

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN KOPI  
BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN METODE  
CNN DENGAN ARSITEKTUR *RESNET-50***



**Oleh:**

**Ahmad Fatchurrachman      1822250059**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN REKAYASA  
UNIVERSITAS MULTI DATA PALEMBANG  
PALEMBANG  
2022**

**Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa  
Universitas Multi Data Palembang**

---

---

Program Studi Informatika  
Skripsi Sarjana Komputer  
Semester Genap Tahun 2021/2022

**IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA TANAMAN KOPI  
BERDASARKAN CITRA DAUN MENGGUNAKAN METODE  
CNN DENGAN ARSITEKTUR *RESNET-50***

Ahmad Fatchurrachman      1822250059

**Abstrak**

Tanaman kopi biasa dibuat untuk minuman yang dihasilkan dari biji kopi yang sudah dihaluskan sehingga menjadi bubuk. Kesehatan pada kopi dapat sering dilihat melalui pada warna daun karena berkaitan terhadap kandungan *klorofil* dan sebagai *pigmen* yang dibutuhkan dalam proses kehidupan pada tumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kopi berdasarkan daun menggunakan metode *Convolution Neural Network (CNN)* dengan arsitektur *ResNet50* dengan *optimizer Adam*. Total data dari dataset adalah 1664 citra, pada dataset tersebut terdapat data *train* sebanyak 1264 gambar dan *test* sebanyak 400 gambar. Hasil pada penelitian ini dengan menggunakan 60 *epoch* dan *optimizer Adam* mendapatkan tingkat akurasi sebesar 99%.

**Kata kunci:** Kopi, *CNN*, *ResNet-50*, *Adam*, *Optimizer*



## BAB 1

### PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat, metodologi dan sistematika penulisan pada penelitian yang akan di buat.

#### 1.1 Latar Belakang

Kopi adalah jenis minuman dari hasil seduhan biji kopi yang sudah dihaluskan sehingga menjadi bubuk dan banyak dicintai sebagian masyarakat di Indonesia karena di nilai ekonomis dan dibudidayakan lebih dari 50 negara. Rendahnya mutu pada kopi dapat disebabkan oleh jamur, hama, virus dan bakteri sehingga menurunkan produksi dan kualitas biji kopi yang dihasilkan (Sugiarti, 2019).

Gangguan hama pada tanaman kopi dapat menurunkan kualitas kopi, hama ini bisa menyerang dari daun, batang dan akar. Dalam dunia biologi, daun sering digunakan untuk menandakan kesehatan pada daun melalui warna daun yang berkaitan terhadap kandungan klorofil dan sebagai pigmen yang dibutuhkan untuk proses kehidupan pada tumbuhan (Dharmadewi, 2020).

Dalam dunia teknologi informasi *computer vision* memegang peran yang dapat melihat dan memahami secara *visual* dan salah satu fitur didalamnya yaitu *image classification* (Stephen, 2019). Telah banyak para peneliti lain yang

menggunakan metode *deep learning* untuk menganalisis data dengan sejumlah besar kasus berhasil dalam *processing image*, mendeteksi suatu *object*, pengenalan ucapan, dan masih banyak lagi (Ridhovan et al., 2022).

*CNN* memiliki 3 struktur lapisan untuk susunan utama, termasuk *convolution layer*, *pooling layer*, dan *fully connection*. Pada struktur ini, ada tingkat kedalaman jaringan yang berbeda, setiap struktur menangani elemennya sendiri (Miranda et al., 2020). Menurut penelitian dari Prasetyo tahun 2019, citra itu seperti makanan untuk bagi *CNN*, semakin banyak citra yang dilatih maka semakin tinggi tingkat akurasi dalam model tersebut untuk menyelesaikan masalah yang dituju dengan kinerja optimal. Salah satu arsitektur pada *CNN* yaitu *ResNet50* yang memiliki konsep *shortcut connection* untuk mencegah sistem dari hilangnya banyak informasi disaat *training* dilakukan (Nashrullah et al., 2020).

Pada penelitan yang dilakukan oleh Devvi Sarwinda, Radifa Hilya Paradisa, Alhadi Bustamam, Pinkie Anggia di tahun 2021 dengan judul “*Deep Learning in Image Classification using Residual Network (ResNet) Variants for Detection of Colorectal Cancer*”. Pada penelitian tersebut bahwa penerapan *ResNet-50* memberikan kinerja paling andal untuk nilai akurasi, sensitivitas dan spesifitas dari pada *ResNet-18* dalam tiga jenis data pengujian dengan nilai kinerja terbaik pada 20% dan 25% set tes dengan akurasi klasifikasi di atas 80%, sensitivitas di atas 87%, dan spesifisitas di atas 83%.

Penelitan yang dilakukan oleh Jia-Rong Xiao, Pei-Che Chung, Hung-Yi Wu, Quoc-Hung Phan, Jer-Liang Andrew Yeh dan Max Ti-Kuang Hou di tahun 2021

membahas “*Detection of Strawberry Diseases Using a Convolutional Neural Network*”. Menggunakan model *ResNet50* dengan waktu pelatihan 20 *epoch* untuk 1306 fitur citra, mencapai tingkat klasifikasi akurat 100% untuk kasus hawar daun yang mempengaruhi pucuk, daun dan buah; 98% untuk jamur abu-abu dan 98% untuk jamur tepung. Pada 20 *epoch*, tingkat akurasi 99,60% yang diperoleh dari dataset fitur citra lebih tinggi dari tingkat 1,53% yang diperoleh dari aslinya.

Pada penelitian tahun 2020 yang dilakukan oleh Novelita Dwi Miranda, Ledya Novamizanti, Syamsul Rizal dengan judul “*Convolutional Neural Network pada klasifikasi sidik jari menggunakan Resnet-50*”. Penelitian tersebut menjelaskan dengan proses awal *CLAHE* dengan model *CNN* performa akurasi dapat meningkat sebesar 11,79%. Pada validasi citra tanpa *CLAHE* mendapatkan akurasi 83,26%, sedangkan validasi untuk citra dengan *CLAHE* mendapatkan akurasi 95,05%.

Berdasarkan uraian paragraf dan penelitian terkait yang telah di dijelaskan sebelumnya, metode *CNN* menggunakan arsitektur *ResNet50* menunjukkan tingkat kinerja dan akurasi yang baik, maka penelitian ini akan dilakukan adalah mengidentifikasi apakah tanaman kopi tersebut berpenyakit atau tidak berdasarkan gambar daun dan menggunakan metode *CNN* dengan arsitektur *ResNet-50*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan, maka penelitian ini adalah bagaimana cara membedakan tanaman kopi yang sakit atau tidak dan

mengetahui tingkat akurasi berdasarkan gambar daun menggunakan teknik *CNN* dengan model *ResNet-50*.

### 1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup untuk penelitian identifikasi penyakit pada tanaman kopi berdasarkan citra daun yaitu sebagai berikut:

1. Objek dataset yang digunakan adalah *Datasets Coffee leaf diseases* yang berasal dari website kaggle bersifat *publik* dengan link datasetnya yaitu <https://www.kaggle.com/badasstechie/coffee-leaf-diseases>.
2. Total data dari dataset adalah 1664 citra, pada dataset tersebut terdapat data *train* sebanyak 1264 gambar dan *test* sebanyak 400 gambar.
3. Pada dataset ini terdapat jenis penyakit *miner*, *rust*, *phoma*, namun akan digabung menjadi teridentifikasi *infected*.
4. Dataset yang digunakan berupa file *jpg* dengan ukuran 2048 x 1024 *pixel*.
5. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman *python* dan menggunakan *google colab* untuk menjalankan program yang sudah dibuat.
6. Penelitian ini menggunakan algoritma *CNN* dan model arsitektur *ResNet-50*.

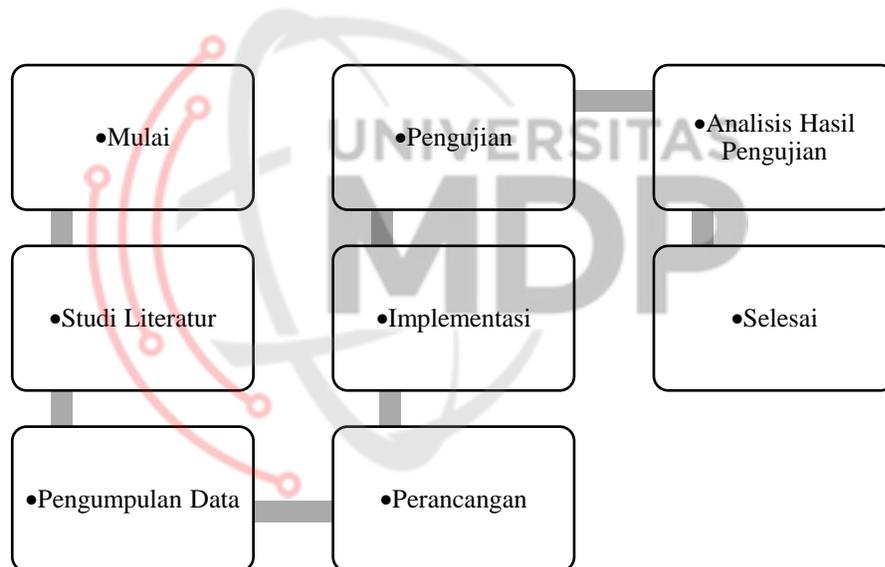
### 1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui daun tanaman kopi berpenyakit atau tidak dengan melihat nilai akurasi menggunakan metode *CNN* dan model *ResNet-50*.

Manfaat dari penelitian ini yaitu memahami cara kerja dari penerapan metode *Convolution Neural Network (CNN)* dengan arsitektur *ResNet-50* untuk mengidentifikasi penyakit tanaman kopi melalui citra daun.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Ada beberapa tahapan yang akan dilakukan di penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.1.



**Gambar 1.1 Metodologi Penelitian**

### 1. Studi Literatur

Tahapan awal ini dimulai dengan pembelajaran literatur berupa jurnal dan buku yang berkaitan dengan topik penelitian ini, yaitu identifikasi penyakit pada tanaman kopi dengan menggunakan metode *CNN* dan model arsitektur *ResNet-50*.

### 2. Pengumpulan Data

Pada Tahapan ini peneliti mengambil data *kaggle* yaitu <https://www.kaggle.com/badasstechie/coffee-leaf-diseases> dan bersifat publik atau bisa di akses orang lain.

### 3. Perancangan

Pada tahapan ini akan dilakukan dengan merancang program yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini, yaitu menggunakan metode CNN untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman kopi berdasarkan citra daun dengan model arsitektur *ResNet-50*.

### 4. Implementasi

Pada tahapan ini dilakukan mengimplementasi algoritma untuk penelitian yang telah dirancang agar sistem dapat membedakan *health* dan *infected* menggunakan data yang ada sebelumnya dan melakukan operasi perhitungan dalam bentuk kode program untuk menghitung akurasi dan *confusion matrix* pada *ResNet-50*.

### 5. Pengujian

Ditahap ini dilakukan pengujian terhadap data *test* dengan program yang sudah dibuat, sistem tersebut mengumpulkan data yang diperoleh dan menerapkan hasil dari klasifikasi untuk mendapatkan *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-Score*.

## 6. Analisis Hasil Pengujian

Pada tahap ini dilakukan analisis dan menghitung hasil yang telah di uji untuk mendapatkan tingkat keberhasilan dari metode yang digunakan dengan *Confusion Matrix* untuk menghitung nilai *precision*, *recall*, dan *F1-Score*.

*Preccision* adalah jumlah total dari sampel positif terklasifikasikan sebagai benar dibagi dengan jumlah total sampel positif yang diprediksi. *Recall* didefinisikan sebagai rasio jumlah total positif yang terklasifikasikan bernilai benar dibagi dengan jumlah total positif. *Accuracy* adalah jumlah prediksi yang benar dengan jumlah total prediksi. *F1-Score* didefinisikan sebagai rata-rata harmonic antara *presisi* dan *Recall*.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini dirangkai antara lain sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab 1 akan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

#### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab 2 membahas tentang teori yang berkaitan dengan penelitian identifikasi penyakit tanaman kopi berdasarkan citra daun, metode *Convolution Neural Network (CNN)*, arsitektur *ResNet-50*, serta penelitian terkait dalam bentuk tabel.

### **BAB 3 RANCANGAN PENGUJIAN ALGORITMA**

Bab 3 membahas tentang kebutuhan dalam penelitian seperti perangkat lunak dan perangkat keras, serta perancangan penelitian yang dilakukan dalam metodologi penelitian.

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab 4 akan membahas tentang hasil implementasi dari metode *Convolution Neural Network (CNN)* dengan model arsitektur *ResNet-50* dalam identifikasi penyakit pada tanaman kopi serta pembahasan dari pengujian yang dilakukan dengan *confusion matrix*.

### **BAB 5 PENUTUP**

Bab 5 berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan *ResNet-50* dari identifikasi jenis tanaman kopi berdasarkan citra daun serta saran yang bermanfaat bagi pengembangan penelitian selanjutnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, D., & Pratama, D. (2020). Implementasi convolutional neural networks (cnn) untuk klasifikasi ekspresi citra wajah pada fer-2013 dataset. *Jurnal Teknologi Informasi*, 350-355.
- Cornelis, M. (2019). The Impact of Caffeine and Coffee on Human Health. *Nutrients*, 1-4. <https://doi.org/10.3390/nu11020416>.
- Dahman, D. (2021, 07 13). *tensorflow.keras*. <https://medium.com/sysinfo/tensorflow-keras-66dd489ae52f>.
- fchollet. (2020, 05 12). *Transfer learning & fine-tuning*. [https://keras.io/guides/transfer\\_learning](https://keras.io/guides/transfer_learning).
- Irfansyah, D., Mustikasari, M., & Suroso, A. (2021). Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) Alexnet Untuk Klasifikasi Hama Pada Citra Daun Tanaman Kopi. *Jurnal Informatika: Jurnal pengembangan IT (JPIT)*, 87-92. <https://dx.doi.org/10.30591/jpit.v6i2.2802>.
- Miranda, N. D., Novamizanti, L., & Rizal, S. (2020). Convolutional Neural Network pada klasifikasi sidik jari. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 61-68. <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2020.1.2.18>.
- Nagpal, A., & Gabrani, G. (2019). Python for Data Analytics, Scientific and Technical Applications. *2019 Amity International Conference on Artificial Intelligence (AICAI)*, 141-145. <https://doi.org/10.1109/AICAI.2019.8701341>.
- Nashrullah, F., Wibowo, S. A., & Budiman, G. (2020). Investigasi Parameter Epoch Pada Arsitektur ResNet-50 Untuk Klasifikasi Pornografi. *Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*, 1-8. <https://doi.org/10.52435/complete.v1i1.51>.
- Prasetyo, E., Purbaningtyas, R., Adityo, R. D., Prabowo, E. T., & Ferdiansyah, A. I. (2019). Perbandingan Convolution Neural Network untuk klasifikasi Kesegaran Ikan Bandeng pada Citra Mata. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 601-608. <https://doi.org/10.098.38/jtiik.202184369>.

- Putri, A. Y., & Sodik, A. (2019). Identifikasi Penyakit Tanaman Kopi Arabika dengan Metode K-Nearest Neighbor (K-NN). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VII 2019*, 759-764.
- Rasywir, E., Sinaga, R., & Pratama, Y. (2020). Analisis dan Implementasi Diagnosis Penyakit Sawit dengan Metode Convolutional Neural Network (CNN). *Paradigma – Jurnal Informatika dan Komputer*, 117-123. <https://doi.org/10.31294/p.v21i2>.
- Ridhovan, A., & Suharso, A. (2022). Penerapan metode residual network (resnet) dalam klasifikasi penyakit pada daun gandum. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 59-65.
- Santoso, A., & Ariyanto, G. (2018). Implementasi Deep Learning berbasis Keras untuk Pengenalan Wajah. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 15-21.
- Sarwindaa, D., Paradisaa, R. H., Bustamama, A., & Anggiab, P. (2021). Deep Learning in Image Classification using Residual Network. *Procedia Computer Science*, 423–431. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.025>.
- Siska, R. K., Lubis, L., & Lisnawati, L. (2018). Serangan Karat Daun Kopi (*Hemileia vastatrix* B et Br) pada Tanaman Kopi Arabika di Perkebunan Rakyat Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara. *TALENTA Conference Series: Agricultural & Natural Resources (ANR)*, 82-86. <https://doi.org/10.32734/anr.v1i1.101>.
- Stephen, Raymond, & Santoso, H. (2019). Aplikasi convolution neural network untuk mendeteksi jenis-jenis sampah. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Telematika*, 122-130. <https://dx.doi.org/10.36448/jsit.v10i2.1319>.
- Sugiarti, L. (2019). Identifikasi hama dan penyakit pada tanaman kopi di kebun percobaan fakultas pertanian universitas winaya mukti. *Jurnal Agro Wiralodra*, 16-22.
- Xiao, J.-R., Chung, P.-C., Wu, H.-Y., Phan, Q.-H., Yeh, J.-L. A., & Hou, M. T.-K. (2020). Detection of Strawberry Diseases Using a Convolutional. *MDPI*, 1-14. dari <https://dx.doi.org/10.3390>.
- Yusuf, A., Wihandika, R. C., & Dewi, C. (2019). Klasifikasi Emosi Berdasarkan Ciri Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10595-10604.