

**DETEKSI PENYAKIT DAUN TANAMAN STROBERI MENGGUNAKAN
YOLOV8 PENDEKATAN BERBASIS *DEEP LEARNING*
DI TAWANGMANGU**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



EFI MUKAROMAH

21533404

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : EFI MUKAROMAH
NIM : 21533404
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Deteksi Penyakit Daun Tanaman Stroberi Menggunakan
Yolov8 Pendekatan Berbasis *Deep Learning* Di Tawangmangu

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, 08 Agustus 2025

Menyetujui,

Dr. Fauzan Masykur, M.Kom
NIK. 19810316 202109 12
(Dosen Pembimbing Utama)

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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Dekan Fakultas Teknik



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)
NIK. 19771026 20081012

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

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : EFI MUKAROMAH
NIM : 21533404
Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul :” Deteksi Penyakit Daun Tanaman Stroberi Menggunakan Yolov8 Pendekatan Berbasis *Deep Learning* Di Tawangmangu” 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 dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

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

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 08 Agustus 2025
Mahasiswa,



Efi Mukaromah
Nim. 21533404

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : EFI MUKAROMAH
NIM : 21533404
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Deteksi Penyakit Daun Tanaman Stroberi Menggunakan
Yolov8 Pendekatan Berbasis *Deep Learning* Di Tawangmangu

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

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

Hari : Kamis

Tanggal : 31 Juli 2025

Dosen Penguji,

Dr. Fauzan Masykur, M.Kom
NIK. 19810316 202109 12
(Ketua Penguji)

Arin Yuli Astuti, S.Kom., M.Kom
NIK. 19890717 201309 13
(Anggota Penguji 1)

Moh. Bhanu Setyawan, S.T., M.Kom
NIK. 19800225 201309 13
(Anggota Penguji 2)

:
:
:

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Informatika



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)
NIK. 19771026 20081012

:

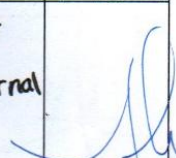
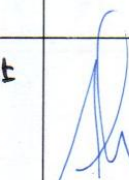
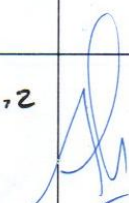
(Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom, M.Kom)
NIK. 19840924 201309 13

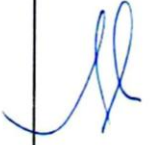
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI 1

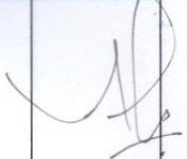
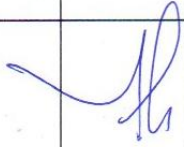
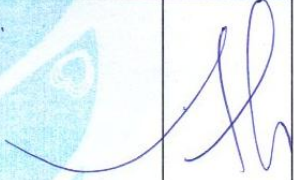
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : EFI MUKAROMAH
 NIM : 21533404
 Judul Skripsi : Deteksi Penyakit Daun Tanaman Stroberi menggunakan Yolov8 pendekatan Berbasis Deep Learning di Tawangmangu
 Dosen Pembimbing Utama : Dr. Fauzan Masykur, M.kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	17 / 10 2024	Konsultasi tema skripsi	Menentukan tempat studi kasus, mencari referensi jurnal terkait algoritma	
2	24 / 10 2024	Pengajuan Tema skripsi	perdalam pemahaman terkait Yolo dan buat bab 1.2	
3	05 / 11 2024	Acc Tema skripsi	Lanjutkan menyusun Bab 1.2	
4	07 / 11 2024	Bab I	Referensi minimal 3 jurnal, Penulisan tidak boleh disingkat	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	5 /12 2024	Bab 1,2	Tulisan asing ditulis secara italic Rumusan masalah dipersempit Supaya pembahasan tidak terlalu melebar	
6	19 /12 2024	Bab 1,2	daftar pustaka diubah dalam Format bahasa Indonesia. diperbanyak studi literatur nya	
7	14/01 2025	Bab 1,2,3	Format penulisan lebih teliti lagi. Acc SempFO	
8	21/ 5. 2025		* pelabelan dilanjut ke * frany model.	
9	11/6		deteksi diperbaiki. lurus bisa mendeteksi semua objek	
10	3/7 2025.	Laporan	lap bab 4 Start jurnal (1 minggu)	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	19/7 2020		lajitka Draft Jurnal & Abstrak. (Jurnal, 18 hng).	
12	18/7 '20		Abstrak Jurnal (Jurnal).	
13	22/7 '20		Hasil Uji Coba	
14				
15				
16				

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI 2

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : EFI MUKAROMAH
NIM : 21533404
Judul Skripsi : Deteksi Penyakit Daun Tanaman Stroberi menggunakan
Yolov8 Pendekatan Berbasis Deep Learning
Di Tawangmangu
Dosen Pembimbing Pendamping : Adi Fajaryanto Lobantoro, S.kom, M.kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	06/12 2024	Bab 1 Bab 2	Penyusunan ulang Latar Belakang menggunakan piramida terbalik	
2	09/12 2024	Bab 1,2	Perbaiki kalimat Spot, Landasan teori ambil yang penting, perbanyak literatur terkait objek dan algoritma	
3	09/01 2025	Bab 1,2,3	perdalam pembahasan terkait metode pengujian sistem	
4	13/01 2025	Bab 1,2,3	ACC Sempurna	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	11/07 2025	BAB 1	Sesuaikan format gambar dan tabel	
6	18/07 2025	BAB 1.8.5	Tambahkan referensi dari jurnal dospem 1 dan dospem 2	
7	20/07 2025	ARTIKEL JURNAL	Tambahkan referensi dari jurnal dospem 1 dan dospem 2	
8	21/07 2025		Acc sidang	
9				
10				

SURAT KETERANGAN 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 : Efi Mukaromah
NIM : 21533404
Judul : DETEKSI PENYAKIT DAUN TANAMAN STROBERI MENGGUNAKAN YOLOV8
PENDEKATAN BERBASIS DEEP LEARNING DI TAWANGMANGU
Fakultas / Prodi : Teknik Informatika

Dosen pembimbing :

1. Dr. Fauzan Masykur, M.Kom
2. Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom, M.Kom

Telah dilakukan check plagiasi berupa **Skrripsi** di Lembaga Layanan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar **9 %**

Demikian surat keterangan dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 12/08/2025
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

SURAT KETERANGAN PLAGIASI ARTIKEL JURNAL



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 : Efi Mukaromah
NIM : 21533404
Judul : Deteksi penyakit daun tanaman stroberi menggunakan yolov8 pendekatan berbasis deep learning di tawangmangu
Fakultas / Prodi : Teknik Informatika

Dosen pembimbing :

1. Dr. Fauzan Masykur, M.Kom
2. Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom

Telah dilakukan check plagiasi berupa **Jurnal Skripsi** di Lembaga Layanan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar **10 %**

Demikian surat keterangan dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 21/7/2025
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

MOTTO

*" Saat keyakinan hampir redup dan akal tak lagi sanggup menjelaskan arah
aku tetap melangkah bukan karena kuatku
tapi karena rahmat Allah yang tak pernah meninggalkan.
Ini bukan soal sempurna
tapi soal menyelesaikan apa yang pernah kurasa tak mungkin "*

(Efi Mukaromah)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segenap rasa syukur ke hadirat Allah SWT, yang Maha Pengasih dan Penyayang. Atas rahmat-Nya, karya sederhana ini akhirnya rampung, menjadi buah dari perjalanan panjang yang penuh ujian, air mata, dan doa-doa dalam diam.

Skripsi ini kupersembahkan sebagai bentuk cinta dan terima kasih yang dalam untuk:

1. Kedua Orang Tua

Teruntuk Bapak Sarni dan Ibu Katimah, kedua orang tua yang menjadi cahaya hidupku. Meski tidak menempuh pendidikan tinggi secara formal, namun kebijaksanaan, ketulusan, dan kekuatan hati kalian telah menjadi guru terbaik dalam hidupku. Terima kasih karena terus percaya, mendampingi, dan menguatkan dengan cara paling mulia melalui doa dan kasih yang tak pernah putus.

2. Kakak

Teruntuk kakak Buyung Abadi, yang telah menjadi tulang punggung dan pelita di sepanjang perjalanan akademisku. Dukungan lahir batin serta segala pengorbananmu telah menjadi jembatan yang mengantarkanku hingga ke titik ini. Semoga segala kebaikanmu dibalas dengan berlipat rahmat dari Allah SWT.

3. Adik

Teruntuk adikku Antok Saputro, yang hadir sebagai penguat dalam sunyi. Terima kasih telah menjadi penyemangat dan pengingat, bahwa setiap langkahku membawa harapan dan doa keluarga.

4. Keluarga Besar

Terimakasih atas doa-doa yang mengalir tanpa pamrih, serta segala bentuk perhatian dan dukungan yang tak pernah henti. Kalian adalah lingkaran kekuatan yang selalu menyokongku untuk terus maju.

5. Teman – Teman Seperjuangan

Yang telah kebersamai perjalanan ini dalam tawa, lelah, dan tangis. Terima kasih atas bahu yang saling menguatkan, telinga yang mau mendengar, dan semangat yang kita bangun bersama. Persahabatan kita adalah bagian indah dari mozaik perjuangan ini.

6. Diri Sendiri

Teruntuk diriku, yang telah bertahan ketika ingin menyerah, yang tetap melangkah meski langkah gemetar, dan yang menyelesaikan meski badai tak tampak reda. Terima kasih karena terus percaya, bahwa rahmat Allah selalu cukup bahkan ketika segalanya terasa kurang.



DETEKSI PENYAKIT DAUN TANAMAN STROBERI MENGGUNAKAN YOLOV8 PENDEKATAN BERBASIS DEEP LEARNING DI TAWANGMANGU

Efi Mukaromah, Fauzan Masykur, Adi Fajaryanto Cobantoro

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : evimukaromah1@gmail.com

ABSTRAK

Deteksi dini penyakit pada daun stroberi merupakan langkah strategis dalam upaya peningkatan produktivitas pertanian, khususnya di kawasan dataran tinggi seperti Tawangmangu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi performa model YOLOv8 untuk mendeteksi lima kelas utama kondisi daun stroberi secara real-time. Dataset lokal dikumpulkan langsung dari kebun stroberi di Tawangmangu dan dianotasi menggunakan format YOLO. Proses pelatihan mencakup augmentasi data dan pembagian dataset, kemudian dievaluasi menggunakan metrik akurasi, presisi, *recall*, F1-score, dan *mean Average Precision (mAP)*. Pengujian model di Google Colab menunjukkan performa tinggi dengan nilai evaluasi $mAP@0.5$ sebesar 99.2% dan $mAP@0.5:0.95$ sebesar 94.5%. Pengujian lapangan menerapkan implementasi website STROBIKA menunjukkan akurasi rata-rata sebesar 84,6%, dan mampu mengidentifikasi tiga penyakit utama daun stroberi hawar daun, bercak daun, dan tipburn. Meskipun terdapat tantangan dalam mengklasifikasikan daun sehat dan objek non-stroberi, sistem ini menunjukkan potensi tinggi untuk diterapkan dalam pertanian berbasis deep learning di dunia nyata.

Kata kunci : bercak daun, *deep learning*, deteksi real-time, yolov8, hawar daun penyakit daun stroberi, strobika, tawangmangu, *tipburn*.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, kasih sayang, kesehatan, kekuatan, serta petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul: “ Deteksi Penyakit Daun Tanaman Stroberi Menggunakan Yolov8 Pendekatan Berbasis Deep Learning Di Tawangmangu “. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju cahaya ilmu dan iman, serta menjadi suri teladan bagi kehidupan yang penuh makna dan keberkahan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penulis menyadari bahwa pencapaian ini tidaklah hadir karena kemampuan pribadi semata, melainkan merupakan hasil dari proses panjang, kerja keras, serta dukungan dan doa dari banyak pihak yang tulus menemani setiap langkah perjuangan ini.

Dengan penuh ketulusan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Rido Kurnianto, M.Ag., selaku rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo, beserta seluruh jajaran pimpinan kampus yang telah memberikan fasilitas dan ruang belajar yang nyaman serta mendukung proses akademik.
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Ketua Program Studi Teknik Informatika, serta seluruh dosen pengajar yang telah membekali penulis dengan ilmu, bimbingan, dan inspirasi selama masa perkuliahan.
3. Bapak Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika sekaligus Dosen Pembimbing II, yang telah membimbing, mengarahkan, serta memberikan evaluasi dan kontribusi yang sangat berarti dalam proses penyusunan skripsi ini.

4. Bapak Dr. Fauzan Masykur, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I, yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, motivasi, dan masukan yang membangun hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Arin Yuli Astuti, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Penguji I, yang telah memberikan masukan, kritik, serta saran yang sangat berarti dalam proses sidang skripsi.
6. Bapak Moh. Bhanu Setyawan, S.T., M.Kom., selaku Dosen Penguji II, yang telah memberikan penilaian, pandangan, dan kontribusi pemikiran dalam mengembangkan isi skripsi ini agar lebih berkualitas.
7. Seluruh Dosen Pengajar dan Staff Akademik, yang telah dengan tulus membimbing, menginspirasi, dan mendampingi penulis selama masa studi. Terima kasih atas ilmu yang diberikan, semangat yang ditularkan, serta kesabaran dan dedikasi dalam membentuk karakter dan kompetensi mahasiswa.
8. Seluruh keluarga tercinta, saya persembahkan rasa hormat dan cinta yang mendalam kepada Bapak dan Ibu yang dengan ketulusan dan kasih sayang tanpa batas telah menjadi cahaya dalam setiap langkah hidup ini. Doa yang tak pernah henti, pengorbanan yang tak terhingga, serta kasih yang tak ternilai menjadi fondasi dalam setiap pencapaian. Kepada kakak dan adik, segala dukungan, semangat, dan kebersamaan yang kalian berikan menjadi penguat jiwa di tengah perjalanan ini. Untuk keluarga besar, segala bentuk perhatian, kehangatan, dan doa yang menyertai langkah ini sungguh bermakna dan menjadi bagian penting dalam setiap perjuangan.
9. Teman-teman seperjuangan yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik ini, terima kasih atas kebersamaan yang penuh warna, dukungan yang tak henti, serta tawa yang menguatkan di tengah penat. Teristimewa untuk Sintya, Daras, Gita, Sincan, Yosa, Grup Inpo Mancing, dan seluruh teman-teman TI A Angkatan 2021. Kalian bukan hanya rekan belajar, tapi juga keluarga dalam langkah menuju cita. Kehadiran kalian memberikan semangat yang tak tergantikan. Semoga ikatan ini tetap terjaga dan menjadi kenangan yang terus tumbuh indah dalam perjalanan hidup kita masing-masing.

Akhir kata, kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu namun telah memberikan doa, dukungan, semangat, serta bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, saya haturkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Semoga segala kebaikan dan ketulusan yang diberikan menjadi amal jariyah yang senantiasa mengalir pahalanya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat, menjadi langkah awal untuk kontribusi nyata, dan menjadi saksi akan rahmat Allah SWT yang senantiasa mengiringi setiap proses. Aamiin Ya Rabbal ‘Alamiin.

Wassallamu’alaikum Wr. Wb

Ponorogo, 07 Agustus 2025

Penulis,

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, representing the name Efi Mukaromah.

Efi Mukaromah

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI 1	v
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI 2	viii
SURAT KETERANGAN PLAGIASI SKRIPSI.....	x
SURAT KETERANGAN PLAGIASI ARTIKEL JURNAL.....	xi
MOTTO.....	xii
HALAMAN PERSEMBAHAN	xiii
ABSTRAK	xv
KATA PENGANTAR.....	xvi
DAFTAR ISI	xix
DAFTAR GAMBAR	xxii
DAFTAR TABEL.....	xxvi
DAFTAR RUMUS.....	xxvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terkait.....	5

2.2	Landasan Teori	7
2.1.1	Stroberi.....	7
2.1.2	Machine Learning	9
2.1.3	Deep Learning.....	10
2.1.4	Algoritma YOLO (You Only Look Once)	12
2.1.5	Python	14
2.1.6	Roboflow.....	15
2.1.7	Ultralytics.....	15
2.1.8	Google Colab	17
2.1.9	Flask.....	17
2.1.10	Generative AI	18
2.1.11	Flowchart	19
2.1.12	Pengujian Model	20
2.1.13	Pengujian Whitebox.....	23
2.1.14	Pengujian Lapangan.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....		25
3.1	Tahapan Penelitian	25
3.1.1	Identifikasi Masalah.....	26
3.1.2	Studi Literatur	26
3.1.3	Pengumpulan Data	27
3.1.4	Analisis Kebutuhan	27
3.1.5	Rancangan Pembuatan Model.....	28
3.1.6	Implementasi Sistem.....	31
3.1.7	Pengujian.....	35
3.1.8	Pembuatan Laporan.....	40

BAB IV HASIL & PEMBAHASAN	41
4.1 Pembuatan Model.....	41
4.1.1 Pengumpulan Dataset.....	41
4.1.2 Anotasi Data.....	42
4.1.3 Preprocessing Data.....	44
4.1.4 Pembagian Dataset	45
4.1.5 Algoritma Yolo.....	46
4.1.6 Pengujian Model	52
4.2 Implementasi Sistem.....	67
4.2.1 Frontend Website.....	67
4.2.2 Backend Website.....	69
4.2.3 Tahapan Operasional Website	75
4.3 Pengujian Sistem.....	85
4.3.1 Pengujian WhiteBox	85
4.3.2 Pengujian Lapangan	88
BAB V PENUTUP.....	96
5.1 Kesimpulan	96
5.2 Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN.....	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hawar Daun.....	8
Gambar 2. 2 Bercak Daun.....	8
Gambar 2. 3 Tip Burn	8
Gambar 2. 4 Daun Sehat	8
Gambar 2. 5 Diagram hubungan antara AI, ML dan Deep Learning.....	11
Gambar 2. 6 Architecture YOLOv8	13
Gambar 2. 7 Python	14
Gambar 2. 8 Roboflow.....	15
Gambar 2. 9 Ultralytics.....	15
Gambar 2. 10 Logo Google Colab	17
Gambar 2. 11 Logo Flask.....	17
Gambar 2. 12 Logo Generative AI.....	18
Gambar 2. 13 Simbol Flowchart.....	20
Gambar 2. 14 Confusion Matrix	20
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	25
Gambar 3. 2 Perancangan Model YOLOv8.....	29
Gambar 3. 3 Desain Halaman Utama.....	31
Gambar 3. 4 Desain Halaman Output Prediksi Gambar Upload	32
Gambar 3. 5 Desain Halaman Output Realtime.....	32
Gambar 3. 6 Desain Halaman Output Ambil Gambar	33
Gambar 3. 7 Flowchart Sistem Deteksi Penyakit Daun Tanaman Stroberi Berbasis Web	34
Gambar 4. 1 Pengambilan Dataset Gambar	41
Gambar 4. 2 Anotasi Dataset.....	42

Gambar 4. 3 Pembuatan Kelas Dataset	43
Gambar 4. 4 Pelabelan Dataset	43
Gambar 4. 5 Preprocessing Dataset	45
Gambar 4. 6 Pembagian Dataset	45
Gambar 4. 7 Ekspor Dataset ke Ultralytics	47
Gambar 4. 8 Penyetelan Hyperparameter YOLOv8 di Ultralytics	48
Gambar 4. 9 API Ultralytics Untuk Training di Google Colab.....	49
Gambar 4. 10 Instalasi Pustaka Ultralytics	49
Gambar 4. 11 Menghubungkan API.....	50
Gambar 4. 12 Augmentasi Default Ultralytics	50
Gambar 4. 13 Proses Training YOLOv8	51
Gambar 4. 14 Hasil Training dan Validasi YOLOv8 di Google Colab.....	51
Gambar 4. 15 Pengujian Model YOLOv8 di Google Colab	52
Gambar 4. 16 Grafik Confusion Matrix Normalized Pengujian Model YOLOv8	53
Gambar 4. 17 Grafik Confusion Matrix Pengujian Model YOLOv8	54
Gambar 4. 18 Rumus Confusion Matrix	54
Gambar 4. 19 Grafik Precision-Confidence Curve	58
Gambar 4. 20 Grafik Recall-Confidence Curve.....	60
Gambar 4. 21 Grafik F1-Confidence Curve.....	63
Gambar 4. 22 Grafik Precision-Recall Curve (mAP)	66
Gambar 4. 23 Folder Frontend Sistem Strobika.....	67
Gambar 4. 24 Tampilan Halaman Utama Strobika (Beranda)	68
Gambar 4. 25 Tampilan Halaman Deteksi Realtime Strobika	68
Gambar 4. 26 Tampilan Halaman Hasil Deteksi Strobika	69
Gambar 4. 27 Library Pendukung.....	70

Gambar 4. 28 Integrasi Model YOLOv8	71
Gambar 4. 29 Konfigurasi Chatbot	71
Gambar 4. 30 Fungsi Upload Gambar	72
Gambar 4. 31 Fungsi Deteksi Gambar	72
Gambar 4. 32 Fungsi Realtime (Foto via Kamera)	73
Gambar 4. 33 Fungsi Deteksi Realtime (Langsung Deteksi)	74
Gambar 4. 34 Endpoint Layanan Chatbot	75
Gambar 4. 35 Tampilan Upload Gambar versi Desktop	76
Gambar 4. 36 Tampilan Upload Gambar versi Mobile	76
Gambar 4. 37 Tampilan Upload Gambar setelah gambar berhasil di upload versi Desktop	77
Gambar 4. 38 Tampilan Upload Gambar setelah gambar versi mobile	77
Gambar 4. 39 Hasil Deteksi Upload Gambar versi Desktop	78
Gambar 4. 40 Hasil Deteksi Upload Gambar versi mobile	78
Gambar 4. 41 Cetak Hasil Versi Desktop	79
Gambar 4. 42 Cetak Hasil Versi Mobile	79
Gambar 4. 43 Beranda Deteksi Realtime versi Desktop	80
Gambar 4. 44 Beranda Deteksi Realtime versi Mobile	80
Gambar 4. 45 Deteksi Realtime Langsung versi Desktop	81
Gambar 4. 46 Deteksi Realtime Langsung versi Mobile	81
Gambar 4. 47 Deteksi Realtime Ambil Gambar versi Desktop	82
Gambar 4. 48 Deteksi Realtime Ambil Gambar versi mobile	82
Gambar 4. 49 Hasil Deteksi Realtime ambil gambar Versi Desktop	83
Gambar 4. 50 Hasil Deteksi Realtime ambil gambar Versi Mobile	83
Gambar 4. 51 Cetak Hasil Realtime ambil gambar versi Desktop	84

Gambar 4. 52 Cetak Hasil Deteksi Realtime ambil gambar Versi Mobile.....	84
Gambar 4. 53 Pengujian WhiteBox Upload/Ambil gambar kosong.....	85
Gambar 4. 54 Pengujian Whitebox Upload/Ambil format tidak sesuai.....	85
Gambar 4. 55 Pengujian Whitebox integrasi file detection	86
Gambar 4. 56 Pengujian Whitebox fitur chatbot berhasil.....	86
Gambar 4. 57 Pengujian Whitebox Fitur Chatbot Gagal	87
Gambar 4. 58 Pengujian Whitebox fitur Deteksi Realtime langsung	87
Gambar 4. 59 Hasil Pengujian Whitebox.....	87
Gambar 4. 60 Dokumentasi Pengujian Lapangan.....	88
Gambar 4. 61 Pengujian Lapangan Deteksi Realtime	89



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian	5
Tabel 3. 1 Skenario Pengujian Whitebox	38
Tabel 4. 1 Pengumpulan Dataset setiap objek.....	42
Tabel 4. 2 Dataset Setelah Pelabelan.....	44
Tabel 4. 3 Pembagian Dataset Gambar	46
Tabel 4. 4 Pembagian Dataset berdasarkan label	46
Tabel 4. 5 Tabel Pengujian Lapangan	90



DAFTAR RUMUS

(1).....	36
(2).....	36
(3).....	36
(4).....	36
(5).....	36
(6).....	39

