

r-paraphrased-Firmansyah Rizki
Kusuma_Implementasi Yolo V5 Dalam Deteksi
Hama Pada Tanaman Cabai Berbasis Web
Menggunakan Framework Streamlit.pdf

By Turnitin LLC

Implementation of YOLOv5 for Pest Detection on Chili Plants Using a Web Based Streamlit Framework

[Implementasi Yolo V5 Dalam Deteksi Hama Pada Tanaman Cabai Berbasis Web Menggunakan Framework Streamlit]

Firmansyah Rizki Kusuma^{*,1)}, Suprianto^{*,2)}, Hamzah Setiawan^{*,3)}, Uce Indahyanti^{*,4)}

¹⁾Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: 191080200175@umsida.ac.id, suprianto@umsida.ac.id, hamzah@umsida.ac.id, uceindahyanti@umsida.ac.id

Abstract. Chili plants are an important agricultural commodity that are vulnerable to pest attacks such as aphids, whiteflies, thrips, and caterpillars. Pest detection that is still carried out manually is considered inefficient and time-consuming, thus requiring a technology-based solution to improve the efficiency of pest identification. This research sets out to apply the YOLOv5 algorithm to detect pests on chili plants and to build a web-based application powered by the Streamlit framework. The dataset includes 1,609 images across four pest categories aphids, whiteflies, thrips, and caterpillars which were labeled with bounding boxes. Training took place in Google Colab, and performance was assessed using precision, recall, and mAP@0.5. The findings indicate that YOLOv5 reached a mAP@0.5 of 0.720, with the caterpillar class delivering the best results at a mAP@0.5 of 0.777. After training, the model was integrated into a web-based application where users can upload images of chili plants and receive automated pest detection outputs. Consequently, the developed system can function as a technological solution for supporting the identification of pests on chili plants.

Keywords – YOLOv5, pest detection, chili plants, computer vision, Streamlit.

Abstrak Tanaman cabai merupakan komoditas penting di sektor pertanian yang rentan terhadap serangan hama seperti kutu daun, kutu kebul, thrips, dan ulat. Deteksi hama yang masih mengandalkan cara manual dianggap kurang efisien dan memakan banyak waktu, sehingga dibutuhkan solusi berbasis teknologi untuk mendukung peningkatan efektivitas proses identifikasi hama. Penelitian ini dirancang untuk menerapkan algoritma YOLOv5 guna mendeteksi hama pada tanaman cabai sekaligus menyusun aplikasi berbasis web dengan memanfaatkan framework Streamlit. Adapun dataset yang digunakan terdiri dari 1.609 gambar yang terbagi ke dalam empat kelas hama, yakni kutu daun, kutu kebul, thrips, dan ulat, yang semuanya telah dianotasi menggunakan bounding box. Pelatihan model dilakukan melalui Google Colab, lalu evaluasi ditinjau berdasarkan nilai precision, recall, dan mAP@0.5. Temuan penelitian menunjukkan bahwa model YOLOv5 mencapai mAP@0.5 sebesar 0,720, dengan capaian tertinggi pada kelas ulat sebesar 0,777. Model yang telah dilatih kemudian berhasil diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis web yang memungkinkan pengguna mengunggah gambar tanaman cabai dan memperoleh keluaran deteksi hama secara otomatis. Dengan demikian, sistem yang dibangun dapat menjadi solusi berbasis teknologi untuk membantu proses identifikasi hama pada tanaman cabai.

Kata Kunci - YOLOv5, deteksi hama, tanaman cabai, computer vision, Streamlit.

I. PENDAHULUAN

Cabai adalah komoditas pertanian penting di Indonesia [1], dengan peran vital dalam berbagai masakan khas [2]. Tanaman cabai adalah salah satu komoditas pertanian yang sangat penting di berbagai negara, termasuk Indonesia. Selain bernilai besar secara ekonomi, cabai juga memegang peranan penting dalam memperkaya keanekaragaman pangan [3]. Namun, budidaya cabai sering kali terhambat oleh serangan hama yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas panen.

Hama merupakan salah satu tantangan utama dalam budidaya cabai [4]. Berbagai jenis hama, seperti kutu daun, ulat buah, dan tungau, dapat menyebabkan kerusakan serius pada tanaman cabai [5]. Deteksi dini dan pengelolaan hama yang efektif menjadi kunci untuk menjaga kualitas dan jumlah produksi [6]. Tradisionalnya, deteksi hama dilakukan secara manual oleh petani, yang sering kali tidak efisien dan memakan waktu.

Seiring berkembangnya teknologi, khususnya pada pengolahan citra dan kecerdasan buatan, terbuka peluang yang sangat besar untuk meningkatkan efisiensi dalam mendeteksi serta mengelola hama [3]. Pemanfaatan teknologi pengolahan citra, misalnya YOLO v5 yang merupakan versi You Only Look Once 5, dapat membuat deteksi hama berlangsung lebih cepat, lebih akurat, serta berlangsung secara otomatis [7].

YOLO v5 adalah model kecerdasan buatan canggih yang telah terbukti efektif dalam berbagai tugas pengolahan citra, termasuk deteksi objek [8]. Implementasi YOLO v5 untuk deteksi hama pada tanaman cabai dapat memberikan solusi inovatif yang mampu mengidentifikasi berbagai jenis hama dengan akurasi tinggi [9].

Dengan menyadari bahwa petani sering menghadapi keterbatasan akses terhadap teknologi yang lebih canggih, menjadi penting untuk menghadirkan solusi yang praktis, mudah dijangkau, dan siap dipakai. Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah mengembangkan aplikasi berbasis web menggunakan kerangka kerja Streamlit, sehingga para petani dapat mengakses alat deteksi hama ini secara sederhana. Streamlit sendiri merupakan sarana yang inovatif dan ramah digunakan untuk membangun situs web interaktif, dengan dukungan bahasa pemrograman Python [10]. Aplikasi web dapat diakses melalui perangkat mobile atau komputer, memberikan fleksibilitas dan kemudahan penggunaan.

Penelitian ini berupaya merancang sistem deteksi hama pada tanaman cabai yang efisien, akurat, serta dapat diakses dengan mudah melalui aplikasi web. Untuk mengevaluasi keefektifannya dalam menangani tantangan deteksi hama pada tanaman cabai, penelitian ini menguji penerapan YOLO v5 dan pemanfaatan Streamlit sebagai kerangka kerja [11].

Dengan menerapkan teknologi canggih ini, skripsi ini berupaya memberikan solusi yang dapat meningkatkan produktivitas pertanian cabai dan membantu petani dalam mengelola hama dengan cara yang lebih efektif dan efisien.

14

II. METODE

A. Bahan dan Alat Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menyiapkan bahan dan alat untuk menjalankan pelatihan model deteksi objek dengan menggunakan algoritma YOLOv5, sekaligus mengimplementasikannya ke dalam sebuah aplikasi berbasis web memakai framework Streamlit. Berikut adalah bahan dan alat yang digunakan:

1. Bahan Penelitian

Bahan penelitian merupakan komponen utama yang digunakan dalam proses pelatihan model dan pengembangan sistem.

a. Dataset Hama pada Tanaman Cabai

Dataset menjadi komponen utama yang dipakai untuk melatih model YOLOv5 supaya mampu mengenali serta mendeteksi hama pada tanaman cabai. Dataset tersebut didapat dari platform Roboflow dan diekspor dengan format YOLOv5 [12]. Adapun rincian spesifikasi dataset yang dipakai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Jumlah total gambar: 1609 gambar
- Format dataset: YOLOv5
- Jenis anotasi: Bounding box
- Jumlah kelas: 4 kelas hama, yaitu:
 - Kutu daun
 - Kutu kebul
 - Thrips
 - Ulat

Dataset ini terdiri dari gambar tanaman cabai yang telah diberi anotasi berupa kotak pembatas (*bounding box*) pada setiap objek hama. Dataset ini dimanfaatkan pada fase pelatihan (*training*), validasi (*validation*), serta pengujian (*testing*) untuk model. Dalam penelitian ini, dataset berfungsi sebagai berikut:

- Melatih model YOLOv5 agar dapat mengenali objek hama
- Menguji kemampuan model dalam mendeteksi objek
- Mengevaluasi tingkat akurasi model

b. Framework Streamlit

Streamlit adalah kerangka kerja berbasis Python yang dipakai untuk merancang dan membangun aplikasi web.

2. Alat Penelitian

Perangkat penelitian adalah perpaduan perangkat keras dan perangkat lunak yang berfungsi sebagai penopang untuk proses pelatihan model sekaligus pengembangan sistem.

a. Laptop

Laptop dipakai sebagai perangkat utama untuk menjalankan seluruh proses penelitian, termasuk:

- Mengakses Google Colab
- Mengembangkan aplikasi menggunakan Visual Studio Code
- Menjalankan aplikasi Streamlit
- Mengelola file dataset dan model

Spesifikasi laptop yang digunakan:

- Prosesor: Intel Core i3
- RAM: minimal 4 GB
- Sistem operasi: Windows 10

- 5
- b. **Google Colab**
Google Colab adalah platform berbasis cloud yang memungkinkan Anda menjalankan kode Python secara langsung.
Google Colab digunakan dalam penelitian ini untuk [13]:
- Melatih model YOLOv5
 - 7 Menginstal dependencies yang diperlukan
- c. **Visual Studio Code**
Visual Studio Code adalah sebuah teks editor yang dipakai untuk menulis, mengubah, dan menjalankan kode program [14].
- 16
- d. **Bahasa Pemrograman Python**
Python adalah bahasa pemrograman utama dalam penelitian ini, dipilih karena kaya akan pustaka yang memungkinkan pengembangan kecerdasan buatan sekaligus pembuatan aplikasi web.

B. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, dilakukan proses menghimpun kumpulan data yang nantinya dipakai untuk melatih sekaligus menguji model YOLOv5 guna mendeteksi hama pada tanaman cabai. Dataset diperoleh melalui platform Roboflow yang menyediakan berbagai dataset untuk keperluan computer vision. Tahapan pengumpulan data dilakukan melalui beberapa langkah sebagai berikut [15]:



Gambar 1. Tahapan Pengumpulan Data

1. Registrasi dan Login ke Platform Roboflow

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengakses website Roboflow melalui browser pada alamat <https://roboflow.com> [16]. Selanjutnya, peneliti melakukan registrasi akun dengan mengisi informasi yang diperlukan seperti email dan password. Usai proses pendaftaran selesai, peneliti masuk ke akun Roboflow guna memanfaatkan fitur kumpulan data yang tersedia. Pada tahap ini, fokusnya adalah memperoleh akses ke kumpulan data sekaligus fitur ekspor kumpulan data dalam format yang sesuai dengan kebutuhan model YOLOv5.

2. Pencarian dan Pemilihan Dataset

Setelah berhasil login, peneliti melakukan pencarian dataset yang berhubungan dengan hama pada tanaman cabai menggunakan fitur pencarian pada Roboflow. Dataset yang dipilih adalah dataset yang memiliki anotasi objek hama menggunakan bounding box. Kriteria dataset yang dipilih dalam penelitian ini meliputi:

- Dataset berisi gambar tanaman cabai
- Dataset memiliki anotasi objek hama
- Dataset memiliki format yang kompatibel dengan YOLOv5
- Dataset memiliki jumlah gambar yang cukup untuk pelatihan model

Dataset yang digunakan terdiri dari total 1609 gambar dengan 4 kelas objek, yaitu:

- Kutu daun
- Kutu kebul
- Thrips
- Ulat

3. Export Dataset dalam Format YOLOv5

Setelah dataset dikonfigurasi, langkah selanjutnya adalah mengekspor dataset dengan memilih format YOLOv5 pada menu export yang tersedia di Roboflow.

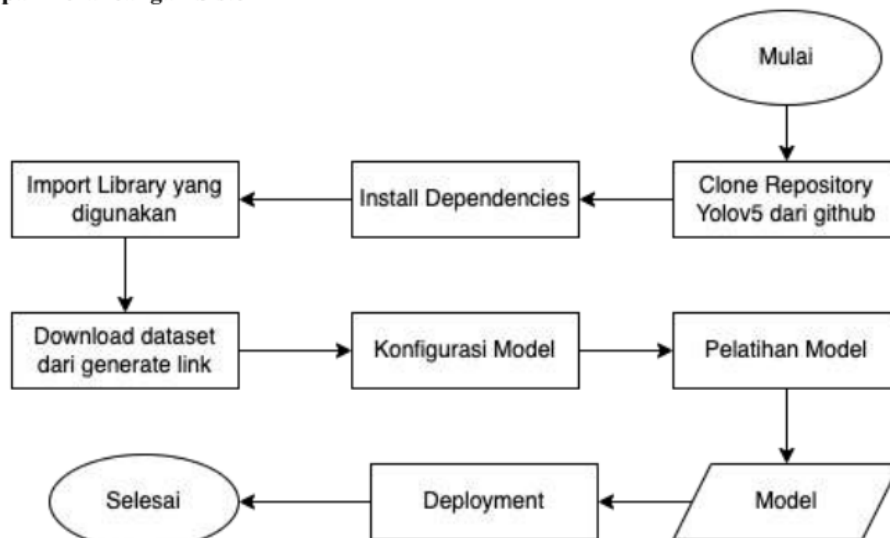
Format YOLOv5 dipilih karena format ini sesuai dengan struktur yang dibutuhkan oleh model YOLOv5, yang terdiri dari:

- Folder images yang berisi gambar
 - Folder labels yang berisi file anotasi
 - File data.yaml yang berisi konfigurasi dataset
- File data.yaml berisi informasi seperti:
- Path dataset
 - Nama kelas
 - Jumlah kelas

4. Generate API Key dan Link Download Dataset

Setelah memilih format YOLOv5, Roboflow akan menyediakan API key dan kode program yang digunakan untuk mengunduh dataset secara otomatis.

C. Tahapan Perancangan Sistem



Gambar 2.Tahap Analisis

Gambar 2 merupakan tahapan analisis. Proses dimulai dari langkah import library yang digunakan. Setelah itu, dilakukan instalasi dependencies atau pustaka yang dibutuhkan oleh YOLOv5. Langkah berikutnya adalah clone repository YOLOv5 dari GitHub. Selanjutnya, dataset diunduh melalui generate link dari Roboflow, kemudian

dikonfigurasi pada file data.yaml. Proses dilanjutkan dengan pelatihan model YOLOv5 menggunakan dataset yang telah disiapkan. Pada tahap pelatihan, model menggunakan arsitektur YOLOv5s dengan ukuran citra 640×640 piksel, batch size 8, dan sebanyak 50 epochs. Pelatihan menggunakan bobot awal (pretrained weights) yolov5s.pt untuk membantu model mempelajari karakteristik objek hama. Model hasil pelatihan kemudian digunakan pada tahap deployment untuk diimplementasikan ke dalam sistem deteksi hama berbasis web.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi Metode

Bab ini memaparkan temuan penelitian yang berasal dari proses pelatihan model YOLOv5, penerapan model ke dalam aplikasi berbasis web dengan menggunakan framework Streamlit, serta pengujian untuk memastikan fungsionalitas sistem berjalan sesuai tujuan. Temuan tersebut kemudian dianalisis guna menilai kemampuan model dalam mendeteksi hama pada tanaman cabai sekaligus mengukur kinerja sistem yang telah dikembangkan.

Setelah proses persiapan dataset dan konfigurasi model selesai dilakukan, tahapan selanjutnya adalah pelatihan model YOLOv5 menggunakan dataset hama pada tanaman cabai. Pelatihan ini dirancang untuk menghasilkan model dengan performa deteksi yang paling optimal melalui proses pembelajaran yang menyesuaikan diri pada karakteristik tiap kelas hama. Setelah tahap pelatihan selesai, kualitas model dinilai menggunakan beberapa metrik, yakni Precision, Recall, mean Average Precision (mAP@0.5), serta mAP@0.5:0.95, guna mengukur kemampuan model dalam mendeteksi sekaligus menentukan lokasi objek hama.

Untuk mengetahui kemampuan model dalam mendeteksi setiap jenis hama, hasil evaluasi berdasarkan masing-masing kelas ditunjukkan pada matriks 1.

1 Tabel 1 Hasil Evaluasi Model YOLOv5

Kelas Hama	Precision	Recall	mAP@0.5	mAP@0.5:0.95
Kutu daun	0,776	0,727	0,729	0,292
Kutu kebul	0,751	0,552	0,627	0,197
Thrips	0,633	0,784	0,748	0,224
Ulat	0,561	0,817	0,777	0,277

Mengacu pada Tabel 1, kelas ulat meraih nilai mAP@0.5 tertinggi yaitu 0,777, disusul oleh thrips dengan 0,748 dan kutu daun dengan 0,729. Adapun kutu kebul hanya memperoleh mAP@0.5 sebesar 0,627, sehingga menjadi kelas dengan nilai mAP@0.5 terendah.

Berdasarkan hasil recall, kelas ulat mencatat nilai tertinggi yaitu 0,817, menandakan bahwa model dapat mengenali mayoritas objek ulat pada data validasi. Setelah itu, kelas thrips meraih nilai recall sebesar 0,784, kemudian kutu daun dengan 0,727. Kutu kebul sendiri memperoleh nilai recall yang lebih rendah, yaitu 0,552. Rendahnya nilai recall pada kelas kutu kebul mengisyaratkan masih ada objek pada kelas tersebut yang belum berhasil dideteksi oleh model.

Perbedaan nilai precision, recall, dan mAP@0.5 pada setiap kelas menunjukkan bahwa kemampuan model dalam mendeteksi masing-masing jenis hama tidak sepenuhnya sama. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh karakteristik visual hama, ukuran objek, posisi objek pada gambar, serta variasi data yang digunakan dalam proses pelatihan. Meskipun terdapat perbedaan performa antar kelas, model mampu mendeteksi keempat kelas hama dengan nilai mAP@0.5 di atas 0,60.

B. Pengujian Sistem

Model YOLOv5 yang sudah menjalani proses pelatihan kemudian diterapkan ke dalam aplikasi berbasis web dengan memanfaatkan framework Streamlit. Penerapan ini dirancang untuk membantu pengguna melakukan deteksi hama pada tanaman cabai lewat antarmuka yang praktis, sederhana, dan mudah dijangkau. Pengguna dapat mengunggah gambar tanaman cabai, kemudian sistem secara otomatis melakukan proses deteksi menggunakan model yang telah dilatih dan menampilkan hasil identifikasi beserta informasi pendukung.



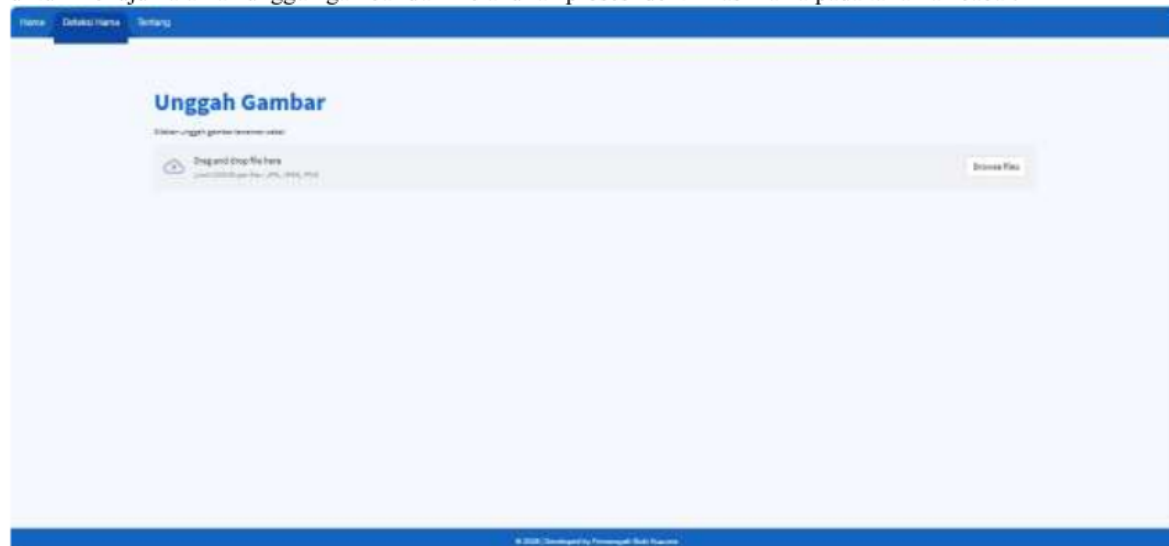
Gambar 5 Halaman Home

Halaman Home adalah pintu utama yang langsung muncul pertama kali saat aplikasi dijalankan. Di bagian paling atas halaman ini, terdapat bilah navigasi yang menampilkan beberapa pilihan menu, yakni Home, Deteksi Hama, dan Tentang. Navigation bar tersebut digunakan untuk memudahkan pengguna berpindah dari halaman utama menuju halaman deteksi maupun halaman informasi aplikasi.

Pada bagian utama halaman, sistem menampilkan judul “Sistem Deteksi Hama Tanaman Cabai” yang memberikan informasi mengenai fungsi utama aplikasi. Di bawah judul terdapat deskripsi singkat mengenai sistem yang menjelaskan bahwa aplikasi dikembangkan untuk membantu proses deteksi hama pada tanaman cabai menggunakan algoritma YOLOv5. Selain informasi berupa teks, halaman Home juga dilengkapi dengan gambar tanaman cabai sebagai elemen visual pendukung.

Tampilan halaman dirancang secara sederhana dengan menempatkan informasi utama pada bagian kiri dan gambar tanaman cabai pada bagian kanan. Penyusunan tersebut bertujuan agar informasi mengenai aplikasi dapat dipahami pengguna dengan mudah tanpa tampilan yang terlalu kompleks. Pada bagian bawah halaman juga terdapat footer yang memuat informasi pendukung mengenai aplikasi.

Dengan adanya halaman Home, pengguna dapat memperoleh gambaran awal mengenai tujuan dan fungsi sistem sebelum melakukan proses deteksi. Selanjutnya, pengguna dapat memilih menu Deteksi Hama pada navigation bar untuk menuju halaman unggah gambar dan melakukan proses identifikasi hama pada tanaman cabai.



Gambar 6.Halaman Unggah Gambar

Halaman unggah gambar berfungsi sebagai media input bagi pengguna untuk memasukkan citra tanaman cabai yang akan dianalisis oleh sistem. Pengguna dapat memilih gambar melalui tombol Browse Files maupun menggunakan metode drag and drop. Setelah gambar berhasil diunggah, sistem menampilkan citra yang dipilih sebagai Gambar Asli sebelum dilakukan proses deteksi. Selanjutnya, citra tersebut diproses menggunakan model YOLOv5 untuk mengidentifikasi objek hama yang terdapat pada tanaman cabai. Halaman ini menjadi tahap awal dalam proses deteksi, yaitu menghubungkan citra masukan dari pengguna dengan proses analisis yang dilakukan oleh model.



Gambar 7. Output

Gambar 7 menunjukkan halaman Deteksi Hama yang digunakan untuk melakukan proses identifikasi hama pada tanaman cabai. Pada bagian atas halaman tersedia fitur Unggah Gambar yang memungkinkan pengguna memasukkan citra tanaman cabai melalui tombol Browse Files. Setelah gambar berhasil diunggah, sistem menampilkan citra masukan pada bagian Gambar Asli sebagai pembandingan sebelum dilakukan proses deteksi.

Berikutnya, sistem mengolah gambar yang telah diunggah dengan memanfaatkan model YOLOv5 yang sebelumnya sudah dilatih. Temuan dari proses deteksi kemudian disajikan pada bagian Hasil Deteksi, berupa gambar yang memperlihatkan bounding box serta label pada setiap objek yang berhasil dikenali. Label tersebut menunjukkan kelas hama yang terdeteksi sekaligus nilai confidence dari hasil prediksi model. Pada contoh yang ditampilkan, sistem memberikan beberapa penanda pada area objek hama yang teridentifikasi pada citra tanaman cabai.

Penyajian gambar asli dan hasil deteksi secara berdampingan memungkinkan pengguna untuk membandingkan kondisi citra sebelum dan sesudah proses deteksi. Dengan demikian, pengguna dapat melihat secara langsung lokasi objek yang berhasil dikenali oleh model serta mengetahui jenis hama yang diprediksi oleh sistem. Hasil visual tersebut menjadi keluaran utama dari proses deteksi berbasis YOLOv5 pada aplikasi.



Gambar 8 Deskripsi Output

Gambar 8 menunjukkan bagian lanjutan dari halaman Deteksi Hama yang menyajikan informasi lebih rinci mengenai hasil identifikasi. Pada bagian Hasil Deteksi, sistem menampilkan informasi mengenai jenis hama yang terdeteksi beserta nilai confidence. Informasi tersebut memberikan gambaran mengenai hasil prediksi yang dihasilkan oleh model YOLOv5 setelah melakukan analisis terhadap citra yang diunggah pengguna.

Selain hasil prediksi, sistem juga menyediakan beberapa informasi pendukung yang terdiri atas Deskripsi, Gejala, dan Pengendalian. Bagian Deskripsi memberikan penjelasan mengenai karakteristik hama yang terdeteksi. Selanjutnya, bagian Gejala menjelaskan tanda-tanda atau kondisi yang dapat diamati pada tanaman cabai akibat serangan hama tersebut. Sementara itu, bagian Pengendalian memberikan informasi mengenai tindakan yang dapat dilakukan untuk membantu menangani serangan hama.

Penyajian informasi tersebut membuat keluaran sistem tidak hanya terbatas pada identifikasi jenis hama, tetapi juga memberikan informasi yang relevan setelah proses deteksi dilakukan. Dengan demikian, pengguna dapat memperoleh informasi mengenai hama yang terdeteksi, tingkat keyakinan model, karakteristik serangan, serta langkah pengendalian dalam satu halaman. Fitur ini mendukung fungsi aplikasi sebagai sistem deteksi sekaligus media informasi yang dapat membantu pengguna memahami hasil identifikasi hama pada tanaman cabai.



Gambar 9 Halaman Tentang Aplikasi

Halaman Tentang Aplikasi berisi informasi mengenai sistem deteksi hama pada tanaman cabai yang telah dikembangkan. Pada halaman ini, pengguna dapat memperoleh penjelasan mengenai tujuan pengembangan aplikasi, teknologi yang digunakan, serta fitur-fitur yang tersedia dalam sistem. Informasi tersebut membantu pengguna memahami fungsi dan cara kerja aplikasi secara umum. Selain itu, halaman ini menjadi bagian pendukung yang memberikan gambaran mengenai sistem sebelum pengguna menggunakan fitur deteksi hama pada tanaman cabai.

Tabel 2. Hasil Pengujian

No.	Fitur Pengujian	Kondisi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Memilih upload gambar dari lokal sistem	Petani memilih untuk mengunggah gambar dari penyimpanan lokal	Sistem mampu membuka jendela dialog untuk memilih gambar dari penyimpanan lokal	Berhasil
2.	Memilih upload gambar dari alamat gambar (<i>image address</i>)	Petani memilih untuk mengunggah gambar dari alamat gambar	Sistem mampu menampilkan kotak input yang memungkinkan petani untuk memasukkan URL	Berhasil
3.	Menampilkan gambar asli	Sistem berhasil memproses gambar yang diunggah dan menampilkannya pada antarmuka pengguna	Gambar asli yang diunggah oleh pengguna ditampilkan tanpa perubahan	Berhasil
4.	Menampilkan gambar hasil deteksi	Sistem berhasil mendeteksi hama pada gambar yang diunggah dan menampilkannya pada antarmuka pengguna	Sistem menampilkan gambar yang telah diproses dengan penandaan atau kotak deteksi untuk setiap hama yang terdeteksi	Berhasil

Tabel 2 merupakan hasil pengujian dengan metode blackbox testing. Dari tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa semua test case yang diuji telah berhasil memperoleh hasil pengujian "berhasil". Ini menegaskan bahwa kemampuan sistem telah diuji secara memadai dan hasilnya selaras dengan apa yang diharapkan.

IV. SIMPULAN

Penelitian ini sukses membangun sistem deteksi hama pada tanaman cabai berbasis web dengan memanfaatkan model You Only Look Once versi 5 (YOLOv5) dan framework Streamlit. Melalui model yang dirancang, sistem mampu mengenali empat jenis hama, yakni kutu daun, kutu kebul, thrips, serta ulat, pada citra tanaman cabai.

Berdasarkan evaluasi, model mencapai nilai mAP@0.5 sebesar 0,720. Jika dilihat per kelas, mAP@0.5 tertinggi diraih oleh kelas ulat dengan skor 0,777, disusul oleh thrips 0,748, kutu daun 0,729, dan kutu kebul 0,627. Dari perspektif recall, kelas ulat juga mencatat nilai tertinggi sebesar 0,817, sementara kelas kutu kebul menjadi yang terendah dengan 0,552. Temuan ini mengindikasikan bahwa model mampu mendeteksi keempat kelas hama dengan baik, meskipun terdapat variasi tingkat performa di masing-masing kelas.

Model yang sudah dilatih lalu dipersiapkan untuk dijalankan dalam aplikasi berbasis web dengan memanfaatkan framework Streamlit. Melalui sistem ini, pengguna dapat mengunggah gambar tanaman cabai dan memperoleh keluaran deteksi yang mencakup jenis hama, nilai confidence, serta uraian tentang hama yang teridentifikasi, gejala yang muncul, dan langkah pengendaliannya. Oleh karena itu, sistem yang dibuat dapat berperan sebagai salah satu sarana pendukung untuk mempermudah proses identifikasi hama pada tanaman cabai.

Penelitian selanjutnya dapat difokuskan pada peningkatan performa model, khususnya pada kelas dengan nilai evaluasi yang lebih rendah seperti kutu kebul. Peningkatan dapat dilakukan melalui penambahan dan penyeimbangan dataset, peningkatan kualitas anotasi, serta pengoptimalan parameter pelatihan. Selain itu, sistem dapat dikembangkan dengan penambahan fitur dan pengujian pada kondisi citra yang lebih beragam agar dapat digunakan secara lebih luas dalam mendukung deteksi hama tanaman.

REFERENSI

- [1] D. R. Amalia And W. Ziaulhaq, "Pelaksanaan Budidaya Cabai Rawit Sebagai Kebutuhan Pangan Masyarakat Implementation Of Cayenne Pepper Cultivation As Community Food Needs," Vol. 1, No. 1, Pp. 27–36, 2022.

-
- [2] P. Di *Et Al.*, “Sukasari Kecamatan Air Periukan Kabupaten Seluma Provinsi Bengkulu,” 2022.
- [3] S. Nasional, T. Elektro, S. Informasi, And T. Informatika, “Rancang Bangun Alat Perangkap Hama Pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annuum* L) Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Dan Sensor Pir Berbasis Android,” Pp. 141–147, 2022.
- [4] K. Melak, U. L. U. Kecamatan, M. Kabupaten, And K. Barat, “Pengendalian Hama Tanaman Cabai Pada Kelompok Tani Sukakarya Kelurahan Melak Ulu Kecamatan Melak Kabupaten Kutai Barat,” Vol. 1, No. 2, Pp. 674–680, 2024.
- [5] H. I. Sumayanti And K. Serang, “Teknik Pengendalian Hama Dan Penyakit Tanaman Cabai Merah Di Kecamatan Walantaka Kota Serang Provinsi Banten Pest And Disease Control Techniques Of Red Chillies In Walantaka District , City Of Serang Banten Province,” Vol. 5, No. 1, Pp. 339–346, 2023.
- [6] E. Lombok, “Keragaman Serangga Hama Dan Musuh Alami Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L .) Di Kecamatan Labuhan Haji Kabupaten Lombok Timur Diversity Of Insects , Pests And Natural Enemies On Cayenne Chili Plants (*Capsicum Frutescens* L .) In Labuhan Haji District , East Lombok,” Vol. 2, No. 3, Pp. 349–361, 2023.
- [7] Y. Fang, X. Guo, K. Chen, Z. Zhou, And Q. Ye, “Accurate And Automated Detection Of Surface Knots On Sawn Timbers Using Yolo-V5 Model,” Vol. 16, No. 2017, Pp. 5390–5406, 2021.
- [8] B. Wu, C. Pang, And X. Zeng, “Applied Sciences Me-Yolo : Improved Yolov5 For Detecting Medical Personal Protective Equipment,” 2022.
- [9] K. Muchtar, S. Member, Y. Hafifah, And A. Febriana, “Edge Ai-Based Detection For Defective Coffee Beans Using Deep Learning And Streamlit Framework,” *Ieee Access*, Vol. 13, No. March, Pp. 67977–67992, 2025, Doi: 10.1109/Access.2025.3561189.
- [10] R. Hanson, “Stmol : A Component For Building Interactive Molecular Visualizations Within Streamlit Web-Applications,” No. September, Pp. 1–10, 2022, Doi: 10.3389/Fmolb.2022.990846.
- [11] Y. Zhang, Z. Guo, J. Wu, Y. Tian, H. Tang, And X. Guo, “Real-Time Vehicle Detection Based On Improved Yolo V5,” 2022.
- [12] O. E. Olorunshola, M. E. Irhebhude, And A. Eseghe, “A Comparative Study Of Yolov5 And Yolov7 Object Detection Algorithms,” Vol. 2, No. 1, Pp. 1–12, 2023.
- [13] S. Georgeon *Et Al.*, “Computational Design Of Soluble And Functional Membrane Protein Analogues,” Vol. 631, No. July, 2024, Doi: 10.1038/S41586-024-07601-Y.
- [14] N. Carolina, *Visual Studio Code In Introductory Computer Science Course : An Experience Report*, Vol. 1, No. 1. Association For Computing Machinery.
- [15] Q. Lin, G. Ye, J. Wang, And H. Liu, “Roboflow : A Data-Centric Workflow Management System For Developing Ai-Enhanced Robots,” No. Corl, 2021.
- [16] F. Ciaglia, F. S. Zuppichini, P. Guerrie, M. Mcquade, And J. Solawetz, “Roboflow 100: A Rich, Multi-Domain Object Detection Benchmark,” 2021.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

r-paraphrased-Firmansyah Rizki Kusuma_Implementasi Yolo V5 Dalam Deteksi Hama Pada Tanaman Cabai Berbasis Web Menggunakan Framework Streamlit.pdf

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	repository.telkomuniversity.ac.id Internet	40 words — 1%
2	archive.umsida.ac.id Internet	30 words — 1%
3	journal.eng.unila.ac.id Internet	17 words — 1%
4	Doms Upuy, Victor Eric Pattiradjawane. "Deteksi Tahap Perkembangan Putik Sawit Menggunakan YOLO8n", ALGORITHM: Journal of Computer Science and Computational Intelligence, 2025 Crossref	16 words — < 1%
5	www.rosda.id Internet	14 words — < 1%
6	ejurnal.its.ac.id Internet	12 words — < 1%
7	www.coursehero.com Internet	12 words — < 1%
8	libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id Internet	11 words — < 1%
9	www.dailytech.id Internet	11 words — < 1%
10	cahcilikbanget.blogspot.com Internet	9 words — < 1%
11	eprints.undip.ac.id	

12 journal.nurulfikri.ac.id
Internet

9 words — < 1%

13 www.neliti.com
Internet

9 words — < 1%

14 Farid Musyafa', Sumarno. "Web-Based Bag And Luggage Sales Information System At CV. Purnama", *Procedia of Engineering and Life Science*, 2021
Crossref

8 words — < 1%

15 Vanness Bee, Ery Hartati. "Aplikasi Absensi Pengenalan Wajah dengan Menggunakan Algoritma YOLOv11", *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 2026
Crossref

8 words — < 1%

16 eprints.itn.ac.id
Internet

8 words — < 1%

17 eprints.uny.ac.id
Internet

8 words — < 1%

18 ismetek.itbu.ac.id
Internet

8 words — < 1%

19 repository.ipb.ac.id:8080
Internet

8 words — < 1%

20 repository.unupurwokerto.ac.id
Internet

8 words — < 1%

21 www.scribd.com
Internet

8 words — < 1%

22 www.slideshare.net
Internet

8 words — < 1%

23 Nofitri Dewi Rinojati, Riko Cahya Putra, Elya Afifah, Iwan Muliawansyah. "ANALISIS EFISIENSI USAHATANI PISANG DI ANTARA TANAMAN KARET : STUDI KASUS DI KEBUN CIBUNGUR, PTPN VIII JAWA BARAT", *Warta Perkaretan*, 2016
Crossref

7 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES OFF

EXCLUDE MATCHES OFF