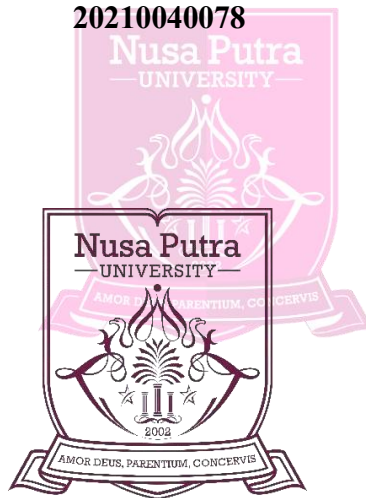


**PEMANFAATAN KECERDASAN BUATAN UNTUK DETEKSI
PENYAKIT DAUN BUNCIS (*PHASEOLUS VULGARIS L.*)
MENGUNAKAN PENDEKATAN *TRANSFER LEARNING*
PADA MODEL YOLOV8**

SKRIPSI

TIRAWATI

20210040078



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
JUNI 2025**

**PEMANFAATAN KECERDASAN BUATAN UNTUK DETEKSI
PENYAKIT DAUN BUNCIS (*PHASEOLUS VULGARIS L.*)
MENGUNAKAN PENDEKATAN *TRANSFER LEARNING*
PADA MODEL YOLOV8**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Komputer*



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
JUNI 2025**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PEMANFAATAN KECERDASAN BUATAN UNTUK
DETEKSI PENYAKIT DAUN BUNCIS (*PHASEOLUS
VULGARIS L.*) MENGGUNAKAN PENDEKATAN
TRANSFER LEARNING PADA MODEL YOLOV8

NAMA : TIRAWATI

NIM : 20210040078

“Penulis menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri. Kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah dijelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai bukti-bukti yang cukup, maka penulis bersedia untuk dibatalkan gelar sarjana komputer beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut.”



Sukabumi, 18 Juni 2025

Materai

TIRAWATI

Penulis

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PEMANFAATAN KECERDASAN BUATAN UNTUK
DETEKSI PENYAKIT DAUN BUNCIS (*PHASEOLUS
VULGARIS L.*) MENGGUNAKAN PENDEKATAN *TRANSFER
LEARNING* PADA MODEL YOLOV8

NAMA : TIRAWATI

NIM : 20210040078

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

Sukabumi, 18 Juni 2025

Pembimbing I



Indra Yustiana, S.T., M.Kom
NIDN.0409017604

Ketua Penguji

Pembimbing II



Alun Sujjada, S.Kom., M.T
NIDN.0718108001

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Ivana Lucia Kharisma, M.Kom
NIDN.0429038002

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

PLH. Dekan Fakultas Teknik, Komputer dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng
NIDN.0402037401

HALAMAN PERUNTUKAN

Alhamdulillah rabbil'alamiin, penulis sangat bersyukur atas segala nikmat yang tak pernah berhenti diberikan oleh Allah SWT. Banyak perjalanan yang telah dilalui, hingga sampailah pada kesempatan yang berkesan untuk pesan yang dapat dituliskan. Karya ini penulis persembahkan untuk orang-orang terkasih yaitu Umi, Bapak serta keluarga.

Dan

Untuk yang telah berkenan membaca skripsi ini, percayalah bahwa disetiap kesulitan pasti ada kemudahan dan juga jalan keluarnya. Jangan terlalu fokus pada masalah yang dihadapi, tapi fokuslah untuk mencari jalan keluar dan jangan berhenti sampai tujuan itu tercapai.



ABSTRACT

Agriculture is an important sector in improving the economy and becoming a source of livelihood for the community, both from food crops and horticulture. One of the plants that is widely cultivated and has high economic value is the bean plant (Phaseolus Vulgaris L.). However, in its cultivation, bean leaves are susceptible to pests and diseases. In addition, the lack of farmer knowledge in identifying bean leaf diseases is crucial and reduces bean productivity. Therefore, a technology-based solution is needed that can detect bean leaf diseases quickly and accurately. This study aims to broadcast the performance of the YOLOv8 model with a transfer learning approach to detect bean leaf diseases found at the research location, precisely in Sindang Village, Hegarmanah Village, Sukabumi Regency. The dataset used is 2,222 bean leaf images classified into three categories, namely leaf spots (leaf spots), leaf rust (leaf rust), and healthy leaves (healthy leaves). The training model uses a transfer learning approach on the YOLOv8-s architecture which produces an accuracy of 85% in the 30th training (epoch). Performance evaluation was conducted using precision, recall, and mean average precision (mAP) metrics. The results of the model were integrated into a web-based system using the flask framework, which is expected to help in early mitigation of bean leaf disease and protect agricultural ecosystems, the environment and health.

*Keywords: Bean Plant, Leaf Disease, Artificial Intelligence (AI), YOLOv8,
Transfer learning*

ABSTRAK

Pertanian merupakan sektor penting dalam meningkatkan perekonomian dan menjadi sumber mata pencaharian bagi masyarakat, baik dari tanaman pangan maupun hortikultura. Salah satu tanaman yang banyak dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi yaitu tanaman buncis (*Phaseolus Vulgaris L.*). Namun, dalam pembudidayaannya daun buncis rentan terhadap serangan hama dan penyakit. Selain itu, kurangnya pengetahuan petani dalam mengidentifikasi penyakit daun buncis menjadi krusial serta menurunkan produktivitas buncis. Oleh karena itu, perlu adanya solusi berbasis teknologi yang dapat mendeteksi penyakit daun buncis secara cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja model YOLOv8 dengan pendekatan *transfer learning* untuk mendeteksi penyakit daun buncis yang ditemukan di lokasi penelitian tepatnya, di Kampung Sindang, Desa Hegarmanah Kabupaten Sukabumi. Dataset yang digunakan yaitu 2,222 citra daun buncis yang diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu *angular leaf spot* (bercak daun), *bean rust* (karat daun), dan *healthy leaf* (daun sehat). Pelatihan model menggunakan pendekatan *transfer learning* pada arsitektur YOLOv8-s yang menghasilkan akurasi sebesar 85% pada pelatihan (*epoch*) ke-30. Evaluasi kinerja dilakukan dengan menggunakan metrik presisi, *recall*, dan *mean average precision* (mAP). Hasil model tersebut diintegrasikan pada sistem berbasis web menggunakan *framework* flask, yang mana sistem ini diharapkan dapat membantu dalam melakukan mitigasi dini terhadap penyakit daun buncis serta melindungi ekosistem pertanian, lingkungan dan kesehatan.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan (AI), Penyakit Daun, Tanaman Buncis, *Transfer learning*, YOLOv8

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “PEMANFAATAN KECERDASAN BUATAN UNTUK DETEKSI PENYAKIT DAUN BUNCIS (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) MENGGUNAKAN PENDEKATAN *TRANSFER LEARNING* PADA MODEL YOLOv8” dengan baik.

Dalam proses penelitian, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan penelitian. Penulis berharap, skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi dalam akademisi maupun praktisi. serta bagi yang membutuhkan, khususnya penulis.

Selama mengerjakan skripsi, penulis tidak lepas dari bantuan dan dorongan yang mendukung proses penelitian ini selesai hingga akhir. Sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Dr. H. Kurniawan, S.T., M. Si., MM., selaku Rektor Universitas Nusa Putra.
2. Bapak Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Nusa Putra.
3. Bapak Ir. Somantri, S.T., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Bapak Alun Sujjada, S.Kom., M.T, selaku Dosen Akademik TI21F yang selalu memberikan arahan dan motivasi selama proses perkuliahan.
5. Bapak Indra Yustiana, S.T., M. Kom dan Bapak Alun Sujjada, S. Kom., M.T, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta saran yang membangun. Sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Seluruh dosen/staff pengajar Fakultas komputer dan desain program studi Teknik Informatika, yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang luar biasa selama menempuh pendidikan di Universitas Nusa Putra.

7. Kedua orang tua, Umi dan Bapak yang selalu mendo'akan untuk keberhasilan dan telah memberikan dukungan serta motivasi dalam menyelesaikan perkuliahan. Mereka selalu memberikan kepercayaan diri dalam menghadapi segala hal. Bahwa tidak ada yang tidak mungkin untuk sesuatu yang ingin dicapai.
8. Ika, Eli, Shanika ,Sindi, Neng Syahla, Nadia, dan Kanza serta teman-teman seperjuangan yang selalu kebersamai dan memberikan kesan yang indah untuk setiap momen perkuliahan.
9. Keluarga besar Ponpes Raudhatul Irfan dan Ponpes Maslakunnidzom sebagai rumah yang nyaman dalam memperoleh ilmu dan pengalaman.
10. Bapak Abas, selaku petani tanaman buncis yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian, dukungan dan kerja samanya sangat memotivasi penulis untuk memberikan hasil terbaik dalam penelitian.
11. Angkatan 2021 Teknik Informatika, khususnya TI21F yang selalu memberikan motivasi dan pengalaman berharga selama perkuliahan. Memberikan kesan yang tak terlupakan dan dukungan atas perjalanan penulis dalam menyelesaikan pendidikan.
12. Terakhir, penulis mengucapkan terimakasih kepada diri sendiri yang telah percaya dan yakin bisa menyelesaikan studi tepat waktu meskipun banyak rintangan yang telah dilalui, bahkan pengorbanan yang menjadi tantangan dalam mengambil setiap keputusan. Hingga akhirnya, penulis mampu melalui semuanya dengan penuh keikhlasan dan rasa percaya diri yang nyata.

Penulis menyadari akan kekurangan dalam penelitian, baik dari hasil maupun kepenulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk kesesuaian dan perbaikan.

Sukabumi, 18 Juni 2025

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : TIRAWATI
NIM : 20210040078
PROGRAM STUDI : TEKNIK INFORMATIKA
JENIS KARYA : SKRIPSI

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

“PEMANFAATAN KECERDASAN BUATAN UNTUK DETEKSI PENYAKIT DAUN BUNCIS (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) MENGGUNAKAN PENDEKATAN *TRANSFER LEARNING* PADA MODEL YOLOV8”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada tanggal : Juli 2025

Yang menyatakan

Tirawati

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PENULIS	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERUNTUKAN	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR <i>SCRIPT</i>	xvi
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. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terkait.....	6
2.2. Landasan Teori	13
2.2.1. Daun Buncis	13
2.2.2. Penyakit Daun Buncis	14
2.2.3. Kecerdasan Buatan.....	15
2.2.4. <i>Deep Learning</i>	16
2.2.5. Model <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	17

2.2.6. Algoritma YOLO (<i>Yolo Only Look Once</i>).....	18
2.2.7. <i>Confusion matrix</i>	20
2.2.8. Model YOLOv8	22
2.2.9. <i>Transfer learning</i>	23
2.2.10. <i>Python</i>	23
2.3. Kerangka Berpikir	24
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1. Metode Pengumpulan Data	25
3.1.1. Studi Literatur.....	25
3.1.2. Observasi	25
3.1.3. Wawancara	25
3.2. Tahapan Penelitian.....	28
3.2.1. Identifikasi Masalah	29
3.2.2. Pengumpulan Dataset.....	29
3.2.3. Anotasi.....	29
3.2.4. Augmentasi Data	31
3.2.5. <i>Modelling</i>	32
3.2.6. Penerapan <i>Transfer learning</i>	34
3.2.7. Evaluasi Model.....	34
3.2.8. <i>Deployment system</i>	35
3.2.9. Pengujian Sistem Web.....	36
3.3. Lokasi Penelitian	38
3.4. Jenis Penelitian	40
3.5. Alat dan Bahan	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Pembuatan Model.....	43
4.1.1. Pengambilan Dataset	43
4.1.2. Pelabelan	44

4.1.3. Augmentasi.....	47
4.2. <i>Training Dataset</i>	48
4.2.1. <i>Processing Model</i>	48
4.2.2. Evaluasi Model.....	50
4.3. Analisis Performa Model YOLOv8-s.....	54
4.4. Pengujian Model Dengan Sistem Deteksi	55
4.5. Pengujian Sistem Web Deteksi Menggunakan <i>Blackbox Testing</i>	67
BAB V PENUTUP	70
5.1. Kesimpulan.....	70
5.2. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	79



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Sehat.....	13
Gambar 2.2 Penyakit Karat Daun.....	14
Gambar 2.3 Penyakit Bercak Daun	15
Gambar 2.4 Cabang AI.....	16
Gambar 2.5 Arsitektur Model CNN	17
Gambar 2.6 Arsitektur Model YOLO.....	18
Gambar 2.7 Perkalian Layer Konvolusi	19
Gambar 2.8 <i>Table Confusion matrix</i>	20
Gambar 2.9 Arsitektur YOLOv8	22
Gambar 2.10 Kerangka Berpikir	24
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	28
Gambar 3. 2 Proses Pelabelan Gambar	30
Gambar 3. 3 <i>Flowchart Training Model</i>	33
Gambar 3. 4 Tahapan <i>Deployment System</i> Pada <i>Machine Learning</i>	35
Gambar 3. 5 Tahapan <i>Deployment System</i> Pada <i>web</i>	36
Gambar 3. 6 Flowchart Pengujian Sistem Web.....	37
Gambar 3. 7 Lokasi Penelitian	38
Gambar 4. 1 Tampilan Upload Dataset	44
Gambar 4. 2 Total Anotasi Kelas Daun Buncis	45
Gambar 4. 3 Hasil Pelabelan Kelas	45
Gambar 4. 4 Folder Anotasi	45
Gambar 4. 5 Contoh Format Anotasi Pada Gambar	46
Gambar 4. 6 Pembagian Dataset	46
Gambar 4. 7 Hasil Pembagian Dataset	47
Gambar 4. 8 Total Augmentasi Gambar	47
Gambar 4. 9 Pembuatan API Dataset Dari Roboflow	48
Gambar 4. 10 Hasil Ekspor API Dataset	49

Gambar 4. 11 <i>Confusion matrix</i>	50
Gambar 4. 12 Hasil Evaluasi Model YOLOv8.....	52
Gambar 4. 13 Grafik <i>Precision-recall</i>	52
Gambar 4. 14 Grafik <i>Recall-confidence Curve</i>	53
Gambar 4. 15 File Hasil <i>Train Model</i> YOLOv8	55
Gambar 4. 16 Tampilan Awal Web.....	55
Gambar 4. 17 Fitur Web Sistem Deteksi	56



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	6
Tabel 3.1 Hasil Wawancara	26
Tabel 3.2 Teknik Augmentasi Gambar	31
Tabel 3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	40
Tabel 4.1 Jumlah Dataset Gambar.....	43
Tabel 4.2 Parameter Model.....	49
Tabel 4.3 Hasil Sistem Deteksi Penyakit Daun Buncis	56
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sistem Pada Android	61
Tabel 4.5 Hasil <i>Black Box Testing</i> Pada Sistem	67



DAFTAR *SCRIPT*

<i>Script 3. 1 Install</i> Pustaka Ultralytics	32
<i>Script 3. 2</i> Perintah Impor Model	32
<i>Script 3. 3 Fine-tuning Dataset</i>	34
<i>Script 3. 4</i> Perintah Evaluasi Model	35



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertanian memiliki peranan penting dalam meningkatkan perekonomian dan memperbaiki kualitas hidup masyarakat. Merujuk pada data yang telah dikumpulkan Badan Pusat Statistik (2023) terdapat 6.183.009 petani milenial berusia 19 hingga 39 tahun, yang mana sekitar 21,93 persen dari total petani di Indonesia [1]. Hal ini menunjukkan bahwa sektor pertanian sebagai mata pencaharian yang mampu menjadikan suatu negara maju dengan terpenuhinya kebutuhan pangan dan perekonomian masyarakat.

Komposisi pertanian meningkatkan ekonomi melalui produksi dan distribusi produk pertanian yang berkelanjutan. Salah satunya yaitu tanaman buncis (*Phaseolus Vulgaris L.*) yang berasal dari wilayah Mesoamerika dan Meksiko Selatan. Buncis menjadi tanaman yang banyak dibudidayakan di Indonesia yang mana memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi serta mencapai berbagai target pasar termasuk pasar konvensional maupun ekspor [2].

Berdasarkan data publikasi Badan Pusat Statistik (BPS), produktivitas tanaman buncis meningkat dari tahun 2021 hingga tahun 2022 sebanyak 325.602 ton dan mengalami penurunan pada tahun 2023 sebanyak 305.049 ton yaitu sekitar 6,31 persen [3]. Penurunan ini dikaitkan dengan faktor lingkungan, kurangnya nutrisi atau penyakit pada tanaman buncis seperti *fusarium wilt* yang disebabkan oleh jamur *fusarium oxysporum* sehingga daun tampak layu atau kuning [4].

Kampung Sindang, Desa Hegarmanah Kabupaten Sukabumi merupakan salah satu wilayah yang mana masyarakatnya sebagian besar menjadi petani, baik dari tanaman pangan maupun hortikultura. Tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi yaitu tanaman buncis. Meskipun pembudidayaannya cukup mudah, akan tetapi petani mengalami kesulitan dalam memperoleh hasil produktivitas yang baik.

Banyak petani mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi penyakit pada tahap awal, yang menunjukkan kurangnya pengetahuan atau teknik yang efektif untuk mendeteksi penyakit secara akurat [5]. Penyakit yang mempengaruhi daun

buncis bermacam-macam seperti layu, daun busuk lunak, bercak daun, karat daun, dan daun yang berujung keriting [6]. Adapun dalam penelitian ini, terdapat tiga kategori daun yang digunakan sebagai data penelitian yaitu daun sehat (*healthy leaf*), bercak daun (*angular leaf spot*), dan karat daun (*bean rust*). Ketidakakuratan dalam mengidentifikasi jenis penyakit pada daun buncis dapat menyebabkan dampak negatif pada kesehatan dan lingkungan, sebagian disebabkan oleh penggunaan pestisida yang berlebihan [7].

Perkembangan teknologi memberikan kemudahan dan membantu manusia dalam berbagai bidang untuk mengatasi permasalahan. Melalui penerapan teknologi tentunya dapat meningkatkan produktivitas sektor pertanian dan pemberdayaan petani. Adanya kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan teknologi baru khususnya dibidang pengolahan citra. Namun, penelitian dalam deteksi penyakit masih terfokus pada tanaman seperti padi, tomat, dan jenis tanaman lain. Sedangkan pada tanaman buncis masih terbatas. Berdasarkan uraian di atas, deteksi penyakit pada daun buncis menjadi hal yang penting untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Salah satu metode yang saat ini banyak digunakan untuk deteksi objek yaitu *You Only Look Once* (YOLO) yang dikenal dengan kecepatan dan akurasi tinggi dalam mendeteksi objek dari gambar. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan YOLO karena mampu memberikan deteksi penyakit dan hama pada daun dengan baik [8].

Selain itu, penelitian ini juga akan mengintegrasikan *transfer learning* yang merupakan pembelajaran mesin dengan memanfaatkan model yang sudah diuji sebelumnya pada YOLOv8 sehingga tidak perlu melakukan pelatihan data dari awal [9]. Pendekatan ini, dapat membantu model yang digunakan untuk memperoleh performa yang lebih baik dalam mendeteksi penyakit pada daun buncis dengan jumlah dataset terbatas.

Tujuan dari kajian ini yaitu untuk mengevaluasi performa *transfer learning* pada YOLOv8 dalam mendeteksi penyakit pada daun buncis secara tepat dan akurat. Integrasi *transfer learning* pada model YOLOv8 dapat meningkatkan performa deteksi penyakit daun buncis meskipun dengan jumlah dataset yang terbatas. YOLOv8 digunakan dalam penelitian karena algoritma ini merupakan YOLO versi terbaru dari Ultralytics yang dikenal mampu melakukan pengenalan

gambar dan video dengan cepat serta akurat. Selain itu, kelebihan YOLOv8 dari versi sebelumnya yaitu memiliki peningkatan kinerja yang efisien dalam proses *pre-processing*. YOLOv8 dapat dijalankan dengan GPU, yang mana memungkinkan operasi paralel dengan kecepatan deteksi yang lebih tinggi dari CPU [10]. Hasil Akurasi model diintegrasikan ke dalam sistem berbasis web menggunakan *framework* flask.

Sistem deteksi penyakit daun buncis ini dibangun untuk digunakan pengguna baik petani maupun penyuluh pertanian, sehingga dapat mengambil mitigasi dini dalam mengidentifikasi dan mendeteksi penyakit daun buncis secara spesifik serta diharapkan dapat mengurangi penggunaan pestisida untuk menjaga ekosistem lingkungan, tanaman, dan kesehatan.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam penelitian yang akan dilakukan, terdapat beberapa rumusan masalah diantaranya:

1. Bagaimana cara mendeteksi penyakit pada daun buncis secara cepat dan akurat menggunakan metode YOLOv8?
2. Bagaimana penerapan *transfer learning* dalam meningkatkan performa deteksi daun buncis menggunakan YOLOv8?
3. Bagaimana akurasi dari model dalam melakukan pendeteksian penyakit daun buncis?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan meliputi:

1. Untuk mengimplementasikan model YOLOv8 dalam mendeteksi penyakit pada daun buncis secara cepat dan akurat.
2. Menggunakan pendekatan *transfer learning* dalam meningkatkan performa model YOLOv8 dalam mendeteksi penyakit daun buncis.
3. Mengevaluasi akurasi sistem deteksi penyakit daun buncis menggunakan matrik evaluasi seperti presisi, *recall*, dan *Mean Average Precision (mAP)*.

1.4. Batasan Masalah

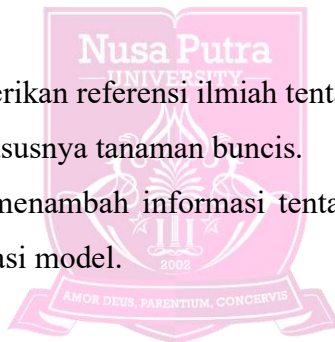
Adapun batasan yang diberikan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Penelitian ini hanya menggunakan model YOLOv8-s sebagai metode deteksi objek.
2. Dataset pada penelitian ini terdiri dari tiga kelas daun buncis yaitu daun sehat (*healthy leaf*), bercak daun (*angular leaf spot*), dan karat daun (*bean rust*). Sehingga deteksi kurang akurat untuk beberapa varietas buncis.
3. Penelitian ini berfokus pada aspek analisis deteksi daun buncis menggunakan model YOLOv8 dengan pendekatan melalui *transfer learning*, tanpa membahas metode pengendalian atau mitigasi setelah deteksi dilakukan.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini dapat dilihat dari dua aspek, yang mana terdiri dari manfaat secara teoritis dan praktis yaitu sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis:
 - a. Penelitian ini memberikan referensi ilmiah tentang penerapan YOLOv8 dalam pertanian, khususnya tanaman buncis.
 - b. Penelitian ini juga menambah informasi tentang penggunaan *transfer learning* dalam akurasi model.
2. Manfaat Praktis:
 - a. Memberikan solusi teknologi bagi petani, khususnya petani buncis untuk mengetahui penyakit daun buncis yang lebih spesifik.
 - b. Membantu dalam mengurangi penggunaan pestisida yang berlebihan dalam menjaga lingkungan.
 - c. Penelitian ini membantu mengevaluasi akurasi sistem deteksi penyakit yang dapat digunakan dalam pengembangan sistem lebih lanjut.



1.6. Sistematika Penelitian

Penelitian ini di susun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang penelitian sebelumnya dan teori-teori relevan yang menjadi landasan dalam pengembangan penelitian ini.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian, lokasi penelitian, dan metode yang berkaitan dengan proses penelitian.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil yang diperoleh dari proses pelatihan dan implementasi model dalam mendeteksi penyakit daun buncis, serta membahas performa model berdasarkan matrik evaluasi seperti akurasi, *recall*, dan *precision*.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran yang ditujukan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

6. DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisi daftar referensi yang digunakan selama penyusunan penelitian baik dari artikel, jurnal ilmiah, maupun sumber-sumber terpercaya lainnya yang mendukung isi dan validitas penelitian.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian mengenai deteksi penyakit daun buncis menggunakan penerapan *transfer learning* pada model YOLOv8 yaitu sebagai berikut:

1. Deteksi penyakit daun buncis dapat dilakukan dengan menggunakan model YOLOv8, yang mana hasil deteksinya mampu mengenali tiga kelas daun buncis, yaitu *angular leaf spot*, *bean rust*, dan *healthy leaf* dengan baik secara cepat dan akurat serta menghasilkan akurasi model yang baik berdasarkan hasil evaluasi model dan pengujian sistem deteksi penyakit daun buncis.
2. Hasil penelitian mengenai deteksi penyakit daun buncis menggunakan pendekatan *transfer learning* pada model YOLOv8s menunjukkan performa model yang baik, meskipun dataset daun buncis terbatas. Pemanfaatan bobot pra-latih model mencapai akurasi pelatihan sebesar 85% pada Iepoch ke-30, dengan nilai mAP@0.5 sebesar 0.85, *precision* 0.84 dan *recall* 0.81.
3. Sistem deteksi penyakit daun buncis yang dibangun dengan *framework* flask mampu mengenali penyakit daun buncis sesuai dengan hasil pelatihan model dan memberikan nilai *confidence* yang baik pada setiap kelas daun yang terdeteksi. Sehingga sistem memiliki potensi yang baik yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pertanian presisi dalam mendeteksi penyakit daun buncis secara cepat dan akurat dengan harapan dapat meningkatkan produktivitas buncis dan mengurangi penggunaan pestisida berlebihan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai deteksi penyakit daun buncis menggunakan model YOLOv8 dan integrasi ke dalam sistem berbasis web, terdapat beberapa saran yang disampaikan untuk pengembangan lebih lanjut terhadap penelitian diantaranya:

1. Menambah jumlah dataset daun buncis secara seimbang pada setiap kelasnya, untuk meningkatkan akurasi deteksi dan nilai *confidence daun buncis*. Sehingga model dapat mengenali objek dengan lebih baik berdasarkan jenis varietas daun buncis, latar belakang gambar, dan kondisi pencahayaan.
2. Mengembangkan sistem deteksi secara *real time* berbasis video dengan memperluas *platform* atau aksesibilitas pengguna seperti mobile atau integrasi dengan *Internet Of Things* (IOT).
3. Menggunakan arsitektur YOLOv8 seperti YOLOv8m, YOLOv8l dengan perangkat yang mendukung dalam pelatihan model untuk meningkatkan hasil akurasi model.
4. Mengembangkan sistem untuk mengenali dan memetakan wilayah yang terdampak penyakit daun buncis secara otomatis melalui kamera drone atau sensor video. Sehingga menghasilkan peta sebaran penyakit yang dapat digunakan untuk mencegah atau mitigasi dini penyakit daun buncis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik (BPS), “Hasil Pencacahan Lengkap Sensus Pertanian 2023 - Tahap I,” 4 Desember 2023. Accessed: Jan. 18, 2025. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2023/12/04/2050/hasil-pencacahan-lengkap-%0Asensus-pertanian-2023---tahap-i.html%0A>
- [2] D. W. Laily, D. Atasa, and P. D. Wijayanti, “Keragaan Tataniaga Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) di Kawasan Sentra Produksi Buncis Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang Jawa Timur,” 2022.
- [3] Badan Pusat Statistik (BPS), “Produksi Tanaman Sayuran, 2021-2023,” 10 Juni 2024. Accessed: Jan. 19, 2025. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjEjMg==/production-of-vegetables.html>
- [4] G. A. Díaz *et al.*, “Severe outbreak of fusarium wilt on common beans (*phaseolus vulgaris*) caused by *fusarium oxysporum* in the maule region, central chile,” *Plant Dis.*, vol. 105, no. 9, p. 2725, 2021, doi: 10.1094/PDIS-12-20-2758-PDN.
- [5] E. Elfatimi, R. Eryigit, and L. Elfatimi, “Beans Leaf Diseases Classification Using MobileNet Models,” *IEEE Access*, vol. 10, pp. 9471–9482, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3142817.
- [6] Y. Lelo, S. Daeng, B. Mau, A. Aristo, and J. Sinlae, “JIP (Jurnal Informatika Polinema) Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Buncis Di Kelompok Tani Dabalulik Desa Kabuna,” pp. 59–68, 2023.
- [7] P. Y. Azi and W. Loda, “Tobat Ekologis : Rekonsiliasi Atas Dosa Disfungsi Paus Fransiskus melalui Dokumen Resmi Gereja Katolik Laudato Si menegaskan,” vol. 2, pp. 40–46, 2023.
- [8] D. Avianto and I. E. Handayani, “Klasifikasi Penyakit Antraknosa Pada Cabai Merah Teropong ”Inko Hot” Dengan Metode Convolutional Neural Network,” *SINTECH (Science Inf. Technol. J.*, vol. 6, no. 2, pp. 76–88, 2023, doi: 10.31598/sintechjournal.v6i2.1377.

- [9] F. Mashuri, “Implementasi *Transfer learning* Dalam Mendeteksi Penyakit Pada Daun Gandum,” *Nuansa Inform.*, vol. 16, no. 1, pp. 66–77, 2022, doi: 10.25134/nuansa.v16i1.4702.
- [10] D. A. Saputra and A. Y. Rahman, “Deteksi Kesegeran Ikan Layur Berdasarkan Citra Mata Menggunakan YOLOv8,” vol. 8, no. 5, pp. 10263–10270, 2024.
- [11] P. Li, J. Zheng, P. Li, H. Long, M. Li, and L. Gao, “Tomato Maturity Detection and Counting Model Based on MHSA-YOLOv8,” *Sensors*, vol. 23, no. 15, 2023, doi: 10.3390/s23156701.
- [12] B. Xiao, M. Nguyen, and W. Q. Yan, “Fruit ripeness identification using YOLOv8 model,” *Multimed. Tools Appl.*, vol. 83, no. 9, pp. 28039–28056, 2024, doi: 10.1007/s11042-023-16570-9.
- [13] M. Liang, Y. Zhang, J. Zhou, F. Shi, Z. Wang, and Y. Lin, “Smart Agricultural Technology Research on detection of wheat tillers in natural environment based on,” *Smart Agric. Technol.*, vol. 10, no. December 2024, p. 100720, 2025, doi: 10.1016/j.atech.2024.100720.
- [14] H. Slimani, J. El Mhamdi, and A. Jilbab, “*Artificial Intelligence*-based Detection of Fava Bean Rust Disease in Agricultural Settings: An Innovative Approach,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 14, no. 6, pp. 119–128, 2023, doi: 10.14569/IJACSA.2023.0140614.
- [15] F. Solimani *et al.*, “Optimizing tomato plant phenotyping detection: Boosting YOLOv8 architecture to tackle data complexity,” *Comput. Electron. Agric.*, vol. 218, no. January, p. 108728, 2024, doi: 10.1016/j.compag.2024.108728.
- [16] A. Dwi, S. Putri, A. P. Tampubolon, R. F. Prayata, and S. K. Nisa, “Deteksi Dan Klasifikasi Hama Potato Beetle Pada Tanaman Kentang Menggunakan YOLOv8,” vol. 11, no. 4, 2024, doi: 10.25126/jtiik.1148092.
- [17] N. S. Kumar, J. Sony, A. Premkumar, R. Meenakshi, and J. J. Nair, “*Transfer learning*-based Object Detection Models for Improved Diagnosis of Tomato

- Leaf Disease,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 235, pp. 3025–3034, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.04.286.
- [18] D. Masa, S. Panen, and T. Sayuran, “Penerapan Algoritma Yolov8 Dalam Deteksi Waktu Panen Tanaman Pakcoy Berbasis Website,” vol. 7, no. 4, pp. 2489–2495, 2023.
- [19] D. H. Saputra, B. Imran, and Juhartini, “Object Detection Untuk Mendeteksi Citra Buah-Buahan Menggunakan Metode Yolo,” *J. Kecerdasan Buatan dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 70–80, 2023, doi: 10.69916/jkbt.v2i2.18.
- [20] S. Amanda Putri, G. Ramadhan, Z. Alwildan, I. Irwan, and R. Afriansyah, “Perbandingan Kinerja Algoritma YOLO Dan RCNN Pada Deteksi Plat Nomor Kendaraan,” *J. Inov. Teknol. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 145–154, 2023, doi: 10.33504/jitt.v1i1.30.
- [21] R. E. S. . M.Sc, “Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Buncis,” 3 Februari 2022. Accessed: Jan. 20, 2025. [Online]. Available: <https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-buncis/>
- [22] Frida Nur Aisa and Yenny Wuryandari, “Penyakit pada Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris*) beserta Teknik Pengendaliannya di CV. Reja Mayur,” *Agrocentrum*, vol. Vol 1, no. 2, pp. 49–58, 2023.
- [23] E. P. Utami and S. Febimeliani, “Teknik Budidaya Tumpangsari Buncis Kenya (*Phaseolus Vulgaris* L.) di Gapoktan Lembang Agri,” *Media Agribisnis*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, 2022, doi: 10.35326/agribisnis.v6i1.1369.
- [24] B. Karyadi, “Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Dalam Mendukung Pembelajaran Mandiri,” *Educ. J. Teknol. Pendidik.*, vol. 8, no. 2, pp. 253–258, 2023, doi: 10.32832/educate.v8i02.14843.
- [25] M. Rijal, A. M. Yani, and A. Rahman, “Deteksi Citra Daun untuk Klasifikasi Penyakit Padi menggunakan Pendekatan Deep Learning dengan Model CNN,” *J. Teknol. Terpadu*, vol. 10, no. 1, pp. 56–62, 2024, doi: 10.54914/jtt.v10i1.1224.
- [26] M. Faturrachman, I. Yustiana, and . S., “Sistem Pendeteksi Penyakit Pada

- Daun Tanaman Singkong Menggunakan Deep Learning Dan Tensorflow Berbasis Android,” *IJIS - Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 7, no. 2, p. 176, 2022, doi: 10.36549/ijis.v7i2.225.
- [27] H. Sanjaya, R. Kurniawan, and Rusdiyanto, “Pemanfaatan Pengenalan Citra Kematangan Jengkol Untuk Saran Masakan Menggunakan Metode Algoritma Deep Learning,” *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 356–367, 2024, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i4.358.
- [28] M. Abdul Hadi, R. Ferdian, and L. Arief, “Klasifikasi Tingkat Ancaman Kriminalitas Bersenjata Menggunakan Metode *You Only Look Once* (YOLO),” *Chipset*, vol. 2, no. 01, pp. 33–40, 2021, doi: 10.25077/chipset.2.01.33-40.2021.
- [29] A. A. Permana, M. R. Muttaqin, and M. A. Sunandar, “Sistem Deteksi Api Secara Real Time Menggunakan Algoritma *You Only Look Once* (Yolo) Versi 8,” vol. 8, no. 5, pp. 10395–10400, 2024.
- [30] A. E. Farhan, A. Pambudi, T. Informatika, U. M. Sukabumi, and D. Indonesia, “Pendeteksian Kandungan Gula Dan Karbohidrat Pada Umbi-Umbian Dengan Metode Yolo (*You Only Look Once*) V8,” vol. 8, no. 5, pp. 10043–10050, 2024.
- [31] S. M. Wibawa, “Jurnal Sistem Dan Informatika Pengaruh Fungsi Aktivasi, Optimisasi dan Jumlah Epoch Terhadap Performa Jaringan Saraf Tiruan,” *J. Sist. Dan Inform.*, vol. 11, no. January 2017, pp. 1–7, 2017, doi: 10.13140/RG.2.2.21139.94241.
- [32] Alun Sujjadaa, Somantri, Juwita Nurfazri Novianti, and Indra Griha Tofik Isa, “Analisis Sentimen Terhadap Review Bank Digital Pada Google Play Store Menggunakan Metode Support Vector Machine (Svm),” *J. Rekayasa Teknol. Nusa Putra*, vol. 9, no. 2, pp. 122–135, 2023, doi: 10.52005/rekayasa.v9i2.345.
- [33] Muhammad Nur Ihsan Muhlashin and A. Stefanie, “Klasifikasi Penyakit Mata Berdasarkan Citra Fundus Menggunakan YOLO V8,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 1363–1368, 2023, doi:

10.36040/jati.v7i2.6927.

- [34] G. Boesch, “YOLOv8: A Complete Guide [2025 Update],” 18 December 2024. Accessed: Jan. 20, 2025. [Online]. Available: <https://viso.ai/deep-learning/YOLOv8-guide/>
- [35] Y. Yanto, F. Aziz, and I. Irmawati, “Yolo-V8 Peningkatan Algoritma Untuk Deteksi Pemakaian Masker Wajah,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 1437–1444, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i3.7047.
- [36] B. Prasetio and N. Pratiwi, “Deteksi sampah organik dan anorganik menggunakan model yolov8,” vol. 10, no. 1, pp. 494–506, 2025.
- [37] Normalisa, A. Rachmaniar, D. Diana, M. Saefudin, and R. Parulian, “Application Of Computer Vision Detection Of Apples And Oranges Using Python Language,” *J. Inf. Syst. Informatics Comput.*, vol. 6, no. 2, pp. 455–466, 2022, doi: 10.52362/jisicom.v6i2.946.
- [38] A. Z. Syahputri, F. Della Fallenia, and R. Syafitri, “Kerangka berpikir penelitian kuantitatif,” *Tarb. J. Ilmu Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 2, no. 1, pp. 160–166, 2023.
- [39] Egga Naufal Daffa Tanadi, Dhian Satria Yudha Kartika, and Abdul Rezha Efrat Najaf, “Sistem Pendeteksi Penyakit Kanker Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network Arsitektur YOLOv8 Berbasis Website,” *Repeater Publ. Tek. Inform. dan Jar.*, vol. 2, no. 3, pp. 166–177, 2024, doi: 10.62951/repeater.v2i3.124.
- [40] C. Lubis, “Deteksi YOLOv8 Dan Pengenalan Wajah Menggunakan RESNET50 Pada Gereja,” vol. 12, no. 1, pp. 130–140, 2025.
- [41] F. Hidayat, N. Billy, N. R. Permana, and M. E. Hariady, “Penerapan *You Only Look Once* dan DeepSORT untuk Deteksi Plat Nomor Kendaraan,” vol. 19, no. 2, pp. 53–59, 2023.
- [42] F. R. Industri, “Penerapan Algoritma Yolo V8 Untuk Pengenalan Pengendara Sepeda Motor Pelanggaran Lalu Lintas,” vol. 12, no. 1, pp. 1531–1538, 2025.

- [43] S. Agustiani, R. Aryanti, S. K. Wildah, Y. T. Arifin, S. Marlina, and T. Misriati, "Optimisasi Model Deep Learning untuk Deteksi Penyakit Daun Tebu dengan Fine-Tuning MobileNetV2," vol. 4, no. 4, pp. 150–157, 2024.
- [44] M. F. Golfantara, "Penggunaan Algoritma Yolo Identifikasi Rempah-Rempah," vol. 12, no. 3, pp. 3867–3873, 2024.
- [45] J. Gea, "Implementasi *Framework* Flask Pada Modul Beta-App Pada Aplikasi Sistem Informasi Helpdesk (Sih) Studi Kasus Pt Xyz," *J. Inform.*, vol. 23, no. 2, pp. 243–258, 2023, doi: 10.30873/ji.v23i2.3673.
- [46] M. P. A. Ginting and A. S. Lubis, "Pengujian Aplikasi Berbasis Web Data Ska Menggunakan Metode Black Box Testing," *Cosm. J. Tek.*, vol. 2, no. 1, pp. 41–48, 2024, [Online]. Available: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- [47] D. N. Kurniawan and I. A. Kautsar, "Pemanfaatan QR Code untuk Transaksi pada Sistem E-Kantin Berbasis Web," *J. Internet Softw. Eng.*, vol. 1, no. 1, p. 13, 2024, doi: 10.47134/pjise.v1i1.2249.
- [48] T. S. Keumala, L. Sitinjak, and I. Juliwati, "Studi Organoleptik Pengolahan Abon Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Penambahan Jantung Pisang Di Kota Sibolga," *J. Penelit. Terap. Perikan. Kelaut.*, vol. 6, no. 1, pp. 41–47, 2024.
- [49] I. Topan Adib Amrulloh, B. Nurina Sari, and T. Nur Padilah, "Evaluasi Augmentasi Data Pada Deteksi Penyakit Daun Tebu Dengan YOLOv8," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 4, pp. 7547–7552, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i4.10267.
- [50] M. Helm and S. Kasus, "Implementasi Algoritma *You Only Look Once* (YOLOv8) untuk Mendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Berupa Tidak," vol. 5, no. 3, pp. 3237–3247, 2024.
- [51] L. L. Fernando and F. Utaminingrum, "Rancang Bangun Sistem Klasifikasi Sampah Menggunakan YOLOv8 Berbasis Raspberry Pi 4," vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2024.

- [52] Muhammad Agus Syaputra, Josua Pinem, Afiq Alghazali Lubis, and Yuva Denia, “Implementasi Algoritma YOLO Dalam Pengklasifikasian Objek Transportasi pada Lalu Lintas Kota Medan,” *Pop. J. Penelit. Mhs.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–23, 2023, doi: 10.58192/populer.v3i1.1641.
- [53] S. Gabriel, V. Kenrick, and H. Irsyad, “Implementasi Deteksi Objek Pada Jalan Rusak Menggunakan Metode,” vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2024, doi: 10.58369/biit.v2i3.76.

