

**SISTEM IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN
KACANG PANJANG BERBASIS *MOBILE* MENGGUNAKAN
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

SKRIPSI

MUHAMMAD FADILAH NURJAMAN

20210040118



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN**

UNIVERSITAS NUSA PUTRA

SUKABUMI

JUNI 2025

**SISTEM IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN
KACANG PANJANG BERBASIS *MOBILE* MENGGUNAKAN
METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh

Gelar Sarjana Teknik Informatika

MUHAMMAD FADILAH NURJAMAN

20210040118



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI**

JUNI 2025

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : SISTEM IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN KACANG
PANJANG BERBASIS *MOBILE* MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN).

NAMA : MUHAMMAD FADILAH NURJAMAN

NIM 20210040118

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer/Teknik saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.”

Sukabumi, 18 Juni 2025

MUHAMMAD FADILAH NURJAMAN



PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : SISTEM IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN KACANG
PANJANG BERBASIS *MOBILE* MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN).

NAMA : Muhammad Fadilah Nurjaman

NIM 20210040118

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada sidang skripsi tanggal 18 juni 2025. Menurut pandangan penulis, skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom).

Sukabumi, 24 Juni 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Gina Purnama Insany, S.ST., M.Kom
NIDN. 0417077908

Imam Sanjaya, S.P, M.Kom
NIDN. 0427087802

Ketua Penguji

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Ivana Lucia Kharisma, M.Kom
NIDN. 0429038002

Ir. Somantri, S.T., M.Kom
NIDN. 0419128801

Plh.Dekan Fakultas Teknik, Komputer dan Desain

Ir. Paikun, ST., MT., IPM, ASEAN Eng
NIDN. 0402037401

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa terima kasih, persembahan ini saya tujukan kepada keluarga tercinta, diri saya sendiri, dan dua dosen pembimbing yang terhormat.

Penelitian ini merupakan perjalanan intelektual yang menggugah bagi penulis. Dengan penuh dedikasi dan semangat, penelitian yang mendalam dan eksplorasi konsep yang beragam dilakukan untuk menghasilkan karya ini. Halaman ini menjadi bentuk rasa syukur dan penghargaan penulis kepada semua pihak yang telah ikut berpartisipasi dalam memberikan bantuan dan memberikan inspirasi selama proses penulisan.

Halaman persembahan ini didedikasikan untuk mereka yang meyakini nilai pengetahuan dan kekuatan kata-kata. Saya berharap karya ini bermanfaat, menginspirasi, dan membawa pemahaman yang lebih dalam. Terima kasih kepada semua yang telah berkontribusi dan menjadi bagian dari perjalanan panjang ini. Dengan rendah hati, penulis berharap bahwa penelitian ini dapat menjadi kontribusi positif dan memperkaya dunia literatur serta pengetahuan.

Tidak lupa, penghargaan dan rasa hormat saya disampaikan kepada dua dosen pembimbing terhormat, ibu Gina Purnama Insany, S.Si.T., M.Kom dan bapak Imam Sanjaya, S.P, M.Kom atas bimbingan, arahan, beserta masukan berharga yang sudah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Kalian berdua adalah pilar penting yang sudah memberikan bimbingan yang mendalam serta menyumbang kontribusi besar dalam kesuksesan penelitian ini. Saya menghargai kesabaran, dedikasi, dan wawasan berharga yang kalian berikan kepada saya.

ABSTRAK

Kacang panjang (*Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis*), mempunyai nilai gizi yang tinggi, di sisi lain kacang panjang juga memainkan peran signifikan dalam perekonomian petani di Indonesia. Namun produktivitas tanaman ini seringkali terhambat oleh berbagai penyakit yang menyerang daun yang bisa memicu penurunan kuantitas serta kualitas hasil panen. Analisis ini telah berhasil mengembangkan model *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur ResNet-50 guna mengidentifikasi enam jenis penyakit pada daun kacang panjang. Dataset yang digunakan terdiri dari 2.316 gambar, terbagi menjadi data pelatihan (80%), validasi (15%), dan pengujian (5%). Model ResNet-50, yang terdiri dari 50 layer, menerapkan teknik transfer learning dengan tidak melatih 35 layer pertama menggunakan dataset yang spesifik, melainkan memanfaatkan bobot dari ImageNet. Pelatihan selama 100 epoch menghasilkan akurasi tinggi, yaitu 98,3% untuk data pelatihan, 98,4% untuk data validasi, serta 98,7% untuk data pengujian. Evaluasi menggunakan *confusion matrix*, *precision*, *recall* serta *f1 score* memperoleh performa yang sangat baik tanpa kesalahan prediksi. Hasil akhir dari analisis ini berupa sebuah sistem perangkat lunak berbasis mobile yang bisa mendiagnosis penyakit dengan cepat dan akurat, yang dapat membantu petani mengambil tindakan tepat, serta mendukung pertanian berkelanjutan di Indonesia.

Kata Kunci: Kacang Panjang, Penyakit tanaman, *Convolutional Neural Network* (CNN), ResNet-50, *Mobile*.

ABSTRACT

Long beans (Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis), have high nutritional value, besides long beans also have a significant role in the economy of farmers in Indonesia. However, the productivity of this plant is often hampered by various diseases that attack the leaves, which can result in a decrease in the quantity and quality of the harvest. This study has succeeded in developing a Convolutional Neural Network (CNN) model with the ResNet-50 architecture to identify six types of diseases in long bean leaves. The dataset used consists of 2,316 images, divided into training data (80%), validation (15%), and testing (5%). The ResNet-50 model, which consists of 50 layers, applies the transfer learning technique by not training the first 35 layers using a specific dataset, but utilizing weights from ImageNet. Training for 100 epochs produces high accuracy, namely 98.3% for training data, 98.4% for validation data, and 98.7% for testing data. Evaluation using Confusion Matrix, Precision, Recall and F1 Score shows very good performance without prediction errors. The final result of this research is a mobile-based software system that can diagnose diseases quickly and accurately, which can help farmers take appropriate action, and support sustainable agriculture in Indonesia.

Keywords: Long Bean, Plant Disease, Convolutional Neural Network (CNN), ResNet-50, Mobile.



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat Rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Identifikasi Penyakit Pada Daun Kacang Panjang Berbasis *Mobile* Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN)”. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model *Convolutional Neural Network* yang efektif untuk mengidentifikasi kondisi daun pada tanaman kacang Panjang. Dengan memanfaatkan teknologi *deep learning*, penelitian ini bertujuan untuk secara otomatis mengidentifikasi penyakit pada daun kacang panjang berdasarkan citra daun, yang akan memudahkan pengguna untuk mendiagnosis penyakit pada daun kacang panjang dengan cepat dan akurat. Sehingga memungkinkan petani untuk mengambil tindakan yang tepat dalam mengatasi masalah penyakit pada daun kacang Panjang.

Dalam Hal ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Kurniawan ST, M.Si, MM Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi bapak Ir. Somantri, ST., M.Kom
3. Dosen Pembimbing I ibu Gina Purnama Insany, S.Si.T., M.Kom
4. Dosen Pembimbing II bapak Imam Sanjaya, S.P, M.Kom
5. Dosen Penguji ibu Ivana Lucia Kharisma., M.kom
6. Para Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra Sukabumi
7. Orang tua dan Keluarga
8. Rekan – rekan mahasiswa Teknik Informatika 2021

Penulis menyadari bahwa skripisi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan demi perbaikan. Amin Yaa Rabbal 'Alamiin.

Sukabumi, 18 Juni 2025

Muhammad Fadilah Nurjaman

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA , saya yang
bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fadilah Nurjaman

NIM 20210040118

Program Studi : Teknik Informatika

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah kami yang berjudul:

“SISTEM IDENTIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN KACANG PANJANG BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)”. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada tanggal : 24 Juni 2025

Yang menyatakan,

Muhammad Fadilah Nurjaman

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Landasan Teori.....	12
2.2.1 Tanaman Kacang Panjang	12
2.2.2 Penyakit Pada Daun Kacang Panjang	13
2.2.3 Deep Learning.....	18
2.2.4 Convolutional Neural Network (CNN).....	18
2.2.5 Residual Network.....	20
2.2.6 Python	22
2.2.7 Bahasa Pemrograman Kotlin	22
2.2.8 Tensorflow Lite (TFLite).....	23
2.2.9 Aplikasi Mobile.....	23
2.2.10 Google Colaboratory.....	24
2.2.11 Android Studio.....	24
2.3 Kerangka Pemikiran.....	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Tahapan Penelitian	27
3.2 Metode Penelitian.....	28
3.3 Identifikasi Masalah	28
3.4 Pengumpulan Data	29
3.5 <i>Preprocessing</i> Data	31
3.6 Perancangan dan Pemilihan Model Convolutional Neural Network.....	32
3.7 Pelatihan Model	32
3.8 Perancangan Sistem	34
3.8.1 Tahapan Pengembangan Sistem	34
3.8.2 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>) yang Digunakan	35
3.8.3 Perangkat Lunak (<i>Software</i>) Yang digunakan	35
3.8.4 Perancangan <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	35
3.8.5 Desain Sistem	37
3.9 Metode Pengujian Model	40
3.10 Metode Pengujian Sistem.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Preprocessing Data.....	44
4.2 Pemilihan Model.....	45
4.3 Pelatihan Model	46
4.4 Pengujian Model	48
4.5 Implementasi Sistem Berbasis Mobile	50
4.5.1 Halaman <i>SplashScreen</i>	50
4.5.2 Halaman Beranda	51
4.5.3 Halaman <i>Prediksi</i>	52
4.5.4 Halaman <i>Penyakit</i>	54
4.6 Pengujian Sistem.....	55
4.6.1 Black Box Testing.....	55
BAB V PENUTUP	60
5.1. Kesimpulan	60
5.2. Saran	61
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Kacang Panjang.....	12
Gambar 2. 2 <i>Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN)</i>	19
Gambar 2. 3 <i>Arsitektur Model ResNet-50</i>	21
Gambar 2. 4 Bahasa pemrograman Python.....	22
Gambar 2. 5 Bahasa Pemrograman Kotlin.....	22
Gambar 2. 6 <i>TensorflowLite</i>	23
Gambar 2. 7 <i>Google Colaboratory</i>	24
Gambar 2. 8 Android Studio.....	24
Gambar 2. 9 Kerangka Pemikiran.....	25
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	27
Gambar 3. 2 Grafik jumlah dataset.....	29
Gambar 3. 3 <i>Sample Dataset</i>	31
Gambar 3. 4 Rancangan Pengembangan Sistem (<i>Waterfall</i>).....	35
Gambar 3. 5 Use Case Diagram	36
Gambar 3. 6 Activity Diagram Proses Identifikasi Penyakit.....	37
Gambar 3. 7 Desain Menu Beranda.....	38
Gambar 3. 8 <i>Desain</i> Menu Prediksi.....	39
Gambar 3. 9 <i>Desain</i> Menu Penyakit.....	40
Gambar 3. 10 <i>Table Confusion Matrix</i>	41
Gambar 4. 1 Total Keseluruhan gambar pada Dataset.....	44
Gambar 4. 2 Labeling Pada Dataset.....	44
Gambar 4. 3 Pembagian Dataset.....	44
Gambar 4. 4 Contoh gambar yang telah dilakukan <i>image augmentation</i>	45
Gambar 4. 5 Hasil Pelatihan dataset	46
Gambar 4. 6 <i>Score</i> pelatihan pada <i>epoch</i> pertama	47
Gambar 4. 7 <i>Score</i> Pelatihan Pada <i>Epoch</i> Terakhir	47
Gambar 4. 8 Kenaikan <i>Validation Loss</i> Saat Pelatihan.....	48
Gambar 4. 9 Hasil Evaluasi data.....	48
Gambar 4. 10 Hasil pengujian <i>confusion matrix</i>	49
Gambar 4. 11 <i>Clasification Report</i>	50
Gambar 4. 12 Perhitungan manual presisi, recal, dan F1-score	50
Gambar 4. 13 Halaman SplashScreen.....	51

Gambar 4. 14 Halaman Beranda.....	52
Gambar 4. 15 Halaman Prediksi.....	53
Gambar 4. 16 Halaman Hasil Prediksi.....	54
Gambar 4. 17 Halaman Penyakit Pada Daun Kacang Panjang	55



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan dengan penelitian terdahulu	6
Tabel 2. 2 Penyakit Pada Daun Tanaman Kacang Panjang.....	14
Tabel 3. 1 Skenario Pelatihan	33
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Keras	35
Tabel 3. 3 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	35
Tabel 4. 1 Pengujian sistem menggunakan <i>Black Box Testing</i>	56
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Identifikasi.....	58



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kacang panjang (*Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis*), yang berasal dari Afrika, tumbuh dengan luas di seluruh Asia, termasuk Tenggara, China, Eropa, Oceania, dan Utara [1]. Selain mempunyai nilai gizi yang tinggi, kacang panjang juga memainkan peran signifikan dalam perekonomian petani di Indonesia. Namun, produktivitas tanaman ini seringkali terhambat oleh berbagai hama dan penyakit yang menyerang daun [2]. Sehingga dapat mengakibatkan penurunan kuantitas serta kualitas hasil panen.

Berdasarkan data badan pusat statistik tentang produksi tanaman dan sayuran tahun 2021-2023, produksi tanaman kacang panjang di Indonesia cenderung mengalami penurunan setiap tahunnya. Produksi pada tahun 2021 sebanyak 383.685 ton, kemudian pada tahun 2022 menjadi 360.871 ton, dan mengalami penurunan kembali pada tahun 2023 menjadi 309.422 ton [3]. Salah satu penyebab penurunan tersebut dikarenakan penyakit yang menyerang daun pada tanaman kacang panjang sehingga mengakibatkan penurunan kualitas dan juga kuantitas dari produksi tanaman.

Identifikasi dini penyakit pada tanaman kacang panjang sangat penting guna meminimalisir dampak negatif yang mungkin terjadi [4]. Maka dari itu, diperlukan pendekatan yang lebih modern serta efisien dalam mendeteksi penyakit pada tanaman. Salah satu cara untuk melakukan identifikasi adalah dengan mengenali ciri-ciri struktural daun, seperti bercak-bercak yang muncul pada permukaan daun. Untuk menganalisis ciri-ciri tersebut, dapat dilakukan pengolahan citra menggunakan teknik pengolahan citra digital, yang memungkinkan deteksi penyakit secara lebih akurat dan cepat [5].

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi di bidang kecerdasan buatan, dan pengolahan citra digital semakin pesat [6].

Pendekatan *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah salah satu teknik paling populer dalam pemrosesan gambar[7]. CNN dapat dimanfaatkan untuk menganalisis citra daun tanaman dan mengidentifikasi gejala penyakit dengan tingkat akurasi yang tinggi. ResNet adalah arsitektur CNN yang banyak digunakan resnet dikenal mampu mengatasi masalah *vanishing gradient* serta meningkatkan akurasi dalam proses klasifikasi [8].

Pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa studi yang membahas penggunaan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman. Salah satunya adalah penelitian perihal klasifikasi penyakit daun jagung melalui pemanfaatan metode CNN, yang sukses mencapai akurasi tertinggi senilai 98,3% [9]. Pada penelitian mengenai identifikasi penyakit pada citra daun kentang melalui penggunaan metode *Convolutional Neural Network* (CNN), hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa akurasi untuk data *training* sejumlah 93%, sedangkan akurasi tertinggi untuk data *validation* sejumlah 99% [10]. Pada penelitian yang menerapkan metode *Residual Network* (ResNet) untuk klasifikasi penyakit pada daun gandum, metode *Convolutional Neural Network* (CNN) berhasil mencapai akurasi sejumlah 92,68% [11]. Dari hasil tersebut, bisa dikatakan bahwa metode klasifikasi menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) terbukti cukup efektif dalam melakukan klasifikasi atau identifikasi penyakit pada tanaman.

Merujuk pada latar belakang tersebut, penelitian ini dimaksudkan guna mengembangkan model CNN menggunakan arsitektur ResNet untuk mengidentifikasi penyakit pada daun kacang panjang. Dengan memanfaatkan teknologi ini, diharapkan dapat tercipta sistem berbasis mobile yang mampu memberikan diagnosis yang cepat dan akurat, sehingga petani bisa mengambil tindakan yang tepat untuk menuntaskan permasalahan penyakit pada tanaman mereka. Di sisi lain, analisis ini juga diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam pengembangan pertanian yang lebih berkelanjutan dan efisien di Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana mengidentifikasi penyakit pada daun kacang panjang berdasarkan ciri-ciri yang ditampilkan pada gambar?
- 1.2.2 Seberapa efektif model CNN dengan arsitektur ResNet dalam mengidentifikasi penyakit pada daun kacang panjang?
- 1.2.3 Bagaimana implementasi model CNN dapat membantu petani dalam mendeteksi penyakit pada daun kacang panjang?
- 1.2.4 Bagaimana merancang sebuah sistem berbasis *mobile* yang mampu mengidentifikasi penyakit pada daun kacang panjang?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penting untuk menetapkan batasan supaya ruang lingkup permasalahan menjadi jelas. Dalam analisis ini, peneliti menetapkan batasan masalah sebagai berikut:

- 1.3.1 Penelitian ini akan membatasi analisis pada enam kondisi daun pada tanaman kacang panjang yaitu daun dalam keadaan sehat (*Bean Healty*), Karat Daun (*Bean rust*), Bercak pada daun kacang (*Bean Angular leaf spot*), Embun tepung pada daun kacang (*powder mildew*), penyakit daun keriting (*leaf crinckel*) dan penyakit mosaik kuning (*yellow mosaic*) .
- 1.3.2 Data yang digunakan pada analisis ini terbatas pada citra daun tanaman kacang panjang.
- 1.3.3 Dataset yang digunakan pada analisis ini berasal dari dua website penyedia dataset yakni Huggingface.co dan Data.mendeley.com dengan total keseluruhan gambar sebanyak 1717 gambar yang dibagi kedalam 6 kelas berbeda.
- 1.3.4 Model CNN yang akan digunakan adalah model ResNet-50.
- 1.3.5 Pengembangan sistem dalam penelitian ini akan berbentuk aplikasi *mobile* yang dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit pada daun kacang Panjang dengan cepat dan akurat.

1.4. Tujuan Penelitian

Terdapat beberapa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1.4.1 Mengembangkan model *Convolutional Neural Network* yang efektif untuk mengidentifikasi kondisi daun pada tanaman kacang Panjang.
- 1.4.2 Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan tingkat akurasi dalam identifikasi kondisi daun dengan menerapkan teknik-teknik seperti augmentasi data, fine-tuning hyperparameter, dan penggunaan arsitektur ResNet 50. Dengan harapan model yang dihasilkan bisa memberikan diagnosis yang lebih tepat serta bisa diandalkan bagi petani dalam mengelola kesehatan tanaman mereka.
- 1.4.3 Melakukan Perancangan sistem berbasis mobile agar memudahkan pengguna dalam melakukan identifikasi penyakit pada daun tanaman kacang Panjang.

1.5. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

A. Manfaat untuk Peneliti:

1. Menyediakan referensi untuk pengembangan metode identifikasi penyakit tanaman melalui pemanfaatan *Convolutional Neural Network* (CNN).
2. Membuka peluang untuk penelitian lanjutan dalam penerapan kecerdasan buatan di bidang pertanian.

B. Manfaat untuk Petani:

1. Memudahkan deteksi dan penanganan penyakit pada tanaman kacang panjang.
2. Meningkatkan hasil panen dan mengurangi kerugian ekonomi akibat serangan penyakit.

C. Manfaat untuk Masyarakat:

1. Meningkatkan ketahanan pangan melalui peningkatan produksi tanaman.

2. Mendorong kesadaran tentang pentingnya teknologi dalam pertanian modern dan praktik pertanian berkelanjutan.

1.6. Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan dalam penyusunan laporan ini disusun dengan urutan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penelitian terkait identifikasi penyakit pada daun kacang panjang melalui pemanfaatan metode *Convolutional Neural Network* (CNN).

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang Pada bab ini berisi tentang dasar teori penjelasan, Penelitian terdahulu, dan kerangka pemikiran.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan mengenai metode penelitian yang digunakan perancangan sistem serta alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan mengenai hasil beserta pembahasan yang dilaksanakan selama penelitian ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan menarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan serta akan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Studi ini berhasil mengaplikasikan model CNN berbasis arsitektur ResNet-50 dalam mengidentifikasi penyakit pada daun kacang panjang. Model ini mampu mengenali enam jenis penyakit yang umum terjadi pada tanaman kacang panjang dengan cara menganalisis ciri-ciri yang terdapat dalam masing-masing gambar penyakit. Dataset yang digunakan terdiri dari 2316 gambar. Setiap kelas diwakili oleh 386 gambar, dan terbagi menjadi data pelatihan (80%), validasi (15%), serta pengujian (5%). Model ResNet-50, yang terdiri dari 50 layer dilatih menggunakan bobot dari dataset *ImageNet* pada 35 layer pertama, sementara 15 layer terakhir dilatih dengan dataset spesifik untuk penyakit daun kacang panjang. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman model terhadap data yang dimiliki, tetapi juga mengurangi daya komputasi yang diperlukan, mengingat pelatihan semua 50 layer sekaligus memerlukan sumber daya yang besar.

Pelatihan model dilakukan selama 100 *epoch* dan hasilnya memperoleh akurasi yang sangat tinggi yakni 98,3% untuk data pelatihan, 98,4% untuk data validasi, serta 98,7% untuk data pengujian. Evaluasi model melalui penggunaan *confusion matrix* memperoleh performa yang sangat baik tanpa adanya kesalahan prediksi. Model ini juga menunjukkan nilai *presisi*, *recall*, dan *F1-score* yang tinggi. Situasi ini menegaskan efektivitas dari model dalam mengidentifikasi penyakit pada daun kacang panjang.

Implementasi model CNN ke dalam aplikasi berbasis *mobile* menyumbang solusi praktis bagi petani dalam mendeteksi penyakit pada daun kacang panjang. Aplikasi ini dibuat guna mempermudah pengguna pada saat melakukan identifikasi penyakit secara cepat dan akurat, sehingga mereka mampu mengambil tindakan yang tepat guna menuntaskan permasalahan pada tanaman mereka. Dengan demikian, sistem berbasis *mobile* ini tidak hanya meningkatkan

aksesibilitas informasi tentang penyakit tanaman, tetapi juga memberdayakan petani untuk mengelola kesehatan tanaman mereka dengan lebih baik.

Keseluruhan temuan analisis menunjukkan efektivitas penggunaan model CNN berbasis arsitektur *ResNet-50*, dikombinasikan dengan implementasi dalam aplikasi *mobile*, mampu berperan sebagai sarana yang efisien serta efektif dalam mendeteksi penyakit pada daun kacang panjang, serta memberikan manfaat langsung bagi petani dalam meningkatkan hasil pertanian mereka.

5.2. Saran

Merujuk pada temuan analisis yang sudah dilaksanakan, terdapat sejumlah rekomendasi yang bisa dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya, antarlain sebagai berikut:

1. Model *resnet-50* ini sudah cukup baik dalam melakukan identifikasi penyakit pada daun tanaman kacang Panjang. Meskipun demikian eksplorasi terhadap arsitektur CNN yang lain, seperti *DenseNet*, *EfficientNet*, *MobilenetV2*, *Inception* atau model cnn terbaru lainnya, dapat dilakukan untuk dapat menghasilkan model dengan akurasi yang lebih tinggi. Sehingga dapat melakukan identifikasi penyakit pada tanaman kacang Panjang dengan lebih baik.
2. Aplikasi Identifikasi kacang Panjang ini membutuhkan pengembangan lebih lanjut dengan membangun sistem yang lebih menarik. Selain itu sistem ini hanya dapat mengidentifikasikan penyakit pada daun kacang panjang berdasarkan bercak saja, sistem dapat dikembangkan kembali agar dapat mendeteksi penyakit tanaman berdasarkan bentuk agar dapat membedakan jenis daun berdasarkan bentuk atau mendeteksi penyakit tanaman berdasarkan indikator penyakit yang lain seperti penyakit yang menyerang pada batang atau akar tanaman, sehingga memperluas kemampuan aplikasi dalam melakukan identifikasi penyakit pada tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. A. Azka and R. S. Sayekti, "KARAKTERISASI AKSESI KACANG PANJANG (*Vigna unguiculata* subsp. *sesquipedalis*) LOKAL," *Agrotechnology Innov.*, vol. 3, no. 2, p. 14, 2020, doi: 10.22146/a.62709.
- [2] N. P. Arafa, S. R. Basri, and R. A. Saputra, "KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN TANAMAN CABAI DENGAN PENDEKATAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN)," vol. 8, no. 6, pp. 12865–12871, 2024.
- [3] Badan Pusat Statistik indonesia, "Produksi Tanaman Sayuran, 2021-2023," bps.go.id. Accessed: Mar. 14, 2025. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/production-of-vegetables.html>
- [4] B. M. Kusuma, T. I. Hermanto, and D. Lestari, "Klasifikasi Jenis Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network Classification of Paddy Rice Plant Diseases Using Convolutional Neural Network Algorithms," no. 1, pp. 40–52, 2025, doi: 10.26798/jiko.v9i1.1395.
- [5] J. V. P. Putra, F. Ayu, and B. Julianto, "Implementasi Pendeteksi Penyakit pada Daun Alpukat Menggunakan Metode CNN," *Stain. (Seminar Nas. Teknol. Sains)*, vol. 2, no. 1, pp. 155–162, 2023, [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/stains/article/view/2888>
- [6] A. R. Afandi and H. Kurnia, "Revolusi Teknologi: Masa Depan Kecerdasan Buatan (AI) dan Dampaknya Terhadap Masyarakat," *Acad. Soc. Sci. Glob. Citizsh. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 9–13, 2023, doi: 10.47200/aossagcj.v3i1.1837.
- [7] A. Peryanto, A. Yudhana, and R. Umar, "Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network dan K Fold Cross Validation," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 4, no. 1, pp. 45–51, 2020, doi: 10.30871/jaic.v4i1.2017.

- [8] R. A. Setyadi, S. Rahman, D. Manurung, M. Hasanah, and A. Indrawati, "Implementasi Transfer Learning Untuk Klasifikasi Penyakit Pada Daun Cabai Menggunakan Cnn," *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 304–315, 2024, doi: 10.46576/djtechno.v5i2.4642.
- [9] I. P. Putra, R. Rusbandi, and D. Alamsyah, "Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network," *J. Algoritma.*, vol. 2, no. 2, pp. 102–112, 2022, doi: 10.35957/algoritme.v2i2.2360.
- [10] A. M. Lesmana, R. P. Fadhilah, and C. Rozikin, "Identifikasi Penyakit pada Citra Daun Kentang Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)," *J. Sains dan Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 21–30, 2022, doi: 10.34128/jsi.v8i1.377.
- [11] S. Suprihanto, I. Awaludin, M. Fadhil, and M. A. Z. Zulfikor, "Analisis Kinerja ResNet-50 dalam Klasifikasi Penyakit pada Daun Kopi Robusta," *J. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 116–122, 2022, doi: 10.31294/inf.v9i1.13049.
- [12] L. Saleh, S. Syarbiah, M. Saranani, and D. A. Anggraeni, "Analisis Kelayakan Usahatani Kacang Panjang di Desa Teteona Kecamatan Wonggeduku Barat Kabupaten Konawe," vol. 2, no. 2, pp. 196–202, 2023.
- [13] S. Pokhrel, "PERBANDINGAN PENDAPATAN PETANI KACANG PANJANG MALAYSIA DAN INDONESIA," *AGRIFO*, vol. 9, no. 1, pp. 37–48, 2024.
- [14] A. Melinda, S. Kadir, and N. A. S. Lalu, "the Influence of Giving Long Bean Leaves in Increasing Breast Milk Production Postpartum Mothers in Kombutokan Village, Banggai Islands Regency," *J. Heal. Sci. Gorontalo J. Heal. Sci. Community*, vol. 7, no. 1, pp. 87–98, 2023, doi: 10.35971/gojhes.v7i1.16291.
- [15] A. Murwani, R. S. G. Putrimulya, H. Nurbayti, Q. A'yun, and N. R. Hanik, "Identification of Pests and Diseases in Long Bean Plants (*Vigna sinesis* L.) in Ploso Village, Jumapolo, Karanganyar," *J. Biol. Trop.*, vol. 22, no. 2, pp.

511–517, 2022, doi: 10.29303/jbt.v22i2.2972.

- [16] A. Umayah *et al.*, “Serangan Hama dan Penyakit pada Pertanaman di Beberapa Desa di Kecamatan Air Kumbang,” vol. 6051, pp. 370–379, 2023.
- [17] Evan Purnama Ramda and Lina Budiarti, *Penyakit Tanaman dan Pengendaliannya*, no. February. 2021. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/358641666_Penyakit_Tanaman_dan_Pengendaliannya
- [18] M. Ad, “Hama dan Penyakit Pada Tanaman Kacang Panjang Beserta Cara Pengendalian,” faunadanflora.com. Accessed: Mar. 08, 2025. [Online]. Available: <https://www.faunadanflora.com/hama-dan-penyakit-pada-tanaman-kacang-panjang-beserta-cara-pengendalian/>
- [19] InsanCita, “Penyakit Embun Tepung (Powdery Mildew) dan Beberapa Cara Pengendaliannya,” Belajartani.com. Accessed: Mar. 08, 2025. [Online]. Available: <https://belajartani.com/embun-tepung-powdery-mildew-dan-beberapa-cara-pengendaliannya/>
- [20] Amelia Clark, “Selamatkan Tanaman Anda! Temukan Mengapa Daun Tanaman Keriting dan Cara Memperbaikinya,” lotusmagus.com. Accessed: Mar. 09, 2025. [Online]. Available: <https://lotusmagus.com/id/daun-tanaman-keriting-penyebab-dan-solusi-mudahnya/>
- [21] J. Nurhakiki *et al.*, “Studi Kepustakaan: Pengenalan 4 Algoritma Pada Pembelajaran Deep Learning Beserta Implikasinya,” *J. Pendidik. Berkarakter*, no. 1, pp. 270–281, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.51903/pendekar.v2i1.598>
- [22] R. Windiawan and A. Suharso, “Identifikasi Penyakit pada Daun Kopi Menggunakan Metode Deep Learning VGG16,” *Exploreit*, vol. 13, no. 2, pp. 9–16, 2019, [Online]. Available: <https://doi.org/10.35891/explorit>
- [23] A. Raup, W. Ridwan, Y. Khoeriyah, S. Supiana, and Q. Y. Zaqiah, “Deep Learning dan Penerapannya dalam Pembelajaran,” *JIIP - J. Ilm. Ilmu*

Pendidik., vol. 5, no. 9, pp. 3258–3267, 2022, doi: 10.54371/jiip.v5i9.805.

- [24] G. Y. Christiawan, R. A. Putra, A. Sulaiman, E. Poerbaningtyas, and S. W. Putri Listio, “Penerapan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Dalam Mengklasifikasikan Penyakit Daun Tanaman Padi,” *J-Intech*, vol. 11, no. 2, pp. 294–306, 2023, doi: 10.32664/j-intech.v11i2.1006.
- [25] E. Christianto, AlwinM.Sambu, and Feisy D. Kambey, “Implementation of Convolutional Neural Network on Images for Starlings Classification,” *J. Tek. Inform.*, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika>
- [26] R. Sidik *et al.*, “RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KATARAK MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL,” vol. 7, no. 1, pp. 155–165, 2025.
- [27] A. Ridhovan and A. Suharso, “Penerapan Metode Residual Network (Resnet) Dalam Klasifikasi Penyakit Pada Daun Gandum,” *JIPi (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 58–65, 2022, doi: 10.29100/jipi.v7i1.2410.
- [28] N. Maulida Surbakti, A. Talia, C. Br Perangin-Angin, D. Olivia Nainggolan, N. Devi Friskaully, and S. Ruth Br Tumorang, “Penggunaan Bahasa Pemrograman Python dalam Pembelajaran Kalkulus Fungsi Dua Variabel,” *Kebumian dan Angkasa*, vol. 2, no. 3, pp. 98–107, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.62383/algorithm.v2i3.67>
- [29] M. R. S. Alfarizi, M. Z. Al-farish, M. Taufiqurrahman, G. Ardiansah, and M. Elgar, “Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman untuk Machine Learning dan Deep Learning,” *Karya Ilm. Mhs. Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2023.
- [30] A. Febriandirza, “Perancangan Aplikasi Absensi Online Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Kotlin,” *Pseudocode*, vol. 7, no. 2, pp. 123–133, 2020, doi: 10.33369/pseudocode.7.2.123-133.

- [31] pemuda kreatif corporations, “Pengenalan Kotlin: Sejarah dan Fitur Utama,” blog.pkcorporations.id. Accessed: Mar. 09, 2025. [Online]. Available: https://blog.pkcorporations.id/pengenalan-kotlin-sejarah-dan-fitur-utama#google_vignette
- [32] I. C. Sari, “Integrasi Model Deep Learning Efficientnet-B0 Untuk Deteksi Penyakit Daun Tomat Pada Aplikasi Seluler Berbasis Flutter,” *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 2, pp. 332–346, 2024, doi: 10.46576/djtechno.v5i2.4651.
- [33] R. Wijianto and Y. Nurdeviyanti, “Aplikasi Dewisata Pesona Wisata Di Jawa Tengah Berbasis Android,” *J. Informatics Comput. Eng. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 125–132, 2023.
- [34] Ahmad Mufid, “Google Colab: Pengertian, Keuntungan, dan Cara Menggunakan,” blog.rumahweb.com. Accessed: Mar. 09, 2025. [Online]. Available: <https://blog.rumahweb.com/google-colab-adalah/>
- [35] Haana Udtari Anjani, Vitriani Vitriani, and Mulya Hastuti, “Pemanfaatan Media Google Colaboratory Pada Mata Pelajaran Informatika di SMA Negeri 5 Pekanbaru,” *SOKO GURU J. Ilmu Pendidik.*, vol. 4, no. 1, pp. 101–108, 2024, doi: 10.55606/sokoguru.v4i1.3613.
- [36] Dhita R. L., S. T. Faulina, and Wisnumurti, “Rancang Bangun Aplikasi Layanan Pengaduan Pada Dinas Pendidikan Kabupaten Oku Berbasis Android Menggunakan Android Studio,” *Jik*, vol. 14, no. 2, pp. 25–35, 2023, [Online]. Available: <https://journal.unmaha.ac.id/index.php/jik/article/view/252/214>
- [37] geograf, “Pengertian Android Studio: Definisi dan Penjelasan Lengkap Menurut Ahli,” <https://geograf.id/>. Accessed: Mar. 09, 2025. [Online]. Available: <https://geograf.id/jelaskan/pengertian-android-studio/>
- [38] Rina Hayati, “Pengertian Penelitian Studi Literatur, Ciri, Metode, dan Contohnya,” penelitianilmiah.com. Accessed: Mar. 16, 2025. [Online].

Available: <https://penelitianilmiah.com/penelitian-studi-literatur/>

- [39] Kamdan, Ivana Lucia Kharisma, Gina Purnama Insany, and Paikun, “Research topic modeling in informatics engineering study program at Nusa Putra University using LDA method,” *Int. J. Eng. Appl. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 24–35, 2022, doi: 10.52005/ijeat.v5i2.76.
- [40] Z. S. Hidayat, “PENENTUAN UKURAN BATCH OPTIMAL UNTUK PELATIHAN YOLOV8 DALAM PENDETEKSIAN OBJEK PADA KENDARAAN OTONOM DETERMINATION OF OPTIMAL BATCH SIZE FOR YOLOV8,” vol. 9, no. 1, 2024.
- [41] F. Rizki, M. P. Kharisma Putra, M. A. Assuja, and F. Ariany, “Implementasi Deep Learning Lenet Dengan Augmentasi Data Pada Identifikasi Anggrek,” *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 3, pp. 357–366, 2023, doi: 10.33365/jatika.v4i3.3652.
- [42] C. Astria, A. P. Windarto, and I. S. Damanik, “Pemilihan Model Arsitektur Terbaik Dengan Mengoptimasi Learning Rate Pada Neural Network Backpropagation,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 1, p. 109, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i1.3834.
- [43] R. Rismiyati and A. Luthfiarta, “VGG16 Transfer Learning Architecture for Salak Fruit Quality Classification,” *Telematika*, vol. 18, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.31315/telematika.v18i1.4025.
- [44] Ridwan Fajar, “Mengenal Diagram UML (Unified Modeling Language),” *codepolitan.com*. Accessed: Mar. 09, 2025. [Online]. Available: <https://www.codepolitan.com/blog/mengenal-diagram-uml-unified-modeling-language/>
- [45] Suharni, E. Susilowati, and F. Pakusadewa, “Perancangan Website Rumah Makan Ninik Sebagai Media Promosi Menggunakan Unified Modelling Language,” *Rekayasa Inf.*, vol. 12, no. 1, pp. 1–12, 2023, [Online]. Available:

- [46] K. Kadarsih and S. Andrianto, "Implementasi Model View Controller (Mvc) Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Smk Negeri 2 Oku Selatan," *J. Tek. Inform. Mahakarya*, vol. 5, no. 1, pp. 63–69, 2022.
- [47] D. Normawati and S. A. Prayogi, "Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan Confusion Matrix Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 5, no. 2, pp. 697–711, 2021.
- [48] M. Fluorida Fibrianda and A. Bhawiyuga, "Analisis Perbandingan Akurasi Deteksi Serangan Pada Jaringan Komputer Dengan Metode Naïve Bayes Dan Support Vector Machine (SVM)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 9, pp. 3112–3123, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [49] N. Safitri, D. Kusnandar, and S. Martha, "Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Dengan Normalisasi Z-Score Dalam Klasifikasi Penerima Bantuan Sosial Desa Serunai," *Bul. Ilm. Math. Stat. dan Ter.*, vol. 13, no. 1, pp. 99–106, 2024.
- [50] Y. F. Achmad and A. Yulfitri, "Pengujian Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Black Box Testing Studi Kasus E-Wisudawan Di Institus Sains Dan Teknologi Al-Kamal," *J. Ilmu Komput.*, vol. 5, p. 42, 2020.