

**PENGEMBANGAN SISTEM PENDETEKSI PENYAKIT TANAMAN
PADA CITRA DAUN MENGGUNAKAN ALGORITMA
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) BERBASIS APLIKASI
ANDROID**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh:

Muhammad Rizki Ramadhan

NIM : 09021382126122

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Tahun 2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PENGEMBANGAN SISTEM PENDETEKSI PENYAKIT TANAMAN PADA
CITRA DAUN MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN)* BERBASIS APLIKASI *ANDROID***

Oleh :

Muhammad Rizki Ramadhan

NIM : 09021382126122

Pembimbing I

Pembimbing II



Nevi Yustiani, S.Kom., M.T.
NIP. 198211082012122001



M. Qurhanul Rzzqie, M.T., Ph.D.
NIP.198712032022031006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, M.Sc., Ph.D.
NIP. 198004182020121001

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI

Pada hari Senin tanggal 30 Desember 2024 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Muhammad Rizki Ramadhan
NIM : 09021382126122
Judul : Pengembangan Sistem Pendeteksi Penyakit Tanaman Pada
Citra Daun Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network*
(CNN) Berbasis Aplikasi Android

dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua Penguji

Mastura Diana Marieska, M.T.
NIP. 198603212018032001


.....

2. Penguji I

Kanda Januar Miraswan, M.T.
NIP. 199001092019031012


.....

3. Pembimbing I

Novi Yusliani, S.Kom., M.T.
NIP. 198211082012122001


.....

4. Pembimbing II

M. Ourhanul Rizqie, M.T., Ph.D.
NIP. 198712032022031006


.....

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, M.Sc., Ph.D.
NIP. 198004182020121001

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Rizki Ramadhan
NIM : 09021382126122
Program Studi : Teknik Informatika Bilingual
Judul : Pengembangan Sistem Pendeteksi Penyakit Tanaman Pada
Citra Daun Menggunakan Algoritma *Convolutional Neural
Network* (CNN) Berbasis Aplikasi Android

Hasil Pengecekan *iThenticate/Turnitin*: 12%

Menyatakan bahwa laporan proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapa pun.



Palembang, 31 Desember 2024



Muhammad Rizki Ramadhan

NIM 09021382126122

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

「青春はイキガイ “*Youth is a golden period that will never be repeated.*”

Kupersembahkan karya tulis ini
kepada:

- Allah SWT
- Kedua Orangtua dan
Keluarga Saya Tercinta
- Dosen Pembimbing
- Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya

**DEVELOPMENT OF PLANT DISEASE DETECTION SYSTEM ON LEAF
IMAGE USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) ALGORITHM
BASED ON ANDROID APPLICATION**

Oleh:
Muhammad Rizki Ramadhan
09021382126122

ABSTRACT

Detection of plant diseases through visual observation of leaves manually has several limitations and takes a long time. This research develops an Android application-based plant disease detection system that can identify plant diseases through leaf images using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm. The dataset used in this research comes from Kaggle Disease Classification, which consists of various images of plant leaves with healthy and diseased conditions. In the development process, several experiments were conducted with batch size variations (8, 16, 32, and 64) at epoch 50 to get the best performing model. The results showed that the model with a batch size of 64 produced the best performance with an accuracy value of 98.68%, precision of 98.76%, recall of 98.66%, and F1-score of 98.68%. The developed system successfully automates the process of plant disease identification through Android devices so that it can help farmers and agricultural practitioners in diagnosing plant problems more quickly and accurately. The implementation of this system is expected to provide practical solutions in early detection of plant diseases through leaf image observation.

Keywords: MobileNet, Convolutional Neural Network (CNN), plant disease detection, leaf image, deep learning, Android application.

Palembang, 31 December 2024

Supervisor I



Noyi Yulistiani, S.Kom., M.T.
NIP. 198211082012122001

Supervisor II



M. Ourhanu Rizqie, M.T., Ph.D.
NIP.198712032022031006

Approved,
Head of Informatics Department



Hidjounjwan Satrio, M.Sc., Ph.D.
NIP. 198004182020121001

**PENGEMBANGAN SISTEM PENDETEKSI PENYAKIT TANAMAN PADA
CITRA DAUN MENGGUNAKAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK* (CNN) BERBASIS APLIKASI *ANDROID***

Oleh:
Muhammad Rizki Ramadhan
09021382126122

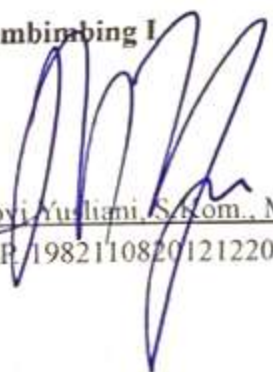
ABSTRAK

Deteksi penyakit pada tanaman melalui pengamatan visual daun secara manual memiliki beberapa keterbatasan dan membutuhkan waktu yang cukup lama. Penelitian ini mengembangkan sebuah sistem pendeteksi penyakit tanaman berbasis aplikasi Android yang dapat mengidentifikasi penyakit tanaman melalui citra daun menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari *Kaggle Disease Classification* yang terdiri dari berbagai citra daun tanaman dengan kondisi sehat dan terserang penyakit. Dalam proses pengembangan, dilakukan beberapa eksperimen dengan variasi *batch size* (8, 16, 32, dan 64) pada *epoch* 50 untuk mendapatkan model dengan performa terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model dengan *batch size* 64 menghasilkan performa terbaik dengan nilai akurasi 98,68%, presisi 98,76%, *recall* 98,66%, dan *F1-score* 98,68%. Sistem yang dikembangkan berhasil mengotomatisasi proses identifikasi penyakit tanaman melalui perangkat Android, sehingga dapat membantu petani dan praktisi pertanian dalam mendiagnosis masalah tanaman secara lebih cepat dan akurat. Implementasi sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi praktis dalam pendeteksian dini penyakit tanaman melalui pengamatan citra daun.


Kata Kunci: *MobileNet*, *Convolutional Neural Network* (CNN), deteksi penyakit tanaman, citra daun, *deep learning*, aplikasi android.

Palembang, 31 Desember 2024

Pembimbing I


Noyi Yuliani, S.Kom., M.T.
NIP.198211082012122001

Pembimbing II


M. Qurhanul Rizqie, M.T., Ph.D.
NIP.198712032022031006

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika


Hadjournawan Satra, M.Sc., Ph.D.
NIP.198004082020121001

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi atau tugas akhir ini dengan baik. Skripsi ini ditujukan sebagai syarat menyelesaikan Pendidikan program S-1 dari Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Proses penyelesaian skripsi ini tentunya tak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Mama, papa, kakak, ayuk, adek, dan keluarga besar yang telah mendukung saya untuk segera lulus.
3. Prof Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Hadipurnawan Satria, M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Novi Yusliani, M.T. selaku Dosen yang menemani penulis dalam perjalanan lomba dan selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak M. Qurhanul Rizqie, M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing II.
7. Bapak Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T selaku Dosen yang selalu menemani perjalanan karir dan lomba penulis.
8. Seluruh dosen program studi serta admin Jurusan Teknik Informatika.

Teman-teman Teknik Informatika 2020 dan 2021

9. Teman-teman dari Komunitas Google On Campus Universitas Sriwijaya.
10. Nadya Angelia yang selalu hadir sebagai tempat saya mencari saran, bantuan dan pendorong semangat dalam perjalanan penulisan skripsi saya.
11. Teman-teman dari GEMASTIK yang telah mendukung satu sama lain dalam pengembangan produk dan penyelesaian skripsi.
12. Teman-teman lomba yang selalu berjuang untuk membuat nama baik kampus di kancah nasional.
13. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih memiliki kekurangan karena kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kemajuan penelitian berikutnya. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Terima kasih.

Palembang, 31 Des 2024

Penulis



Muhammad Rizki Ramadhan
NIM. 09021382126122

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	ii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	ii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR TABEL	vi
BAB I	I-1
PENDAHULUAN	I-1
1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang.....	I-1
1.3 Rumusan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Batasan Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4
1.8 Kesimpulan.....	I-6
BAB II	II-1
KAJIAN LITERATUR	II-1
2.1 Pendahuluan.....	II-1
2.2 Landasan Teori.....	II-1
2.2.1 Pengolahan Citra.....	II-1
2.2.2 Pra-pengolahan Citra.....	II-2
2.2.3 Convolutional Neural Network (CNN).....	II-3
2.2.4 Arsitektur MobileNet.....	II-3
2.2.4.1 MobileNet V3.....	II-3
2.2.5 Tensorflow.....	II-4
2.2.5.1 Keras.....	II-4
2.2.5.2 Tensorflow Lite.....	II-5
2.2.6 Matriks Evaluasi.....	II-7
2.2.6.1 Rational Unified Process (RUP).....	II-7
2.3 Penelitian Terdahulu.....	II-11

BAB III.....	III-1
METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Pendahuluan.....	III-1
3.2 Pengumpulan Data.....	III-1
3.2.1 Jenis Data.....	III-2
3.2.2 Sumber Data.....	III-2
3.2.3 Metode Pengumpulan Data.....	III-2
3.3 Tahapan Penelitian.....	III-2
3.3.1 Mengumpulkan Dataset.....	III-3
3.3.1.1 Sampel Data.....	III-4
3.3.2 Kerangka Kerja.....	III-5
3.3.3 Kriteria Pengujian.....	III-6
3.3.4 Format Data Pengujian.....	III-7
3.3.5 Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian.....	III-7
3.3.6 Pengujian Penelitian.....	III-8
3.3.7 Analisis Hasil Pengujian dan Kesimpulan.....	III-9
3.4 Kesimpulan.....	III-9
BAB IV.....	IV-1
PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....	IV-1
4.1 Pendahuluan.....	IV-1
4.2 Rational Unified Process (RUP).....	IV-1
4.2.1 Fase Insepsi.....	IV-1
4.2.1.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-1
4.2.1.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-2
4.2.1.3 Analisis dan Desain.....	IV-3
4.2.2.1 Perancangan Diagram Aktivitas.....	IV-6
4.3 Fase Elaborasi.....	IV-7
4.3.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-7
4.3.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-9
4.3.3 Diagram Sequence.....	IV-10
4.3.4 Diagram Class.....	IV-12
4.4 Fase Konstruksi.....	IV-13
4.5 Kebutuhan Sistem.....	IV-13
4.6 Implementation.....	IV-13
4.6.1 Testing.....	IV-14

4.6.2 Deployment.....	IV-14
4.6.3 Implementation User Interface.....	IV-15
4.7 Fase Transisi.....	IV-17
4.8 Pengujian Sistem.....	IV-17
4.8.1 Rencana Pengujian.....	IV-17
4.8.2 Pengujian.....	IV-18
4.8.3 Business Modeling.....	IV-19
4.8.4 Requirements.....	IV-19
4.8.5 Implementation.....	IV-19
4.8.6 Testing.....	IV-19
4.8.7 Deployment.....	IV-20
4.9 Kesimpulan.....	IV-20
BAB V.....	V-1
HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN.....	V-1
5.1 Pendahuluan.....	V-1
5.2 Data Hasil Penelitian.....	V-1
5.2.1 Skenario Pengujian Lab.....	V-3
5.2.1.1 Skenario Percobaan Lab 8 Batch.....	V-4
5.2.1.2 Skenario Percobaan Lab 16 Batch.....	V-7
5.2.1.3 Skenario Percobaan Lab 32 Batch.....	V-10
5.2.1.4 Skenario Percobaan Lab 64 Batch.....	V-12
5.3 Analisis Hasil Pengujian Lab.....	V-24
5.4 Kesimpulan.....	V-24
BAB VI.....	VI-1
KESIMPULAN DAN SARAN.....	VI-1
6.1 Pendahuluan.....	VI-1
6.2 Kesimpulan.....	VI-1
6.3 Saran.....	VI-2
DAFTAR PUSTAKA.....	XVI
LAMPIRAN.....	XVI

DAFTAR TABEL

Tabel III-1 Sampel Data	III-4
Tabel III-2 Format Data Pengujian.....	III-9
Tabel IV-1 Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak.....	IV-2
Tabel IV-2 Kebutuhan Non Fungsional Perangkat Lunak.....	IV-3
Tabel IV-3 Definisi Aktor	IV-4
Tabel IV-4 Definisi <i>Use Case</i>	IV-5
Tabel IV-5 Skenario <i>Use Case</i>	IV-5
Tabel IV-6 Rencana Pengujian.....	IV-19
Tabel IV-7 Pengujian Perangkat Lunak	IV-20
Tabel V-1 <i>Skenario Data Preparation</i>	V-2
Tabel V-2 <i>Skenario Arsitektur Model</i>	V-2
Tabel V-3 <i>Skenario Training</i>	V-3
Tabel V-4 <i>Skenario Evaluasi Model</i>	V-3
Tabel V-5 Laporan Klasifikasi Batch 8.....	V-8
Tabel V-6 Laporan Klasifikasi Batch 16.....	V-12
Tabel V-7 <i>Confusion Matrix Batch 12</i>	V-14
Tabel V-8 Laporan Klasifikasi Batch 64.....	V-17
Tabel V-9 Hasil Pengujian Lab.....	V-25

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1 Confusion Matrix.....	II-9
Gambar II-2 Fase dan Disiplin RUP.....	III-3
Gambar III-1 Tahapan-Tahapan Penelitian.....	III-3
Gambar III-2 Kerangka kerja Pengembangan.....	III-5
Gambar IV-1 Kerangka Kerja Pengembangan Sistem.....	IV-3
Gambar IV-2 Diagram Aktivitas.....	IV-6
Gambar IV-3 Desain Halaman <i>Onboarding</i>	IV-8
Gambar IV-4 Desain Halaman <i>Home</i>	IV-8
Gambar IV-5 Desain Halaman Yang Memberikan Solusi Penyakit.....	IV-9
Gambar IV-6 Diagram <i>Sequence</i>	IV-11
Gambar IV-7 Diagram <i>Class</i>	IV-12
Gambar IV-8 Tampilan Awal.....	IV-15
Gambar IV-9 Tampilan <i>Onboarding</i>	IV-16
Gambar IV-10 Tampilan <i>Home</i>	IV-16
Gambar V-1 <i>Total Loss 8 Batch</i>	V-4
Gambar V-2 <i>Confusion Matrix Batch 8</i>	V-5
Gambar V-3 <i>Total Loss 8 Batch</i>	V-7
Gambar V-4 <i>Confusion Matrix Batch 16</i>	V-8
Gambar V-5 <i>Total Loss 32 Batch</i>	V-10
Gambar V-6 <i>Confusion Matrix Batch 16</i>	V-11
Gambar V-7 <i>Total Loss 64 Batch</i>	V-12
Gambar V-8 <i>Confusion Matrix Batch 64</i>	V-13
Gambar V-9 Analisis <i>Loss 8 Batch</i>	V-16
Gambar V-10 Analisis <i>Loss 16 Batch</i>	V-16
Gambar V-11 Analisis <i>Loss 32 Batch</i>	V-17
Gambar V-12 Analisis <i>Loss 64 Batch</i>	V-17
Gambar V-13 Analisis <i>Confusion Matrix 8 Batch</i>	V-19
Gambar V-14 Analisis <i>Confusion Matrix 16 Batch</i>	V-20
Gambar V-14 Analisis <i>Confusion Matrix 32 Batch</i>	V-21
Gambar V-14 Analisis <i>Confusion Matrix 64 Batch</i>	V-22

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

8.1 *Source Code* Aplikasi..... VXIII

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Bab 1 menyajikan tinjauan komprehensif mengenai konteks dan latar belakang dari permasalahan atau topik yang berjudul “**Pengembangan Sistem Pendeteksi Penyakit Tanaman Pada Citra Daun Menggunakan Algoritma *Convolution Neural Network (CNN) Berbasis Aplikasi Android***”. Selanjutnya, bagian ini memuat perumusan masalah yang spesifik untuk diteliti, yang menjadi panduan bagi keseluruhan proses penelitian. Tujuan penelitian diuraikan secara jelas, menggambarkan hasil akhir yang ingin dicapai. Kegunaan atau manfaat penelitian juga dipaparkan, baik dari segi teoritis maupun praktis serta sistematika penulisan yang benar dan bagaimana hasil akhir dari kesimpulan dari bab ini yang selama ini telah dilakukan.

1.2 Latar Belakang Masalah

Dengan perkembangan teknologi, penggunaan *Artificial Intelligence* dalam bidang pertanian semakin meningkat. (Ananda, 2021) menyoroti peran *Artificial Intelligence* dalam meningkatkan hasil pengelolaan tanaman menjadi lebih baik. Teknologi ini memungkinkan pemantauan kesehatan tanaman secara *real-time* dan deteksi dini hama dan penyakit, yang sangat penting untuk mengurangi kerugian hasil panen. Penyakit tanaman dapat menyebabkan kerugian produksi yang signifikan dan berdampak pada ketahanan pangan nasional. Menurut

(Fandyka 2023), akibat dari penyakit pada tanaman khususnya padi mengakibatkan produksi menjadi menurun dan akibatnya dapat merugikan ekonomi karena itu membutuhkan deteksi dini, penyakit tanaman padi khususnya untuk meminimalkan dampak tersebut.

Sistem deteksi penyakit tanaman sangat dibutuhkan untuk membantu petani dalam mengidentifikasi gejala penyakit pada tanaman sejak awal. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit pada tanaman adalah dengan menggunakan citra tanaman tersebut berdasarkan penelitian menggunakan citra. Salah satu metode yang telah terbukti efektif dalam melakukan pengenalan pola adalah *Convolutional Neural Network* (CNN) (Prasetyo, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian (Suhendra, 2020), CNN memiliki 3 kelebihan, yaitu mampu memproses banyak masukan, efektif dalam mengenali pola dan salah satunya mampu dalam melakukan pengklasifikasian citra untuk deteksi penyakit tanaman dengan akurasi sebesar 83%. Untuk mempermudah dalam proses pengenalan penyakit secara langsung, *android* dapat digunakan dipilih sebagai alternatif.

Aplikasi *android* dipilih sebagai platform dibanding *website* karena kemudahan penggunaannya dan fleksibilitasnya dalam pendeteksian penyakit pada tanaman dengan integrasi dari CNN (Wahyudi, 2021). Karena itu penelitian

ini mengembangkan sistem deteksi penyakit pada tanaman menggunakan CNN berbasis aplikasi *android*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, beberapa masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut

1. Bagaimana mengembangkan sistem deteksi penyakit tanaman pada citra daun menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan integrasi melalui kamera pada aplikasi *Android*?
2. Bagaimana kinerja metode CNN dalam melakukan pendeteksian penyakit tanaman pada citra daun berdasarkan nilai akurasi?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini antara lain:

1. Menghasilkan sistem deteksi penyakit tanaman pada citra daun menggunakan metode CNN.
2. Mengetahui kinerja metode CNN dalam melakukan deteksi penyakit tanaman berdasarkan nilai akurasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah diuraikan, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dapat digunakan untuk membantu mendeteksi penyakit pada tanaman pada pengamatan manual dalam mendeteksi gambar pada daun.
2. Menyediakan data dan hasil evaluasi yang dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut dalam pengembangan sistem deteksi penyakit tanaman.

1.6 Batasan Masalah

Berdasarkan pengamatan dari penulis, batasan masalah penelitian ini antara lain:

1. Data gambar yang digunakan memiliki batasan pada resolusi rendah, yaitu sekitar 640x480 piksel atau kurang dari 100 DPI.
2. Penelitian ini difokuskan pada deteksi penyakit berdasarkan citra daun tanaman.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini telah mengikuti standar penulisan dari panduan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab I menyajikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian tentang pengembangan sistem deteksi penyakit tanaman pada citra daun menggunakan metode CNN. Diuraikan pula batasan masalah dan sistematika penulisan Tugas Akhir. Bab diakhiri dengan kesimpulan ringkas yang mencakup esensi keseluruhan penelitian.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab ini menyajikan landasan teoritis dan tinjauan pustaka yang komprehensif terkait pengembangan sistem deteksi penyakit tanaman pada citra daun menggunakan metode *Convolution Neural Network* (CNN). Diuraikan konsep-konsep kunci meliputi pengolahan citra digital, *deep learning*, dan CNN, serta aplikasinya dalam deteksi penyakit untuk dua tanaman.

Dalam bab ini juga mengkaji penelitian-penelitian terdahulu yang relevan, membandingkan metode, hasil, dan batasan penelitian untuk memberikan konteks dan justifikasi bagi pendekatan yang digunakan dalam studi ini. Tinjauan literatur ini menjadi dasar untuk analisis, perancangan, dan implementasi sistem yang dikembangkan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara terperinci langkah-langkah penelitian dalam metode *Convolution Neural Network* (CNN). Diuraikan kerangka kerja penelitian, instrumen yang digunakan, serta proses pengumpulan dan pengolahan data citra daun. Dijelaskan pula tahapan perancangan, implementasi, dan evaluasi model. Dalam bab ini juga mencakup perencanaan kegiatan penelitian dan manajemen

proyek yang diterapkan, memberikan gambaran komprehensif tentang metodologi yang digunakan dalam studi ini.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini menyajikan tahapan pengembangan sistem deteksi penyakit tanaman berbasis citra daun menggunakan metode CNN pada platform aplikasi *Android*. Dimulai dari analisis kebutuhan yang mencakup aspek fungsional dan non-fungsional, bab ini berlanjut ke perancangan arsitektur sistem dan antarmuka pengguna (UI).

Proses implementasi model CNN ke dalam aplikasi *mobile* diuraikan secara rinci, termasuk optimalisasi dan integrasi dengan API perangkat untuk model yang telah selesai. Tahap konstruksi meliputi pengembangan lanjutan, serta penambahan fitur pendukung. Bab ini diakhiri dengan penjelasan mengenai metode pengujian komprehensif untuk memastikan keandalan dan efektivitas sistem dalam berbagai kondisi operasional dengan cara *testing* langsung menggunakan kamera pada aplikasi.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Bab ini menyajikan hasil implementasi dan analisis sistem deteksi penyakit tanaman berbasis CNN pada platform *Android*. Kinerja model dalam mengklasifikasikan penyakit dari citra daun diuraikan, disertai evaluasi menyeluruh terhadap fungsionalitas aplikasi. Bab ini juga memaparkan hasil penelitian terhadap praktik dan potensi pengembangan lebih lanjut.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab VI membahas kesimpulan dan saran yang telah dikumpulkan dan dianalisis oleh penulis berdasarkan jawaban dari rangkuman dan tujuan penelitian yang lebih lanjut.

1.8 Kesimpulan

Bab ini telah menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Penelitian tentang pengembangan sistem deteksi penyakit tanaman pada citra daun menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang terintegrasi dengan kamera di aplikasi *Android* diharapkan memberikan hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, M., A. Agarwal, P. Barham, E. Brevdo, Z. Chen, C. Citro, G.S. Corrado, A. Davis, J. Dean, M. Devin, S. Ghemawat, I. Goodfellow, A. Harp, G. Irving, M. Isard, Y. Jia, R. Jozefowicz, L. Kaiser, M. Kudlur, J. Levenberg, D. Mane, R. Monga, S. Moore, D. Murray, C. Olah, M. Schuster, J. Shlens, B. Steiner, I. Sutskever, K. Talwar, P. Tucker, V. Vanhoucke, V. Vasudevan, F. Viegas, O. Vinyals, P. Warden, M. Wattenberg, M. Wicke, Y. Yu, X. Zheng. 2015. *TensorFlow: Large-Scale Machine Learning on Heterogeneous Distributed Systems. Preliminary White Paper.*
- Ahlawat, S., A. Choudhary, A. Nayyar, S. Singh, B. Yoon. 2020. Improved Handwritten Digit Recognition Using Convolutional Neural Networks (CNN). *Sensors*, 20(12), 3344.
- Alzubaidi, L., J. Zhang, A.J. Humaidi, A. Al-Dujaili, Y. Duan, O. Al-Shamma, J. Santamaría, M.A. Fadhel, M. Al-Amidie, L. Farhan. 2021. *Review of Deep Learning: Concepts, CNN Architectures, Challenges, Applications, Future Directions. Journal of Big Data*, 8(1), 1-74.
- Ananda, R. 2021. Peran Artificial Intelligence dalam Pertanian Modern. *Journal of Agricultural Technology*, 15(2), 45-58.
- Fandyka, M. 2023. Dampak Penyakit Tanaman terhadap Produksi Pertanian. *Jurnal Pertanian Indonesia*, 8(1), 12-25.
- Ginanjar, A., W. Purnama Sari, H. Rahmawati, E. Dwipriyoko. 2019. Metodologi RUP terhadap Pengolahan Data Nilai Siswa Berbasis Android dan NodeJS. *Jurnal TIARSIE*, 16(4), 113. <https://doi.org/10.32816/tiarsie.v16i4.66>
- Gonzalez, R.C., R.E. Woods. 2018. *Digital Image Processing (4th ed.). Pearson.*
- Hairani, H., T. Widiyaningtyas, A. Kurniawan. 2024. Augmented Rice Plant Disease Detection with Convolutional Neural Network. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 8(1), 1-15.

- Howard, A.G., M. Zhu, B. Chen, D. Kalenichenko, W. Wang, T. Weyand, M. Andreetto, H. Adam. 2017. MobileNets: Efficient Convolutional Neural Networks for Mobile Vision Applications. ArXiv preprint arXiv:1704.04861.
- Hughes, D.P., M. Salathé. 2015. An Open Access Repository of Images on Plant Health to Enable the Development of Accurate Deep Learning Models. *Plant Methods*, 11(1), 29.
- Lin, T.Y., P. Dollár, R. Girshick, K. He, B. Hariharan, S. Belongie. 2016. Feature Pyramid Networks for Object Detection. ArXiv preprint arXiv:1612.03144.
- Liu, Y., H. Du, M. Li. 2020. *Deep Learning for Plant Disease Detection: A Review*. *Plant Methods*, 16(1), 1-18.
- Mohanty, S.P., D.P. Hughes, M. Salathé. 2016. *Using Deep Learning for Image-Based Plant Disease Detection*. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1419.
- Pratama, A.R. 2024. Klasifikasi Citra Penyakit Daun Jagung Menggunakan CNN. *Seminar Nasional Amikom Surakarta (SEMNAS)*, 1-10.
- Radiuk, P. 2017. Impact of Training Set Batch Size on the Performance of Convolutional Neural Networks for Diverse Datasets. *Information Technology and Management Science*, 20(1), 20-24.
- Singh, A., B. Ganapathysubramanian, A.K. Singh, S. Sarkar. 2020. *Plant Disease Detection Using Deep Learning and Computer Vision*. *IEEE Access*, 8, 89721-89731.
- Wang, J., L. Chen, X. Zhang. 2019. *CNN-based Automatic Plant Disease Detection: A Review*. *Computers and Electronics in Agriculture*, 165, 104972.
- Zhang, K., Q. Wu, A. Liu, X. Meng. 2018. *Plant Disease Detection Using Deep Learning: A Review*. *IEEE Access*, 6, 78958-78969.