

SKRIPSI
PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID BERBASIS
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK PENDETEKSIAN
CEPAT PENYAKIT PADA TANAMAN PANGAN



Disusun Untuk Memenuhi Syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Pada

Jurusan Teknik Elektro Fakultas

Teknik Univeristas Sriwijaya

Oleh:

SALMAN AL FARIZI HARAHAHAP

03041282025085

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVESITAS SRIWIJAYA

2025

LEMBAR PENGESAHAN
PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID BERBASIS
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK PENDETEKSIAN
CEPAT PENYAKIT PADA TANAMAN PANGAN




Disusun Untuk Memenuhi Syarat mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas
Teknik Univeristas Sriwijaya

Oleh:
SALMAN AL FARIZI HARAHAP
03041282025085

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T. M. Eng., Ph.D., IPU
APEC. Eng.
NIP. 197108141999031005

Palembang, 05 Februari 2025
Menyetujui
Pembimbing Utama


Ir. Irmawan S.Si., M.T.
NIP. 197409172000121002

HALAMAN PERNYATAAN DOSEN

Saya sebagai pembimbing menyatakan bahwa saya telah membaca dan menyetujui skripsi ini dan dalam pandangan saya skop dan kuantitas skripsi ini mencukupi sebagai mahasiswa sarjana strata satu (S1)

Tanda Tangan :  _____

Pembimbing Utama : Ir. Irmawan S.Si., M.T. _____

Tanggal : 05 Februari 2025 _____

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Salman Al Farizi Harahap
NIM : 03041282025085
Fakultas : Teknik
Jurusan / Prodi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Sriwijaya

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin: 0%

Menyatakan bahwa laporan hasil penelitian saya yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Android Berbasis Convolutional Neural Network untuk Pendeteksian Cepat Penyakit pada Tanaman Pangan” merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa paksaan

Indralaya, 05 Februari 2025



Salman Al Farizi Harahap

NIM. 03041282025085

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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salman Al Farizi Harahap
NIM : 03041282025085
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID BERBASIS
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK PENDETEKSIAN
CEPAT PENYAKIT PADA TANAMAN PANGAN**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tulisan saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Indralaya

Pada tanggal: 05 Februari 2025



Salman Al Farizi Harahap

NIM. 03041282025085

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, atas rahmat Allah SWT, saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi berjudul “Pengembangan Aplikasi Android Berbasis Convolutional Neural Network untuk Pendeteksian Cepat Penyakit pada Tanaman Pangan”.

Karya ini dibuat sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Fakultas Teknik Elektro Universitas Sriwijaya. Dalam kesempatan ini, Saya ingin menggunakan kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih untuk:

1. Allah SWT, tuhan yang telah memberi penulis rahmat dan rezeki untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Irmawan S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing saya selama proses penulisan skripsi.
3. Bapak Ir. Rendyansyah S.KOM., M.T selaku pembimbing akademik saya.
4. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendoakan dan mendukung hingga akhir perkuliahan.
5. Bapak Ir. Muhammad Abu Bakar Sidik, S.T. M. Eng., Ph.D., IPU APEC., Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya dan Ibu Dr. Eng. Ir. Suci Dwijayanti S.T., M.S., IPM selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Rendyansyah S.KOM., M.T selaku pembimbing akademik saya.
7. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat bagi saya.
8. seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro Universitas Siwijaya Angkatan 2020
9. Dan rekan-rekan yang penulis tidak dapat menyebutkan satu per satu pihak-pihak yang telah banyak memberikan bantuan dalam penyusunan karya ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap segala bentuk saran dan kritik yang membangun. Harapan penulis, skripsi ini dapat menjadi langkah awal dalam pengembangan teknologi deteksi penyakit tanaman menggunakan Convolutional Neural Network dalam dunia pertanian. Semoga Allah SWT senantiasa meridhoi segala upaya kita

Palembang, 05 Februari 2025



Salman Al Farizi Harahap

NIM. 03041282025085

ABSTRAK

PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID BERBASIS CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK UNTUK PENDETEKSIAN CEPAT PENYAKIT PADA TANAMAN PANGAN

(Salman Al Farizi Harahap, 03041282025085, 2025, 98 Halaman)

Penelitian ini mengembangkan aplikasi Android berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan model PlantNet untuk pendeteksian cepat penyakit pada tanaman pangan seperti padi, jagung, kentang, dan tomat. Aplikasi ini menggunakan dataset gambar yang diperoleh dari ladang pertanian di Kota Padangsidempuan serta dataset sekunder dari sumber *online*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan solusi bagi petani dalam mendeteksi penyakit tanaman secara otomatis dan akurat. Model PlantNet menunjukkan performa yang unggul dengan akurasi rata-rata 92% dalam pengenalan penyakit, yang lebih tinggi dibandingkan model-model lain yang diuji, seperti ResNet50 dan MobileNetV2. Dalam pengujian, ResNet50 menunjukkan akurasi validasi sebesar 87%, sementara MobileNetV2 mencapai 89%. Kelebihan PlantNet terletak pada kemampuannya dalam mengoptimalkan efisiensi komputasi tanpa mengorbankan akurasi, membuatnya ideal untuk diimplementasikan dalam aplikasi *mobile*. Kesimpulannya, aplikasi ini tidak hanya meningkatkan kemampuan deteksi dini penyakit tanaman tetapi juga menawarkan solusi praktis bagi petani untuk mengambil tindakan pencegahan lebih cepat. Hal ini diharapkan dapat berkontribusi dalam meningkatkan hasil panen dan efisiensi pertanian. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi pertanian berbasis kecerdasan buatan, khususnya dalam pengembangan solusi *mobile* yang terjangkau dan mudah digunakan.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network, Deteksi penyakit tanaman, Aplikasi Android*

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF AN ANDROID APPLICATION BASED ON CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK FOR RAPID DETECTION OF DISEASE IN FOOD CROPS

(Salman Al Farizi Harahap, 03041282025085, 2025, 98 Page)

This study develops an Android application based on Convolutional Neural Network (CNN) using the PlantNet model for the rapid detection of diseases in food crops such as rice, corn, potatoes, and tomatoes. The application utilizes image datasets collected from agricultural fields in Padangsidempuan and secondary datasets from online sources. The objective of this research is to provide farmers with an automatic and accurate plant disease detection solution. The PlantNet model demonstrates superior performance with an average accuracy of 92% in disease recognition, outperforming other models tested, such as ResNet50 and MobileNetV2. In the evaluations, ResNet50 achieved a validation accuracy of 87%, while MobileNetV2 reached 89%. PlantNet's advantage lies in its ability to optimize computational efficiency without sacrificing accuracy, making it ideal for mobile application implementation. In conclusion, the application enhances early disease detection capabilities and offers a practical solution for farmers to take preventive actions more quickly. This is expected to contribute to increased crop yields and agricultural efficiency. This research contributes to the development of AI-based agricultural technology, particularly in the creation of accessible and user-friendly mobile solutions.

Keyword: *Convolutional Neural Network, Plant disease detection, Android application*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>State of the Art</i>	7
2.2 Citra / Gambar Digital.....	12
2.3 <i>Artificial Neural Network</i>	14
2.4 <i>Deep learning</i>	18
2.5 <i>Convolutional Neural Network</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	48
3.1 Alur Penelitian.....	48
3.2 Studi Literatur.....	49
3.3 Pengumpulan Data.....	49
3.4 Data Preprocessing.....	51
3.5 Arsitektur Model CNN.....	51
3.6 Validasi Model.....	53
3.7 Implementasi Aplikasi Android.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
4.1. Pengumpulan Data.....	56
4.2. <i>Data Preprocessing</i>	58
4.3. Pembangunan dan Pencarian Model CNN.....	59
4.4. Pelatihan Model.....	69
4.5. Perbandingan Model.....	84
4.6. Pengujian Model Terbaik dengan Data Uji.....	87

4.7. Integrasi Model dengan Aplikasi Android	96
BAB V KESIMPULAN.....	98
LAMPIRAN.....	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik training CNN pendeteksi penyakit padi.....	8
Gambar 2.2 Grafik training CNN pendeteksi penyakit jagung.....	9
Gambar 2.3 Grafik training CNN pendeteksi penyakit tomat.....	10
Gambar 2.4 Channel RGB dan Proses ekstraksi fitur pada gambar digital	13
Gambar 2.5 Struktur ANN dan Proses pada setiap neuron	15
Gambar 2.6 Arsitektur CNN	20
Gambar 2.7 <i>Depthwise Convolution</i> dan <i>Pointwise Convolution</i>	23
Gambar 2.8 Max pooling layer dan average pooling layer.....	25
Gambar 2.9 Cara kerja <i>residual connection</i>	27
Gambar 2.10 Contoh ReLu Activation pada Feature Map	29
Gambar 2.11 Gejala Serangan Penyakit Bercak Coklat.....	31
Gambar 2.12 Gejala Blast daun	31
Gambar 2.13 Tanaman padi terserang bulai padi	32
Gambar 2. 14 Tanaman padi terserang gores daun	33
Gambar 2.15 Tanaman padi terserang hawar daun	34
Gambar 2.16 Tanaman padi terserang hawar malai	34
Gambar 2.17 Tanaman padi terserang hispa	35
Gambar 2.18 Tanaman padi yang malai mati.....	36
Gambar 2. 19 Tanaman Padi Terserang Tungro	37
Gambar 2.20 Daun tomat yang terkena bercak bakteri.....	38
Gambar 2.21 Daun tomat yang terkena bercak daun	38
Gambar 2.22 Daun tomat yang terkena bercak daun septoria	39
Gambar 2.23 Daun tomat yang terkena bercak bakteri.....	40
Gambar 2.24 Daun tomat yang memiliki bitnik coklat daun	40
Gambar 2.25 Daun tomat yang busuk daun	41
Gambar 2.26 Daun tomat yang terkena penyakit keriting kuning	42
Gambar 2.27 Daun tomat yang terkena gangguan tungau merah dan laba-laba...	42
Gambar 2.28 Daun tomat yang terkena penyakit keriting	43
Gambar 2.29 Gejala penyakit hawar daun	44

Gambar 2.30 Gejala penyakit karat daun.....	45
Gambar 2.31 Gejala penyakit bintik coklat.....	46
Gambar 2.32 Gejala serangan penyakit busuk daun pada daun kentang	47
Gambar 2.33 Penyakit bercak daun pada tanaman tomat dan daun kentang	47
Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian.....	48
Gambar 3.2 Contoh gambar pada dataset Kentang, padi, tomat, dan jagung	50
Gambar 3.3 Design Aplikasi Android	55
Gambar 4.1 Proses Pengambilan Data Primer	57
Gambar 4.2 Sample gambar preprocessing Padi, Tomat, Kentang, dan Jagung...	59
Gambar 4.3 Struktur Expansion Block	60
Gambar 4.4 Struktur Depthwise Block	61
Gambar 4.5 Struktur Projection Block.....	62
Gambar 4.6 Struktur Bottleneck Block.....	63
Gambar 4.7 Grafik Accuracy Grafik Loss Pelatihan Arsitektur PlantNet S	65
Gambar 4.8 Grafik Accuracy Grafik Loss Pelatihan Arsitektur PlantNet M.....	66
Gambar 4.9 Grafik Accuracy Grafik Loss Pelatihan Arsitektur PlantNet L	68
Gambar 4.10 Grafik Pelatihan Data Primer Padi Akurasi Loss	70
Gambar 4.11 Grafik Pelatihan Data Sekunder Padi Akurasi Loss	71
Gambar 4.12 Grafik Pelatihan Data Primer dan Sekunder Padi Akurasi Loss	72
Gambar 4.13 Grafik Pelatihan Data Primer Tomat Akurasi Loss	73
Gambar 4.14 Grafik Pelatihan Data Sekunder Tomat Akurasi Loss.....	74
Gambar 4.15 Grafik Pelatihan Data Primer dan Sekunder Tomat Akurasi Loss ..	75
Gambar 4.16 Grafik Pelatihan Data Primer Kentang Akurasi Loss.....	77
Gambar 4.17 Grafik Pelatihan Data Sekunder Kentang Akurasi Loss	78
Gambar 4.18 Grafik Pelatihan Primer dan Sekunder Kentang Akurasi Loss	79
Gambar 4.19 Grafik Pelatihan Data Primer Jagung Akurasi Loss.....	80
Gambar 4.20 Grafik Pelatihan Data Sekunder Jagung Akurasi Loss.....	81
Gambar 4.21 Grafik Pelatihan Data Primer dan Sekunder Jagung Akurasi Loss .	82
Gambar 4.22 Confusion Matrix PlantNet pada Data Padi	89
Gambar 4.23 Hasil Prediksi PlantNet pada Data Validasi Padi	90
Gambar 4.24 Sample Prediksi PlantNet pada Data Padi.....	91

Gambar 4.25 Confusion Matrix PlantNet pada Data Tomat	93
Gambar 4.26 Confusion Matrix PlantNet pada Data Kentang.....	94
Gambar 4.27 Confusion Matrix PlantNet pada Data Jagung.....	96
Gambar 4.28 User Interface Aplikasi Pendeteksi Penyakit Tanaman Pangan	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembagian kelas berdasarkan penyakit.....	7
Tabel 2.2 Dataset penyakit daun tomat	9
Tabel 2.3 Pembagian dataset penyakit tanaman.....	10
Tabel 2.4 Tabel performa model dari penelitian diza dkk	12
Tabel 4.1 Arsitektur PlantNet S.....	63
Tabel 4.2 Arsitektur PlantNet M	65
Tabel 4.3 Arsitektur PlantNet L	66
Tabel 4.4 Overall Performa Model PlantNet.....	68
Tabel 4.5 Tabel Hasil Pelatihan.....	83
Tabel 4.6 Perbandingan Performa Model pada Data Padi	84
Tabel 4.7 Tabel Perbandingan Performa Model pada Data Tomat.....	85
Tabel 4.8 Tabel Perbandingan Performa Model pada Data Kentang	86
Tabel 4.9 Tabel Perbandingan Performa Model.....	87
Tabel 4.10 Tabel Classification Report PlantNet pada Data Padi	87
Tabel 4.11 Tabel Classification Report PlantNet pada Data Tomat	91
Tabel 4.12 Tabel Classification Report PlantNet pada Data Kentang.....	93
Tabel 4.13 Tabel Classification Report PlantNet pada Data Jagung.....	95

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian tidak hanya menjadi sumber pangan utama bagi Indonesia, tetapi juga berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi.[1]. Hasil survey BKPM 2018 menunjukkan bahwa hingga tahun 2018, pertumbuhan pertanian di Indonesia mencapai angka di atas 9%. Sektor pertanian terus jadi andalan dalam menyerap tenaga kerja, lebih besar dibanding sektor lain [2]. Meski demikian, sektor ini menghadapi berbagai tantangan seperti perubahan iklim dan peningkatan penyakit tanaman. Potensi pertumbuhan pertanian yang masih besar menuntut solusi inovatif untuk mengatasi tantangan tersebut.

Salah satu permasalahan yang sering dihadapi oleh petani adalah adanya penyakit yang menyerang tanaman, menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Data produksi beberapa tanaman pangan di Indonesia menunjukkan perubahan setiap tahunnya. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat kenaikan sebanyak 6,10% atau 1,36 juta ton di tahun 2021 pada tanaman kentang. Namun, hasil survei kerangka sampel area atau KSA menyatakan luas lahan panen dan produksi padi di Indonesia mengalami penurunan sebanyak 245,47 ribu hektar (2,30%) serta 140,73 ribu ton (0,45%) dibandingkan pada tahun 2020. Sedangkan, produksi jagung menurut data BPS 2020 tercatat pada tahun 2017-2018 mencapai 29-30 juta ton namun mengalami penurunan ke 22,5 juta ton di tahun 2019-2020 dan data luas panen singkong oleh BPS menunjukkan tahun 2016 mencapai 822,743 ribu hektar dan menurun pada tahun 2017 ke angka 772,975 ribu hektar[3]. Penurunan lahan panen serta hasil produksi tersebut tentu akan memberikan dampak bagi ketahanan pangan serta perekonomian Indonesia kedepannya Oleh karena itu, pengembangan solusi yang dapat membantu petani dalam mendeteksi penyakit tanaman dengan cepat dan akurat menjadi sangat penting.

Kecerdasan buatan, khususnya Convolutional Neural Network (CNN), telah merevolusi cara kita mengelola pertanian. Dengan akurasi hingga 90% dalam mendeteksi hama dan penyakit tanaman, CNN memungkinkan petani untuk mengambil tindakan pencegahan lebih dini, sehingga mengurangi kerugian panen

hingga 20%[4]. Kemampuan CNN dalam mengolah citra telah membuktikan dirinya sebagai alat yang sangat berharga dalam pertanian modern.

Penggunaan CNN dalam deteksi penyakit tanaman telah menjadi bidang penelitian yang menarik dalam beberapa tahun terakhir. Metode ini memanfaatkan kemampuan CNN untuk mengekstraksi fitur-fitur penting dari gambar tanaman, seperti tekstur, warna, dan pola, untuk kemudian mengidentifikasi penyakit yang sedang menyerang tanaman tersebut. Dengan demikian, teknologi ini memungkinkan deteksi penyakit tanaman secara otomatis dan akurat, tanpa memerlukan intervensi manusia yang intensif.

Selain itu, pengembangan aplikasi mobile yang terintegrasi dengan teknologi deteksi penyakit tanaman menggunakan CNN juga menjadi fokus penelitian yang menarik. Sebuah studi di Indonesia menemukan bahwa 70% petani tidak memiliki akses ke layanan penyuluhan pertanian[5]. Dengan adanya aplikasi mobile, petani dapat dengan mudah mengakses dan menggunakan teknologi deteksi penyakit tanaman di lapangan, sehingga memungkinkan mereka untuk mengambil tindakan pencegahan atau intervensi dengan cepat dan tepat waktu. Aplikasi ini juga dapat memberikan rekomendasi pengobatan atau tindakan yang sesuai berdasarkan hasil deteksi penyakit yang dilakukan oleh CNN.

Selain itu, penggunaan teknologi aplikasi mobile semakin populer dan cenderung mudah digunakan oleh petani. Menurut StatCounter, Android merupakan platform mobile paling populer di dunia dengan pangsa pasar mencapai 71,55% pada April 2024[6]. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar petani memiliki smartphone yang kompatibel dengan aplikasi Android. Oleh karena itu, penggunaan aplikasi Android berbasis Flutter dalam mendeteksi penyakit tanaman dapat memberikan solusi yang efektif. Flutter adalah framework pengembangan aplikasi mobile berbasis Dart, yang dikembangkan oleh Google.

Meskipun penelitian mengenai deteksi penyakit tanaman menggunakan CNN telah berkembang, keterbatasan data yang representatif dan berjumlah besar masih

menjadi kendala utama. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi permasalahan ini dan meningkatkan kinerja model deteksi.

Melalui penelitian ini, kami ingin memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi deteksi penyakit tanaman. Dengan menciptakan aplikasi Android yang user-friendly dan akurat, kami berharap dapat membuka jalan bagi penelitian lebih lanjut di bidang ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, berikut adalah rumusan masalah dari penelitian ini:

1. Bagaimana mengembangkan aplikasi Android yang menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) untuk mendeteksi penyakit pada tanaman?
2. Bagaimana cara mengatasi keterbatasan data yang seringkali sulit untuk diperoleh dalam jumlah yang cukup besar dan representatif dalam konteks deteksi penyakit tanaman menggunakan CNN?
3. Apakah aplikasi ini dapat memberikan rekomendasi tindakan atau pengobatan yang tepat berdasarkan hasil deteksi penyakit yang dilakukan oleh CNN, dan seberapa dapat diandalkannya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah penjabaran tujuan penelitian ini secara spesifik:

1. Mengembangkan aplikasi Android yang menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) untuk mendeteksi penyakit pada tanaman secara real-time.
2. Mengatasi keterbatasan data dengan mencari pendekatan yang efektif untuk mengumpulkan dataset gambar penyakit tanaman yang representatif dan memadai.
3. Membangun sistem rekomendasi tindakan atau pengobatan yang tepat berdasarkan hasil deteksi penyakit yang dilakukan oleh CNN, sehingga

dapat memberikan dukungan yang berguna bagi para petani dalam mengatasi masalah penyakit tanaman.

1.4 Batasan Masalah

Dengan membatasi ruang lingkup penelitian sesuai dengan batasan-batasan di atas, diharapkan penelitian ini dapat mencapai tujuannya dengan efisien dan relevan. Berikut adalah batasan masalah pada penelitian ini:

1. Penelitian ini akan difokuskan pada pengembangan aplikasi Android untuk mendeteksi penyakit tanaman menggunakan Convolutional Neural Network (CNN).
2. Pengembangan aplikasi akan dilakukan menggunakan platform Android Studio.
3. Penelitian ini akan membatasi jenis tanaman hanya pada tanaman pokok yang ada di Indonesia yaitu padi, jagung, kentang, dan tomat. Jenis tanaman yang dideteksi bisa bertambah jika datasetnya tersedia
4. Pengujian aplikasi akan dilakukan dalam kondisi lapangan yang beragam, tetapi penelitian tidak akan mencakup analisis lanjutan terhadap perubahan cuaca atau faktor lingkungan lainnya yang dapat memengaruhi kinerja deteksi.
5. Sistem rekomendasi tindakan atau pengobatan yang diintegrasikan dalam aplikasi akan didasarkan pada hasil deteksi penyakit oleh model CNN, namun tidak akan mencakup evaluasi klinis secara mendalam atau rekomendasi yang bersifat medis.

1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian yang membahas tentang sistem deteksi penyakit sebelumnya sudah banyak dilakukan oleh akademisi di Indonesia. Namun, kebanyakan penelitian masih fokus pada evaluasi model pendeteksi penyakit dan belum melakukan implementasi pada aplikasi mobile.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi Android berbasis Convolutional Neural Network (CNN) yang dimodifikasi dari arsitektur MobileNet

untuk mendeteksi penyakit tanaman secara cepat dan akurat. Selain memberikan hasil deteksi, aplikasi ini juga akan menyajikan rekomendasi penanganan yang sesuai.

Penelitian-penelitian sebelumnya juga telah melakukan evaluasi kinerja deteksi penyakit dengan CNN. Seperti pada penelitian Syaikhul dkk[7] yang telah menunjukkan keberhasilan Convolutional Neural Network (CNN) dalam mendeteksi penyakit pada tanaman padi, dengan akurasi mencapai 92%. Meskipun demikian, penelitian ini hanya berfokus pada satu jenis tanaman, yaitu padi. Hal ini mengindikasikan bahwa perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji generalisasi model pada berbagai jenis tanaman.

Lolita dkk[8] telah melakukan penelitian yang signifikan dalam penerapan algoritma Naive Bayes untuk deteksi penyakit tanaman kentang, dengan mencapai akurasi yang tinggi. Namun, penelitian mereka terbatas pada penggunaan data formulir, yang kurang mampu menangkap kompleksitas visual dari gejala penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja model deteksi penyakit dengan menggunakan data gambar sebagai input utama..

Penelitian yang dilakukan oleh didit dkk[9] membuat sistem pendeteksi penyakit tanaman jagung dengan menggunakan algoritma CNN. Dalam penelitian tersebut, mereka menggunakan algoritma sederhana yang mereka buat tanpa mengikuti arsitektur dari model-model pre-trained terkenal. Kelebihan dari penelitian ini adalah akurasi yang mereka dapat hampir sempurna meskipun arsitektur algoritma CNN yang mereka buat merupakan arsitektur biasa. Namun, meskipun akurasi yang didapat mencapai sempurna, data yang mereka gunakan dalam penelitian masih sangat sedikit sehingga tidak menjamin benar atau tidaknya hasil prediksi jika di tes pada data lapangan. Selain itu, dalam dataset mereka tidak mencantumkan data gambar jagung yang normal sehingga jika di tes pada data jagung yang normal hasilnya akan tetap menunjukkan bahwa jagung tersebut berpenyakit.

Penelitian Kotta dkk[10] telah berhasil menerapkan Convolutional Neural Network untuk mendeteksi penyakit pada tanaman tomat dengan akurasi yang mengesankan, yaitu 94%, dan nilai loss yang rendah. Namun, penelitian mereka terbatas pada satu jenis tanaman, yaitu tomat. Hal ini menyiratkan bahwa keragaman jenis tanaman dalam dataset dapat mempengaruhi kinerja model..

Penelitian yang dilakukan Diza dkk [11] membuat sebuah proyek pendeteksi penyakit pada berbagai tanaman dimana mereka menggunakan data dari banyak tanaman yang berpenyakit lalu melatihnya dengan menggunakan algoritma CNN. Dataset yang mereka gunakan sudah sangat banyak yaitu 18.600 data gambar dan mendapatkan akurasi yang cukup besar untuk ketiga model yang diuji. Namun masih terdapat beberapa kekurangan dalam penelitian mereka. Salah satunya adalah pada penelitian mereka tidak ada implementasi pada *web app* atau aplikasi mobile sehingga tidak dapat digunakan oleh praktisi pertanian.

Dari penelitian-penelitian sebelumnya, dataset yang mereka gunakan kebanyakan merupakan dataset yang diambil secara online. Pada penelitian ini, data yang diambil merupakan campuran dari data sekunder yang diambil dari online dan data primer yang diambil langsung di lapangan yaitu di ladang pertanian Kota Padangsidempuan. Penelitian ini juga akan dirancang agar bisa digunakan dengan *smart phone* sehingga bisa digunakan oleh praktisi pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. J. Sahri *et al.*, “Tanaman Pangan Sebagai Sumber Pendapatan Petani Di Kabupaten Karo,” *J. Inov. Penelit.*, vol. 2, no. 10, pp. 3223–3230, 2022.
- [2] M. Nadziroh, “Peran Sektor Pertanian dalam Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Magetan,” *J. Agristan*, vol. 2, Dec. 2020, doi: 10.37058/ja.v2i1.2348.
- [3] I. N. Khasanah and K. Astuti, “LUAS PANEN DAN PRODUKSI PADI DI INDONESIA 2021,” *BPS 2022*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2022, [Online]. Available: [https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~\\$reynal/Civil](https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~$reynal/Civil)
- [4] S. R. D. Amiril, “Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network Pada Klasifikasi Penyakit Padi Melalui Citra Daun,” *Dspace.Uii.Ac.Id*, p. 23, 2020, [Online]. Available: https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/30189%0Ahttps://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/30189/16611043_Siti_Rahmah_Danur_Amiril.pdf?sequence=1
- [5] J. Vintarno, Y. Suprayogi Sugandi, and J. Adiwisastro, “PERKEMBANGAN PENYULUHAN PERTANIAN DALAM MENDUKUNG PERTUMBUHAN PERTANIAN DI INDONESIA,” *Responsive*, vol. 1, p. 90, Feb. 2019, doi: 10.24198/responsive.v1i3.20744.
- [6] StatCounter, “Mobile Operating System Market Share Worldwide,” 2024. [Online]. Available: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>
- [7] O. V. P. Syaikhul Anam Alidrus, Musthafa Aziz, “Deteksi Penyakit Pada Daun Tanaman Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network,” *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 14, no. 3, pp. 62–67, 2021, doi:

10.36982/jiig.v14i3.3478.

- [8] M. M. Lolita Lumban Gaol, “Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang Dengan Metode Bayes,” *Method. J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 15–19, 2018, doi: 10.46880/mtk.v4i1.57.
- [9] D. H. U. Iswanto, Didit, “Klasifikasi Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN),” *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, vol. 22, no. 2, p. 900, 2022, doi: 10.33087/jiubj.v22i2.2065.
- [10] C. R. Kotta, D. Paseru, and M. Sumampouw, “Implementasi Metode Convolutional Neural Network untuk Mendeteksi Penyakit Pada Citra Daun Tomat,” *J. Pekommas*, vol. 7, no. 2, pp. 123–132, 2022, doi: 10.56873/jpkm.v7i2.4961.
- [11] I. Diza Ghaisani, K. S. Usman MT, R. Yunendah Nurfu, and adah S. Mt, “Klasifikasi Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn),” *J. Responsif Ris. ...*, pp. 178–190, 2022, [Online]. Available: www.kaggle.com
- [12] B. Rohrer, “How to Convert an RGB Image to Grayscale.”
- [13] H. Daumé, “A Course in Machine Learning,” *Todo*, p. 189, 2012, [Online]. Available: http://ciml.info/dl/v0_8/ciml-v0_8-all.pdf%5Cnciteulike-article-id:12719260
- [14] X. Yu *et al.*, “Towards Efficient and Scale-Robust Ultra-High-Definition Image Demoiréing,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 13678 LNCS, pp. 646–662, 2022, doi: 10.1007/978-3-031-19797-0_37.
- [15] International Business Machines Corporation, “What are convolutional neural networks?” Accessed: Mar. 21, 2024. [Online]. Available: <https://www.ibm.com/topics/convolutional-neural-networks>

- [16] S. Sena, “Pengenalan Deep Learning Part 7 : Convolutional Neural Network (CNN).” Accessed: Mar. 21, 2024. [Online]. Available: <https://medium.com/@samuelsena/pengenalan-deep-learning-part-7-convolutional-neural-network-cnn-b003b477dc94>
- [17] B. D. Vijay Kotu, “Fundamental of Deep Learning,” *Nature*, vol. 29, no. 7553, pp. 1–73, 2019, [Online]. Available: <http://deeplearning.net/>
- [18] A. Ghosh, A. Sufian, F. Sultana, A. Chakrabarti, and D. De, *Fundamental concepts of convolutional neural network*, vol. 172, no. January. 2019. doi: 10.1007/978-3-030-32644-9_36.
- [19] C. Google, “Xception: Deep Learning with Depthwise Separable Convolutions,” *Comput. Vis. Pattern Recognit.*, pp. 1251–1258, 2014.
- [20] C.-F. Wang, “A Basic Introduction to Separable Convolutions.” Accessed: Mar. 21, 2024. [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/a-basic-introduction-to-separable-convolutions-b99ec3102728>
- [21] H. Gholamalinezhad and H. Khosravi, “Pooling Methods in Deep Neural Networks, a Review,” 2020, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2009.07485>
- [22] S. Ioffe and Christian Szegedy, “Batch Normalization: Accelerating Deep Network Training by Reducing,” *J. Mol. Struct.*, vol. 1134, pp. 63–66, 2015.
- [23] K. H. X. Z. S. R. Jian, “Deep Residual Learning for Image Recognition arXiv:1512.03385v1,” *Enzyme Microb. Technol.*, vol. 19, no. 2, pp. 107–117, 2015, [Online]. Available: <http://image-net.org/challenges/LSVRC/2015/>
- [24] I. Goodfellow, Y. Bengio, and Aaron Courville, *Deep Learning*. 2023.
- [25] B. Chen, W. Deng, and J. Du, “Noisy softmax: Improving the generalization ability of DCNN via postponing the early softmax

- saturation,” *Proc. - 30th IEEE Conf. Comput. Vis. Pattern Recognition, CVPR 2017*, vol. 2017-Janua, no. August, pp. 4021–4030, 2017, doi: 10.1109/CVPR.2017.428.
- [26] A. F. Agarap, “Deep Learning using Rectified Linear Units (ReLU),” no. 1, pp. 2–8, 2018, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1803.08375>
- [27] B. Zoph and Q. V Le, “Searching for activation functions,” *6th Int. Conf. Learn. Represent. ICLR 2018 - Work. Track Proc.*, no. 1, pp. 1–12, 2018.
- [28] B. Wijayanto, Kiswanto, and G. O. Manurung, “Hama dan penyakit utama tanaman padi,” *Balai Pengkaj. Teknol. Pertan. Lampung*, pp. 1–5, 2013.
- [29] C. Wati *et al.*, *FullBookHamadanPenyakitTanaman*. 2021.
- [30] H. Hamidson, S. Suwandi, and T. A. Effendy, “Perkembangan Beberapa Penyakit Daun Jagung Disebabkan oleh Jamur di Kecamatan Indralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir Development of Some Corn Leaf Diseases Caused by Mushrooms in North Indralaya Sub-District Ogan Ilir District,” *Pros. Semin. Nas. Lahan Suboptimal*, no. September, pp. 528–534, 2019.
- [31] Balai Penelitian Tanaman Sayuran, “Pengenalan Penyakit yang Menyerang Pada Tanaman Kentang,” pp. 1–8, 2014.