

IMPLEMENTASI METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DENGAN ALGORITMA *ENSEMBLE* UNTUK SISTEM PENDETEKSI PENYAKIT PADA TANAMAN PADI

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar jenjang Sarjana Strata Satu (S1)
pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



RICO RISQULLAH RAIS
(19533216)

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

2025

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Rico Risqullah Rais
NIM : 19533216
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : Implementasi Metode *Convolutional Neural Network*
dengan Algoritma *Ensemble* untuk Sistem Pendeteksi
Penyakit Pada Tanaman Padi

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo , 04 Juli 2025

Menyetujui,

Ismail Abdurrazzaq Zulkarnain, S.Kom., M.Kom
NIK. 19880728 201804 13
(Dosen Pembimbing Utama)

:

Adi Fajaryanto Cobantoro, .S.Kom,. M.Kom
NIK. 19840924 201309 13
(Dosen Pembimbing Pendamping)

:

Mengetahui,



Edy Kurniawan, ST., MT
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Adi Fajaryanto Cobantoro, .S.Kom,. M.Kom
NIK. 19840924 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rico Risqullah Rais

NIM : 19533216

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Implementasi Metode *Convolutional Neural Network* dengan Algoritma *Ensemble* untuk Sistem Pendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi” bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya

Ponorogo, 04 Juni 2025

Mahasiswa,



Rico Risqullah Rais

NIM. 19533216

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Rico Risqullah Rais
NIM : 19533216
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Implementasi Metode *Convolutional Neural Network*
dengan Algoritma *Ensemble* untuk Sistem Pendeteksi
Penyakit Pada Tanaman Padi

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 28 Mei 2025

Dosen Penguji,

Ismail Abdurrazzaq Zulkarnain, S.Kom., M.Kom :
NIK. 19880728 201804 13
(Ketua Penguji)

Ir. Mohammad Bhanu Setyawan, ST., M.Kom :
19800225 201309 13
(Anggota Penguji 1)

Yovi Litanianda, S.Pd, M.Kom :
NIK. 19810221 201309 13
(Anggota Penguji 2)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Dekan Fakultas Teknik

(Edy Kurniawan, ST., MT)
NIK. 19771026 200810 12

(Signature of Adi Fajaryanto Cobantoro)

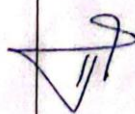
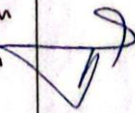
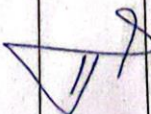
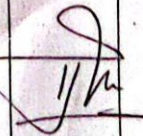
(Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom)
NIK. 19840924 201309 13

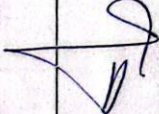
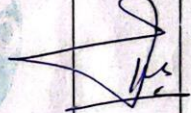
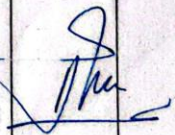
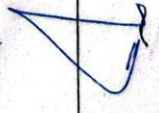
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING I

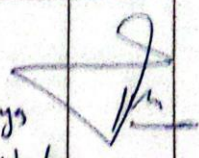
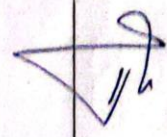
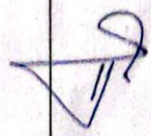
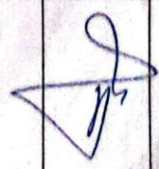
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : P. Wi. Priscilla Parsi
 NIM : 19532216
 Judul Skripsi : Implementasi Convolutional Neural Network
 untuk Sistem pendeteksi ^{Penyakit} Tumor Jantung Padi
 Dosen Pembimbing Utama : Ismail Abdurrahman Zulkarnain S.Kom, M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	11/12 2024	Bab I	- kutipan gunakan format IEEE - boxasi masalah ditambah - penelitian terdahulu minimal 5	
2	25/12 2024	Bab II	- Bab 2 blum ada kutipan - padahal drsru ada kutipan - linimah	
3	6/1 2025	Bab II	Lampir Puc 3 - Nalun - Halaman	
4	16/1 2025	Bab III	- diribut Atur sub bab - dijelaskan maning ? - pengujian ?	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	21/1 2025	Bab <u>II</u>	- jumlah dataset - Flowchart Algoritma CNN - Sitar	
6		Bab <u>III</u>	- Jadwal Penelitian	
7		I - <u>III</u>	ACC sempit	
8	11/2 2025	Bab I - <u>III</u>	- R. masalah - tujuan - sub bab <u>III</u>	
9	20/2 2025	Bab <u>III</u>	- peletakan sub bab - sub bab Subbab untuk bab ke-3 - Rappal	
10	11/3 2025	Demo App	- kurang 2 file - Tambah Data set	

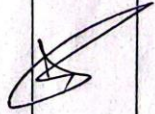
No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	24/4 2015	Revisi IV	- coba dg foto rent - bundlingnya dg dua yg sebar - gambar di atas	
12	15/4 2015	Revisi IV	- Nama gambar - longin Revisi II	
13	23/4 2015	Artikel & narasi	Cek plagiasi	
14	23/4 2015	Artikel	Cek Artikel Jurnal	
15	23/4 2015	I - V	Final cek	
16	23/4 2015	I - V	Acc sidang	

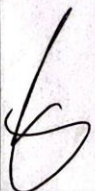
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING II

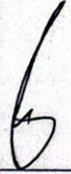
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Pico Risqullah Pals
 NIM : 1952326
 Judul Skripsi : Implementasi Convolutional Neural Network Untuk
 : Sistem Pendeteksi Penyakit Tanaman Padi
 Dosen Pembimbing Pendamping : Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom, M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	30/12 2024	Bab I	- Revisi Judul serta ganti CNN - Kurang Jurnal Ilmiah	
2	2/1 2025	Bab II	- Revisi Tabel - Revisi penulisan Padi	
3	13/1 2025	Bab III	- Kurang nama Tabel - masih ada beberapa penulisan yang salah	
4	16/1 2025	Bab III	ACC Sempro	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	17/01 2025	Bab <u>III</u>	- perbaiki sub bab - penulisan Kapital	
6	21/01 2025	Bab <u>III</u>	- penulisan lebar margin - pelebaran sub Flow Chart	
7	21/01 2025	Bab <u>IV</u>	- perbaiki poin bab 4 - Nama gambar	
8	24/01 2025	Bab <u>IV</u>	- Kurang Screen Shot Aplikasi - Penambahan penjelasan	
9	25/01 2025	Demo APP	- Tambah Data Set - Tambah klasifikasi	
10	26/01 2025	Bab <u>IV</u>	- perbaiki penulisan garis margin - pelebaran sub bab	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	27 04 04 2025	Bab IV	- Gambar kurang jelas - Kurang nama gambar	
12	28 04 04 2025	Bab IV	- Kesimpulannya kurang lengkap - Saran dikoreksi poin-poin	
13	30 04 04 2025	Artikel dan naskah	Cek Plagiasi dan bisa jurnal	
14	02 05 05 2025	Revisi Artikel	- Gambar kurang jelas - menjelaskan metode penelitian	
15	02 05 05 2025	I-V	Final cek	
16	02 05 05 2025	I-V VI	Acc si dang	

SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI SKRIPSI



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN
Jalan Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia
Telp. (0352) 481124, Fax (0352) 461796, e-mail : lib@umpo.ac.id
website : www.library.umpo.ac.id
TERAKREDITASI A
(SK Nomor 000137/ LAP.PT/ III.2020)
NPP. 3502102D2014337

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah ilmiah dengan rincian sebagai berikut :

Nama : Rico Risquillah Rais
NIM : 19533216
Judul : Implementasi Metode Convolutional Neural Network dengan Algoritma Ensemble
untuk Sistem Pendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi
Fakultas / Prodi : Teknik Informatika

Dosen pembimbing :

1. Ismail Abdurrazzaq Zulkarnain, S.Kom., M.Kom
2. Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom

Telah dilakukan check plagiasi berupa Skripsi di Lembaga Layanan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar 17 %

Demikian surat keterangan dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 11/08/2025
Kepala Lembaga Layanan Perpustakaan



Yolan Priatna, S.IIP., M.A
NIK. 1992052820220921

NB: Dosen pembimbing dimohon untuk melakukan verifikasi ulang terhadap kelengkapan dan keaslian karya beserta hasil cek Turnitin yang telah dilakukan

HALAMAN MOTTO

“Skripsi terbaik memang tidak menjamin mendapatkan pekerjaan terbaik, tetapi skripsi yang terbaik dapat menciptakan etos kerja yang terbaik”

(Rico Risqullah Rais)

"Inna ma‘al-‘usri yusrā."

(Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan.)

(QS. Al-Insyirah Ayat 6)

"Berkorbanlah dengan ikhlas dan hati yang suci, baik harta ataupun tenaga."

(K.H Ahmad Dahlan)

“Warawipra mahanipuna”

(Cerdik bagaikan ilmuwan)

(Kakawin Sutasoma, Mpu Tantular, 1365 Masehi, Majapahit)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas rahmat yang telah diberikan sehingga kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi Metode *Convolutional Neural Network* dengan Algoritma *Ensemble* untuk Sistem Pendeteksi Penyakit Pada Tanaman Padi”. Dalam proses penyusunan skripsi ini, saya memperoleh banyak arahan, ilmu, serta dukungan dari berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi besar hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Sebagai bentuk penghargaan dan rasa terima kasih yang mendalam, karya Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT, atas limpahan kekuatan lahir dan batin yang diberikan, sehingga saya mampu menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan baik
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Endy Widiyanto dan Ibu Dina Handayani, yang selalu hadir memberikan dukungan tanpa batas, baik dalam bentuk doa, semangat, maupun perhatian selama proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini. Saya merasa sangat diberkahi memiliki sosok orang tua yang senantiasa mendoakan dan mendukung penuh setiap langkah anaknya. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada seluruh anggota keluarga atas dorongan dan motivasi yang tak henti-hentinya menyemangati saya selama proses ini berlangsung.
3. Kepada keluarga besar tercinta, terima kasih atas doa, kasih sayang, dan dukungan yang tak henti menguatkan saya hingga mencapai tahap ini. Karya ini saya persembahkan sebagai ungkapan syukur atas segala pengorbanan dan cinta yang telah diberikan. Saya juga menyampaikan apresiasi setulusnya kepada sahabat-sahabat terdekat atas segala bantuan dan semangat yang telah menemani proses penyusunan skripsi ini. Saya mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan dari kelas D Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah menemani perjalanan selama masa kuliah serta saling mendukung dan memperkokoh satu sama lain sepanjang waktu tersebut.

4. Bapak Ismail Abdurrazzaq Zulkarnain, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan penuh kesabaran dan dedikasi telah memberikan arahan, dukungan, serta motivasi berkelanjutan yang sangat membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini
5. Bapak Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan penuh dalam proses penyelesaian skripsi ini
6. Kepada rekan-rekan Teknik Informatika D, terima kasih atas setiap momen yang telah kita lewati bersama. Kebersamaan dan dukungan kalian memberikan semangat yang besar dalam menghadapi berbagai tantangan. Semoga kesuksesan selalu menyertai kita di masa depan
7. Teman-teman seperjuangan, Angkatan 2019 Teknik Informatika, terima kasih telah menemani saya dalam setiap langkah perjalanan perkuliahan. Saya sangat menghargai energi positif yang kalian berikan. Semoga kesuksesan selalu menyertai kalian semua
8. Terima kasih kepada diri sendiri, yang telah melalui banyak hal untuk sampai di tahap ini dan melewati berbagai tantangan dalam penulisan. Terima kasih telah terus berjuang dan tidak menyerah, meskipun proses penyusunan skripsi ini penuh kesulitan, demi mencapai hasil terbaik dan maksimal

IMPLEMENTASI METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* DENGAN ALGORITMA *ENSEMBLE* UNTUK SISTEM PENDETEKSI PENYAKIT PADA TANAMAN PADI

Rico Risqullah Rais¹, Ismail Abdurrazzaq Zulkarnain², Adi Fajaryanto Cobantoro³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
Ponorogo
E-mail: ricorais9@gmail.com

Abstrak

Padi sebagai salah satu tanaman pangan utama di Indonesia sering kali menghadapi ancaman penyakit yang dapat menurunkan hasil panen. Pendeteksian penyakit secara manual membutuhkan waktu lama dan keahlian khusus, sehingga diperlukan solusi berbasis teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pendeteksi penyakit pada tanaman padi menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan pendekatan algoritma *ensemble*. Sistem ini memanfaatkan tiga arsitektur CNN, yaitu ResNet50, EfficientNetB3, dan MobileNetV2, yang digabungkan melalui teknik *ensemble* untuk meningkatkan akurasi klasifikasi. Dataset yang dimanfaatkan berisi sebanyak 14.148 gambar daun tanaman padi, yang terbagi ke dalam enam kategori berbeda, yaitu: Bacterial Leaf Blight, Brown Spot, Leaf Blast, Leaf Scald, daun sehat, dan Narrow Brown Spot. Proses pengembangan meliputi tahap pra-pemrosesan, pelatihan model, validasi, dan pengujian menggunakan platform Flask untuk implementasi berbasis web. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *ensemble* mencapai akurasi validasi sebesar 97,64%. Sistem ini terbukti efektif dalam mengidentifikasi penyakit dengan cepat dan akurat, memberikan solusi praktis bagi petani untuk memantau kesehatan tanaman padi dan meminimalkan kerugian akibat gagal panen.

Kata Kunci: *Convolutional Neural Network, Algoritma Ensemble, ResNet50, EfficientNetB3, MobileNetV2*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis diberikan kemudahan untuk menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Implementasi Metode Convolutional Neural Network dengan Algoritma Ensemble untuk Sistem Pendeteksi Penyakit pada Tanaman Padi

". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Universitas Muhammadiyah Ponorogo."

Penulis menyadari bahwa terselesainya penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dengan segala Rahmat serta karunia-Nya yang telah memberikan kekuatan dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Edy Kurniawan, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas, sekaligus Dosen Pembimbing II, yang dengan penuh dedikasi memberikan bimbingan dan arahan yang sangat berarti dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Ismail Abdurrazzaq Zulkarnain, S.Kom., M.Kom, sebagai Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, dan dukungan penuh dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima segala kritik dan saran yang konstruktif demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di studi Teknik Informatika, serta bagi pembaca yang tertarik dengan topik yang dibahas.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif dan menjadi referensi yang berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan praktek di masa depan.



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING I	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI PEMBIMBING II	vii
SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI SKRIPSI	x
HALAMAN MOTTO	xi
HALAMAN PERSEMBAHAN	xii
ABSTRAK	xiv
KATA PENGANTAR	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR TABEL	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Tanaman Padi	9
2.2.2 <i>Convolutional Neural Network</i>	11
2.2.3 <i>Algoritma Ensemble</i>	12
2.2.4 <i>Citra Digital</i>	14
2.2.5 Penyakit Pada Tanaman Padi	14
2.2.6 <i>Flowchart</i>	15
2.2.7 Usecase Diagram	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Alat dan Bahan	18

3.1.1	Alat	18
3.1.1.1	Laptop	18
3.1.1.2	Bahan	18
3.2	Tahapan Penelitian.....	19
3.2.1	Studi Literatur	20
3.2.2	Analisis Kebutuhan.....	21
3.2.3	Pemodelan Algoritma Ensemble	38
3.2.4	Implementasi	41
3.2.5	Pengujian.....	41
3.2.6	Evaluasi.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1	Persiapan.....	43
4.2	Pemodelan Ensemble.....	45
4.2.1	Konfigurasi Awal dan <i>Import Library</i>	45
4.2.2	<i>Set Random Seed</i> Untuk Reprodutibilitas	46
4.2.3	Fungsi <i>Data Augmentation</i> dan <i>Preprocessing</i>	47
4.2.4	Fungsi Pembuatan Model dengan <i>Transfer Learning</i>	48
4.2.5	Fungsi Pelatihan dan Evaluasi Model.....	49
4.2.6	<i>Ensemble Model</i> dan Evaluasi.....	51
4.2.7	<i>Endpoint</i> Prediksi dan Jalankan Aplikasi.....	52
4.3	Hasil Pelatihan	53
4.4	Pengujian <i>Ensemble</i>	54
4.5.1	<i>Training</i> dan <i>Validation Loss</i>	55
4.5.2	<i>Training</i> dan <i>Validation Accuracy</i>	56
4.5.3	<i>Classification Report</i>	57
4.5.4	<i>Confusion Matrix</i>	58
4.5	<i>Interface Sistem</i>	59
4.6.1	Halaman <i>Dashboard</i>	60
4.6.2	Halaman <i>Predict</i>	61
4.6.3	Halaman <i>Model & Dataset Access</i>	62
4.6.4	Halaman <i>Reports</i>	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		64

5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		66



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Flowchart Ensemble Stacking.....	13
Gambar 3.1 Tanaman Padi.....	16
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian.....	19
Gambar 3.3 Dataset.....	21
Gambar 3.8 Tahapan Penelitian.....	34
Gambar 3.9 Tahapan Penelitian.....	35
Gambar 3.10 Input Citra.....	36
Gambar 3.11 Hasil Klasifikasi.....	37
Gambar 3.12 Pemodelan Algoritma Ensemble.....	38
Gambar 4.1 Folder <i>Dataset</i>	43
Gambar 4.2 <i>Dataset Train</i>	43
Gambar 4.3 <i>Dataset Validation</i>	44
Gambar 4.4 <i>Import Library</i>	45
Gambar 4.5 <i>Set Random Seed</i>	46
Gambar 4.6 <i>Data Augmentation dan Preprocessing</i>	47
Gambar 4.7 <i>Transfer Learning</i>	48
Gambar 4.8 Pelatihan dan Evaluasi Model.....	49
Gambar 4.9 <i>Ensemble Model</i> dan Evaluasi.....	51
Gambar 4.10 <i>Endpoint</i> Prediksi dan jalankan Aplikasi.....	52
Gambar 4.16 Hasil Pelatihan.....	53
Gambar 4.15 <i>Training dan Validation Loss</i>	55
Gambar 4.16 <i>Training dan Validation Accuracy</i>	56
Gambar 4.17 <i>Classification Report</i>	57
Gambar 4.18 <i>Confusion Matrix</i>	58
Gambar 4.19 Halaman <i>Dashboard</i>	60
Gambar 4.20 Halaman <i>Predict</i>	61
Gambar 4.21 Halaman <i>Model & Dataset Access</i>	62
Gambar 4.22 Halaman <i>Reports</i>	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen <i>Flowchart</i>	16
Tabel 3.1 Citra Tanaman Padi.....	22
Tabel 3.2 Citra Tanaman Padi.....	30
Tabel 4.1 <i>Dataset</i>	44

