Indonesia." *Statistik Hortikultura* 2024. Internet: <https://www.bps.go.id/id>, Jun. 20, 2026.