

SKRIPSI

**APLIKASI MACHINE LEARNING UNTUK
DETEKSI PENYAKIT TANAMAN KOPI DENGAN
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK BERBASIS MOBILE APP DI DESA
KARYA SARI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

Ni Kadek Viscayanti

NIM. 2115354048

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Tanaman kopi merupakan salah satu komoditas unggulan yang banyak dibudidayakan di Desa Karya Sari. Untuk membantu proses identifikasi penyakit daun kopi secara praktis dan efisien, penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi mobile berbasis machine learning yang dapat mendeteksi jenis penyakit daun kopi secara otomatis. Proses pendeteksian dilakukan dengan memanfaatkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) yang mampu mengenali pola visual pada citra daun kopi.

Model CNN dibangun menggunakan TensorFlow dan dilatih dengan dataset yang terdiri dari empat kelas: *healthy*, *phoma*, *noda mata*, dan *rust*. Arsitektur model terdiri dari tiga lapisan konvolusi, max pooling, dropout, dan dense layer, dengan optimizer Adam dan fungsi aktivasi ReLU serta softmax. Proses pelatihan dilakukan selama 30 epoch dengan akurasi pelatihan mencapai 80% dan akurasi pengujian sebesar 75%.

Model kemudian dikonversi ke dalam format TensorFlow Lite (*TFLite*) dan diintegrasikan ke dalam aplikasi mobile berbasis Flutter. Aplikasi ini berjalan secara offline dan dirancang untuk digunakan pada perangkat Android dengan spesifikasi RAM 3–8 GB. Fitur utama aplikasi meliputi unggah gambar daun kopi, deteksi jenis penyakit, serta penyajian informasi dan rekomendasi penanganan. Sistem berhasil diimplementasikan secara menyeluruh sesuai rancangan dan dapat digunakan sebagai alat bantu identifikasi penyakit daun kopi secara cepat, mudah, dan portabel.

Kata kunci: Deteksi Penyakit Daun Kopi, CNN, Machine Learning, Flutter, TFLite, Aplikasi Mobile

ABSTRACT

Coffee plants are one of the main agricultural commodities cultivated in Karya Sari Village. To support the identification of coffee leaf diseases in a practical and efficient manner, this study developed a mobile application powered by machine learning to automatically detect types of coffee leaf diseases. The detection process is carried out using a Convolutional Neural Network (CNN) algorithm, which is capable of recognizing visual patterns in coffee leaf images.

The CNN model was built using TensorFlow and trained on a dataset consisting of four classes: *healthy*, *phoma*, *noda mata*, and *rust*. The model architecture includes three convolutional layers, max pooling, dropout, and dense layers, using the Adam optimizer and ReLU and softmax activation functions. The training was conducted over 30 epochs, resulting in a training accuracy of 80% and a testing accuracy of 75%.

The trained model was then converted into TensorFlow Lite (TFLite) format and integrated into a mobile application developed with Flutter. The application runs offline and is designed for Android devices with 3–8 GB of RAM. Key features of the app include uploading leaf images, detecting disease types, and providing relevant information and treatment recommendations. The system was successfully implemented according to the design and functions as a fast, easy-to-use, and portable tool for identifying coffee leaf diseases.

Keywords: Coffee Leaf Disease Detection, CNN, Machine Learning, Flutter, TFLite, Mobile Application

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penelitian Sebelumnya	7
2.2. Landasan Teori	8
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Objek dan Metode Penelitian	17
3.2. Analisis Kondisi Eksisting	20
3.3. Rancangan Sistem	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Implementasi Sistem	37
4.2. Hasil Pengujian Sistem	49
4.3. Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian.....	57
BAB V PENUTUP.....	61
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran.....	62

Daftar Pustaka	63
LAMPIRAN	66

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Simbol Use Case Diagram	13
Tabel 2. 2 Simbol Class Diagram	14
Tabel 3. 1 Use Case Glossary	26
Tabel 3. 2 Actor Glossary.....	27
Tabel 3. 3 Spesifikasi Perangkat Keras.....	35
Tabel 3. 4 Spesifikasi Perangkat Lunak.....	36
Tabel 4. 1 Spesifikasi Alat	37
Tabel 4. 2 Black Box Testing	50
Tabel 4. 3 Pengujian Lintas Perangkat.....	51
Tabel 4. 4 Hasil Pengamatan Jumlah Epoch.....	57
Tabel 4. 5 Perbandingan Terhadap Penelitian Lain.....	59

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Metode Waterfall.....	11
Gambar 2. 2 Simbol Flowchart.....	12
Gambar 3. 1 Penyakit Phoma	17
Gambar 3. 2 Penyakit Rust	18
Gambar 3. 3 Penyakit Noda Mata.....	18
Gambar 3. 4 Flowchart Proses Manual.....	21
Gambar 3. 5 Flowchart Aplikasi Sistem Deteksi.....	22
Gambar 3. 6 Flowchart Model Convolutional Neural Network	22
Gambar 3. 7 Arsitektur Sistem.....	23
Gambar 3. 8 Use Case Diagram Sistem Deteksi	25
Gambar 3. 9 User Spesification Pengambilan Gambar	27
Gambar 3. 10 User Spesification Validasi Format Gambar.....	28
Gambar 3. 11 User Spesification Preprocessing Gambar	28
Gambar 3. 12 User Spesification Deteksi Penyakit.....	29
Gambar 3. 13 User Spesification Identifikasi Penyakit.....	29
Gambar 3. 14 User Spesification Menampilkan Hasil Deteksi	30
Gambar 3. 15 Class Diagram Sistem Deteksi.....	30
Gambar 3. 16 Splash Screen dan Home Page.....	32
Gambar 3. 17 Detection Page	32
Gambar 3. 18 Result Page.....	33
Gambar 3. 19 Library Page.....	34
Gambar 3. 20 About Page	34
Gambar 4. 1 Home Page Aplikasi.....	38
Gambar 4. 2 Fitur Deteksi.....	39
Gambar 4. 3 Hasil Deteksi.....	39
Gambar 4. 4 Fitur Library.....	40
Gambar 4. 5 Fitur Informasi Aplikasi	40
Gambar 4. 6 Augmentasi Data Gambar	42
Gambar 4. 7 Preprocessing Ukuran Gambar	43
Gambar 4. 8 Arsitektur Model CNN.....	43
Gambar 4. 9 Grafik Accuracy dan Loss Selama Pelatihan Model CNN	46
Gambar 4. 10 Confussion Matriks dan Classification Report	47
Gambar 4. 11 Penyimpanan Model.....	49
Gambar 4. 12 Pengujian Rasio Data 30:70.....	52
Gambar 4. 13 Pengujian Rasio Data 20:80.....	52
Gambar 4. 14 Pengujian Rasio Data 10:90.....	53
Gambar 4. 15 Arsitektur Model 2 Layer.....	54
Gambar 4. 16 Arsitektur Model 3 Layer.....	54
Gambar 4. 17 Arsitektur Model 4 Layer.....	55
Gambar 4. 18 Pengujian Aktivasi Sigmoid.....	55
Gambar 4. 19 Pengujian Optimizer dan Aktivasi ReLu	56

Daftar Lampiran

Lampiran 1 Lembar Pernyataan Menyelesaikan Bimbingan Skripsi	66
Lampiran 2 Lembar Perbaikan Ujian Komprehensif Pembimbing 1	67
Lampiran 3 Lembar Perbaikan Ujian Komprehensif Penguji 2	68
Lampiran 4 Lembar Perbaikan Ujian Komprehensif Penguji 2	69
Lampiran 5 Lembar Form Bimbingan Pembimbing 2.....	70
Lampiran 6 Lembar Form Bimbingan Pembimbing 1.....	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas cukup penting di Indonesia yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap devisa negara. Berdasarkan data dari Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA), Indonesia sendiri merupakan salah satu produsen kopi terbesar dan sempat berada pada urutan ketiga pada tahun 2022-2023 dengan volume produksi sebesar 11.85 juta kantong atau sekitar 800.000 ton kopi setiap tahunnya.[1] Sedangkan saat ini Indonesia turun berada pada peringkat kelima dengan volume produksi sebesar 8,15 juta kantong berdasarkan data dari *Foreign Agricultural Service* USDA. Hal tersebut yang memperkuat bahwa komoditas kopi di Indonesia dapat bersaing dengan negara lain di perdagangan internasional.

Industri kopi di Indonesia juga cukup berkembang pesat di mana kopi sudah dianggap sebagai *lifestyle* oleh masyarakat terkhusus pada jenis kopi robusta sebagai minat utama dari konsumen pecinta kopi. Di daerah Bali sendiri terdapat salah satu sektor perkebunan kopi robusta yang saat ini terus berkembang dimana lokasinya berada di Desa Karya Sari Kecamatan Pupuan. Sebagian besar masyarakat Desa Karya Sari yang memiliki kebun kopi mengandalkan produksi kopi sebagai sumber penghasilan utama. Kebun kopi mereka umumnya berada di sekitar lokasi rumah, sehingga hasil dari kebun tersebut langsung memengaruhi pendapatan mereka. Oleh sebab itu, apabila terjadi penurunan produksi akibat tanaman yang terserang penyakit, maka pendapatan masyarakat desa juga memiliki kemungkinan akan terdampak. Berdasarkan hasil observasi, ditemukan bahwa cukup banyak tanaman kopi di desa ini yang menunjukkan tanda-tanda terjangkit penyakit, khususnya pada bagian daun. Jenis penyakit utama yang ditemukan adalah karat daun dan jamur *phoma*. Kondisi ini menjadi salah satu tantangan utama bagi para petani untuk mempertahankan produktivitas kebun kopi mereka. Namun, para petani di desa tersebut cenderung kurang memperhatikan gejala atau ciri-ciri penyakit pada daun kopi. Mereka umumnya hanya fokus pada gejala penyakit yang menyerang akar tanaman karena pengetahuan mereka terhadap jenis-jenis penyakit kopi masih terbatas. Padahal, penyakit yang menyerang daun juga dapat menurunkan produktivitas kopi.[2]

Iklim di daerah tersebut sangat mendukung pertumbuhan tanaman kopi, sehingga banyak lahan perkebunan kopi yang berkembang di Desa Karya Sari Pupuan. Luas total

Skripsi – Prodi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak – Teknologi Informasi – PNB – 2025.

tanah perkebunan di desa ini mencapai 564,75 hektare, dengan luas khusus untuk perkebunan kopi sekitar 500 hektare dan hasil produksi rata-rata 10 kuintal per hektare. Salah satu produk unggulan dari kebun kopi di desa tersebut adalah jenis kopi robusta. Beberapa hasil produksi kopi telah dipasarkan, termasuk salah satu produk yang dikembangkan sebagai bagian dari program pemberdayaan masyarakat. Program tersebut juga mencakup pelatihan bagi masyarakat desa mengenai strategi pemasaran produk kopi mereka. Dengan adanya pelatihan pemasaran produk kopi kepada masyarakat Desa Karya Sari diharapkan dapat meningkatkan peluang bagi para petani kopi untuk memasarkan produk mereka lebih luas. Hal tersebut menjadikan salah satu faktor yang mendasari peluang cukup tinggi untuk industri kopi di Indonesia, selain usaha pengolahan kopi juga dapat dimanfaatkan sebagai produk ekspor yang cukup menjanjikan.

Namun meskipun permintaan pasar terhadap kopi tinggi dan dikategorikan sebagai suatu peluang positif bagi Indonesia untuk ekspor kopi dan bersaing di perdagangan internasional hal tersebut juga dapat menjadi tantangan untuk produsen ataupun petani kopi di Indonesia untuk dapat mempertahankan dan menjaga kualitas serta kuantitas kopi di tengah tingginya permintaan pasar. Berdasarkan penurunan peringkat Indonesia sebagai produsen kopi yang disebutkan sebelumnya disertai dengan berkurangnya volume produksi, menunjukkan bahwa Indonesia saat ini menghadapi tantangan serius dalam meningkatkan produksi kopinya.[3] Salah satu yang mempengaruhi turunnya produksi kopi yang terjadi di Indonesia adalah mulai berkurangnya tanaman kopi akibat banyak faktor satu diantaranya adalah tanaman mati akibat terserang penyakit atau jamur. Beberapa penyakit yang dialami tanaman kopi dapat dilihat dari kondisi daun yang memiliki ciri yang merujuk pada suatu penyakit daun salah satunya yang disebabkan oleh jamur, Penyakit yang menyerang daun tersebut juga dapat dikelompokkan berdasarkan karakteristik tertentu.

Dengan teknologi *image recognition* yang ada saat ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu cara untuk menghadapi tantangan yang terjadi pada sektor pertanian kebun kopi yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas produksi dengan menjaga kesehatan tanaman kopi. *Image recognition* adalah proses atau teknologi yang bertujuan untuk mengenali objek dalam gambar di mana proses pengenalan gambar tersebut didukung dengan beberapa metode diantaranya *traditional machine learning* dan perkembangannya yaitu *deep learning*. [4] Adanya pemanfaatan teknologi tersebut dapat dikembangkan dalam bentuk aplikasi *machine learning* yang dapat membantu para petani

kopi dengan mempermudah pengenalan jenis penyakit tanaman kopi lewat gambar daun. Salah satu metode *machine learning* yang digunakan pada penelitian ini adalah *CNN* (*Convolutional Neural Networks*). Algoritma tersebut akan mendukung proses pengenalan gambar dari jenis penyakit tanaman kopi berdasarkan citra daun yang dideteksi.

Oleh karena masalah yang disebutkan sebelumnya serta adanya perkembangan teknologi yang ada, penelitian ini berupaya mengembangkan sebuah sistem deteksi penyakit daun kopi yang dapat membantu para petani di Desa Karya Sari dalam mengenali jenis penyakit daun seperti phoma, rust, dan noda mata sejak dini. Diharapkan dengan adanya sistem ini, pengetahuan petani tentang penyakit kopi dapat meningkat sehingga mereka dapat melakukan penanganan yang tepat untuk menjaga produktivitas tanaman kopi mereka.

1.2. Perumusan Masalah

Pada penelitian ini dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana mengimplementasikan model *machine learning CNN* (*Convolutional Neural Networks*) pada pendeteksian penyakit tanaman kopi melalui citra daun berbasis *mobile app*. Rumusan masalah tersebut diuraikan menjadi beberapa sub permasalahan, antara lain:

- a. Bagaimana mengolah citra daun menjadi dataset yang siap dipakai untuk model deteksi ?
- b. Bagaimana membangun model deteksi menggunakan *CNN* (*Convolutional Neural Networks*) ?
- c. Bagaimana menguji model deteksi yang dibangun ?
- d. Bagaimana mengimplementasikan model deteksi pada aplikasi *mobile app* ?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian yang diusulkan pada proposal skripsi ini berfokus pada implementasi model *CNN* (*Convolutional Neural Networks*) pada pendeteksian jenis tanaman kopi melalui citra daun berbasis *mobile app* untuk itu adapun beberapa batasan pada penelitian, antara lain:

- a. Penelitian ini hanya memanfaatkan salah satu metode *machine learning*, yaitu (*Convolutional Neural Networks*) untuk mendukung proses *image recognition*.

- b. Jenis penyakit yang dideteksi oleh sistem terbatas pada jenis penyakit tanaman kopi yang ada di kebun kopi di Desa Karya Sari Pupuan.
- c. Jumlah dataset yang digunakan diperoleh dari data sampel tanaman kopi yang ada di kebun kopi di Desa Karya Sari Pupuan.
- d. Implementasi model berbasis *mobile app* hanya terbatas pada platform Android. Platform seperti web ataupun sistem operasi lain seperti iOS tidak dibahas dalam penelitian ini.
- e. Penelitian ini tidak melakukan pengujian terhadap pengaruh cahaya ataupun pengaruh resolusi gambar terhadap data yang akan digunakan untuk melatih model.

1.4. Tujuan Penelitian

1.4.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah membangun aplikasi *machine learning* untuk deteksi jenis penyakit tumbuhan kopi dengan algoritma *CNN* (*Convolutional Neural Networks*) melalui citra daun yang diimplementasikan pada aplikasi mobile di Desa Karya Sari Pupuan.

1.4.2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

- a. Mengolah citra daun menjadi dataset yang siap dipakai untuk model deteksi.
- b. Membangun model deteksi menggunakan *CNN* (*Convolutional Neural Networks*).
- c. Menguji model deteksi yang dibangun.
- d. Mengimplementasikan model deteksi pada aplikasi *mobile app*.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan diperoleh melalui penelitian ini antara lain:

- a. Bagi mahasiswa, penelitian menjadi kontribusi dalam referensi pengembangan kreatifitas dalam pemanfaatan *machine learning* khususnya *deep learning* pada pertanian terutama pada sektor tanaman kopi melalui pemrosesan gambar.
- b. Bagi Politeknik Negeri Bali, penelitian menjadi referensi terhadap pengembangan kurikulum untuk proses pembelajaran yang memanfaatkan teknologi *image*

recognition menggunakan algoritma *machine learning* yang diimplementasikan pada aplikasi android.

c. Bagi lokasi penelitian, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap para petani kopi di Desa Karya Sari Pupuan dengan:

- 1) Kemudahan dalam mendeteksi jenis penyakit yang menyerang tanaman kopi melalui citra daun sehingga petani dapat melakukan penanganan yang tepat untuk merawat tanaman kopi mereka.
- 2) Kemudahan memperoleh informasi dengan hanya melalui gambar, sehingga petani tidak perlu mencari tahu secara manual berdasarkan ciri – ciri penyakit yang menyerang daun.
- 3) Kemudahan penggunaan sistem melalui aplikasi android yang dapat digunakan petani secara fleksibel dikarenakan sistem berbasis *mobile app*.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini memuat tentang latarbelakang, rumusan masalah dan batasan masalah, tujuan, manfaat serta sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini memuat tentang uraian dari kutipan buku-buku, teori-teori atau bahan Pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan sebagai dasar dan landasan dalam penyelesaian perancangan dan pembangunan sistem serta masalah yang dihadapi.

BAB III: PERANCANGAN SISTEM

Bab ini memuat tentang analisis sistem yang sedang berjalan pada tempat penelitian. Disertai dengan perancangan Flowmap, Entity Relationship Diagram (ERD), Unified Modeling Language Diagram (UML) seperti Use case Diagram, Class Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, rancangan basis data atau database, serta desain tampilan antarmuka sistem yang merupakan hasil akhir dari penelitian ini.

BAB IV: ANALISIS DATA DAN PENGUJIAN

Bab ini memuat tentang pengujian sistem yang telah dibangun, disertai hasil pengujian dan pengoprasian sistem yang telah dilaksanakan.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat tentang uraian mengenai kesimpulan dan saran yang perlu disampaikan mengenai tugas akhir yang telah dilaksanakan.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai "*Aplikasi Machine Learning untuk Deteksi Penyakit Tanaman Kopi dengan Algoritma Convolutional Neural Network Berbasis Mobile App di Desa Karya Sari*", dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengolahan citra daun menjadi dataset siap pakai untuk model deteksi dilakukan melalui tahapan pre-processing seperti resizing gambar menjadi resolusi 128 x128 piksel, normalisasi nilai piksel, dan labeling sesuai kelas penyakit (phoma, rust, noda mata, dan sehat). Proses ini menghasilkan dataset yang seragam dan dapat digunakan untuk pelatihan model CNN.
2. Model deteksi menggunakan CNN dibangun dengan arsitektur 4 lapisan konvolusi, fungsi aktivasi ReLU, dan optimizer Adam. Model ini dilatih dengan rasio pembagian data 80:20 (train:test) dan berhasil mencapai akurasi tertinggi sebesar 75%. Pemilihan fungsi aktivasi ReLU dan optimizer Adam terbukti lebih efektif dibandingkan alternatif lainnya seperti sigmoid atau RMSprop dalam meningkatkan performa model.
3. Pengujian model deteksi dilakukan dengan menggunakan metrik akurasi, recall, dan f1-score. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model memiliki akurasi keseluruhan sebesar 75%, dengan recall dan f1-score digunakan untuk mengevaluasi performa per kelas, khususnya dalam membedakan penyakit yang memiliki kemiripan visual seperti phoma dan noda mata.
4. Implementasi model deteksi pada aplikasi mobile dilakukan dengan tahapan, Model yang sudah jadi dengan format .keras dikonversi ke format TFLite dan selanjutnya diintegrasikan ke dalam aplikasi Flutter menggunakan package tflite_flutter untuk menjalankan model pada aplikasi. Aplikasi dapat berjalan lancar pada perangkat Android dengan spesifikasi RAM 4–8 GB, memiliki waktu respons pendeteksian sekitar 3–5 detik, dan mendukung fitur akses kamera, galeri, hasil klasifikasi, serta informasi penyakit.

5. Semua fitur yang dirancang, seperti akses kamera dan galeri, pendeteksian gambar daun, menampilkan hasil klasifikasi dan informasi penyakit, berhasil diimplementasikan dengan baik dan diuji melalui metode black-box testing.
6. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan model pretrained dan dataset yang lebih besar, hasil penelitian ini masih berada di bawah dari segi akurasi. Namun demikian, keunggulan aplikasi ini adalah fleksibilitas pada perangkat mobile secara real-time, serta potensi untuk terus dikembangkan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran sebagai bahan pengembangan di masa yang akan datang:

1. Perluasan jumlah dan variasi dataset gambar daun kopi, agar model dapat belajar lebih baik terhadap ciri khas setiap penyakit, terutama untuk membedakan antara phoma dan noda mata yang memiliki tampilan mirip.
2. Penggunaan teknik data augmentation atau transfer learning dengan model pretrained seperti MobileNet atau EfficientNet dapat dijadikan alternatif untuk meningkatkan akurasi deteksi dan generalisasi model.
3. Pengembangan aplikasi untuk platform iOS agar lebih banyak pengguna dapat mengakses dan memanfaatkan sistem pendeteksi penyakit daun kopi ini secara lebih luas.
4. Penambahan fitur seperti histori deteksi, pelaporan kondisi tanaman, dan integrasi GPS dapat meningkatkan nilai guna aplikasi bagi petani dan stakeholder pertanian lainnya.
5. Penambahan sistem admin untuk mengelola apabila terdapat penyakit baru, membuat API yang dapat diintegrasikan pada mobile app sehingga dapat dilakukan update informasi terbaru yang tampil pada aplikasi sesuai dengan informasi pada database.

Daftar Pustaka

- [1] S. Amanda dan N. Rosiana, “Analisis Daya Saing Kopi Indonesia dalam Menghadapi Perdagangan Kopi Dunia,” *Forum Agribisnis*, vol. 13, no. 1, hlm. 1–11, Mar 2023, doi: 10.29244/fagb.13.1.1-11.
- [2] A. Kartini Parawansa, “Intensitas Serangan Penyakit Karat pada Daun (*Hemileia vastatrix*) pada,” 2025. [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.fp.umi.ac.id/index.php/agrotekmas80>
- [3] S. Abdullah, J. Patria, K. Rakyat, dan K. Pangan, “Prosiding Fokus Group Discussion MENELUSURI TANTANGAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN INDUSTRI KOPI DAN KAKAO SECARA BERKELANJUTAN DI INDONESIA DALAM MENINGKATKAN DERAJAT KESEJAHTERAAN PETANI DAN DAYA SAING.” [Daring]. Tersedia pada: <https://www.worldatlas.com/articles/top-coffee-producing-countries.html>
- [4] Y. Lai, “A Comparison of Traditional Machine Learning and Deep Learning in Image Recognition,” dalam *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Nov 2019. doi: 10.1088/1742-6596/1314/1/012148.
- [5] Siti Aisyah, Rini Astuti, Fadhil M Basysyar, Odi Nurdiawan, dan Irfan Ali, “Convolutional Neural Networks for Classification Motives and the Effect of Image Dimensions,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 8, no. 1, hlm. 181–188, Feb 2024, doi: 10.29207/resti.v8i1.5623.
- [6] D. Irfansyah *dkk.*, “Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) Alexnet Untuk Klasifikasi Hama Pada Citra Daun Tanaman Kopi,” vol. 6, no. 2, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://data.mendeley.com/datasets/c5yvn32dzg/2>.
- [7] P. Nyoman dan Putu Kusuma Negara, “Deteksi Masker Pencegahan Covid19 Menggunakan Convolutional Neural Network Berbasis Android,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 3, hlm. 576–583, Jun 2021, doi: 10.29207/resti.v5i3.3103.
- [8] M. R. Islam dan T. A. Mazumder, “Mobile Application and Its Global Impact,” 2010.
- [9] H. Jurnal, A. Fathurohman FKIP, dan P. Fisika, “JURNAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI KOMPUTER MACHINE LEARNING UNTUK PENDIDIKAN: MENGAPA DAN BAGAIMANA,” vol. 1, no. 3, hlm. 57–62, 2021.
- [10] S. Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Ristek Dikti, Y. Hilman Maulana, dan I. Nusantara, “Terakreditasi SINTA Peringkat 2 Identifikasi Jenis Kayu menggunakan Convolutional Neural Network dengan Arsitektur Mobilenet,” *masa berlaku mulai*, vol. 1, no. 3, hlm. 70–76, 2017.
- [11] A. Arif Budiman, L. Nur Afifa, T. Setyaningsih, dan T. Amin Ridho, “Membangun Model Pengidentifikasi Kesegaran Daging dengan Metode

- Jaringan Syaraf Konvolusi (CNN) Jenis Resnet-50,” vol. 7, hlm. 113, 2023, doi: 10.37817/ikraith-informatika.v7i3.
- [12] A. Supriyanto, R. Rizal Isnanto, dan O. D. Nurhayati, “Klasifikasi Penyakit Daun Kopi Robusta Menggunakan Metode SVM dengan Ekstraksi Ciri GLCM”.
 - [13] I. Awaludin *dkk.*, “Analisis Kinerja ResNet-50 dalam Klasifikasi Penyakit pada Daun Kopi Robusta,” *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 9, no. 2, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji>
 - [14] R. Puspita Sari, S. Rahmayuda, J. Sistem Informasi, F. Mipa, U. Tanjungpura Jalan ProfDrH Hadari Nawawi, dan P. Telp, “Coding : Jurnal Komputer dan Aplikasi IMPLEMENTASI FRAMEWORK FLUTTER PADA SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN MASJID (Studi Kasus: Masjid di Kota Pontianak).”
 - [15] M. Guntur Akbar, H. Witriyono, Y. Apridiyansyah, dan D. Abdullah, “Implementation Of The Inter Tk Package, Sub-Process And Os In The Network Management Application Development With Python Programming Language Penerapan Paket Tk Inter, Sub Proses Dan Os Pada Pembuatan Aplikasi Manajemen Jaringan Dengan Bahasa Pemrograman Python,” *JURNAL KOMITEK*, vol. 3, no. 1, hlm. 187–196, doi: 10.53697/jkomitek.v3i1.
 - [16] U. S. Senarath, “Waterfall Methodology, Prototyping and Agile Development,” 2021.
 - [17] A. Sutanti, M. Komaruddin, P. Damayanti, dan P. U. Studi Sistem Informasi Metro, “RANCANG BANGUN APLIKASI PERPUSTAKAAN KELILING MENGGUNAKAN PENDEKATAN TERSTRUKTUR,” *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, vol. 9, no. 1, 2020.
 - [18] Prihandoyo M Teguh, “Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web,” *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, Vol.03, No.01, Jan 2019.
 - [19] Siska Narulita, Ahmad Nugroho, dan M. Zakki Abdillah, “Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS),” *Bridge : Jurnal publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, vol. 2, no. 3, hlm. 244–256, Agu 2024, doi: 10.62951/bridge.v2i3.174.
 - [20] Noviantoro Agung; Belinda Silviana Amelia; Rahmalia Fitriani Risma; Putri Permatasari Hanum, “RANCANGAN DAN IMPLEMENTASI APLIKASI SEWA LAPANGAN BADMINTON WILAYAH DEPOK BERBASIS WEB,” *Jurnal Teknik dan Science JTS Vol 1 No. 2 Juni 2022*, Jun 2022.
 - [21] M. Fahrul Ramdhan Jurusan Informatika, U. Tanjungpura, J. H. Hadari Nawawi, dan P. Kalimantan Barat, “Scientica DIGITAL SECARA DINAMIS,” *Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi*, vol. 2 (6), hlm. 301–314, 2024.

- [22] M. N. dan M. H. K. Riehl, “Hierarchical confusion matrix for classification performance evaluation,” *J. R. Stat. Soc. Ser. C Appl. Stat.*, vol. 72, no. 5, hal. 1394–1412, 2023.
- [23] L. Soesanto, *KOMPEDIUM PENYAKIT PENYAKIT KOPI*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2019.