

**PENDETEKSI PENYAKIT PADA DAUN CENGKEH
MENGUNAKAN ALGORITMA *YOU ONLY LIVE ONCE (YOLO)***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar sarjana Komputer (S.Kom) Program Studi Informatika



MUH ILHAM KURNIAWAN

105841107219


PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2024

**PENDETEKSI PENYAKIT PADA DAUN CENGKEH
MENGUNAKAN ALGORITMA *YOU ONLY LIVE ONCE (YOLO)***

The logo of Universitas Muhammadiyah Makassar is a shield-shaped emblem. It features a central sunburst with Arabic calligraphy in the center. The text 'UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR' is written along the top inner edge of the shield. At the bottom, it says 'LEMBAGA PENELITIAN DAN PENERBITAN'. There are two stars on either side of the central emblem.

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer Prodi Informatika Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Makassar**

Disusun Dan Diajukan Oleh

MUH ILHAM KURNIAWAN

105841107219

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2024



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website: www.unismuh.ac.id, e_mail: unismuh@gmail.com

Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
PENGESAHAN

Skripsi atas nama **Muh Ilham Kurniawan** dengan nomor induk Mahasiswa **105841107219**, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 001/05/A.5-II/1/45/2024, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari kamis tanggal 31 Januari 2024.

Panitia Ujian :

Makassar, ~~19~~ 19 Rajab 1445 H
31 Januari 2024 M

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. H. AMBO ASSE, M.Ag

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar

Prof. Dr. Eng. MUHAMMAD ISRAN RAMLI, ST., MT

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc

b. Sekretaris : Asyraful Insan Asry, S.Kom., M.T

3. Anggota

1. Lukman, S.Kom., M.T

2. Desi Anggreani, S.Kom., M.T

3. Lukman Anas, S.Kom., M.T

Mengetahui :

Pembimbing I

Fahrim Irhamna Rachman S.Kom., M.T

Pembimbing II

Rizki Yusliana Bakti ST., M.T



Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. H. Nurnawaty, ST., MT., IPM

NBM : 795 108



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG MENARA IQRA LT. 3

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221

Website: www.unismuh.ac.id, e_mail: unismuh@gmail.com

Website: <http://teknik.unismuh.makassar.ac.id>

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat ujian guna memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

Judul Skripsi : **PENDETEKSI PENYAKIT PADA DAUN CENGKEH MENGGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LIVE ONCE (YOLO)**

Nama : MUH ILHAM KURNIAWAN

Stambuk : 105841107219

Makassar, 31 Januari 2024

Telah Diperiksa dan Disetujui
Oleh Dosen Pembimbing;

Pembimbing I

Fahrim Irhamna Rachman, S.Kom., M.T

Pembimbing II

Rizki Yusliana Bakti, S.T, M.T

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika



Muhyidin A. M. Hayat, S.kom., M.T

NBM 1504577

ABSTRAK

Perkembangan teknologi khususnya dibidang komputasi dan sub bidangnya semakin hari semakin masif. Permasalahan petani dalam mendeteksi jenis penyakit pada tanaman cengkeh dan kurangnya inovasi dalam memanfaatkan perkembangan teknologi. Pembuatan sistem mempermudah petani dalam mendeteksi penyakit pada daun cengkeh. Masalah penelitian ini yaitu Bagaimana implementasi YOLOv8 dalam mendeteksi hama pada daun cengkeh. Tujuan penelitian ini yaitu Untuk mengetahui implementasi YOLOv8 dalam mendeteksi penyakit pada daun cengkeh. Lokasi penelitian ini Di Desa Rallaya Balang Butung, Kab. Kepulauan Selayar. Perancangan sistem yang digunakan seperti pengambilan dataset, pengolahan gambar, pelabelan dataset, pembagian dataset, training dataset, dan deteksi. Adapun pengujian sistem yang dilakukan menggunakan confusion matriks. Peneliti menarik kesimpulan Pendeteksian menggunakan algoritma Yolov8 dapat berkerja dengan baik. Karena sistem dapat mendeteksi gambar dengan berbagai jenis daun, mulai dari daun sehat, cacar, dan bukan daun cengkeh. Sistem dikatakan baik karena hasil training googlecolab mencapai akurasi terbaik 99,3 %. Peneliti mempunyai beberapa saran kepada peneliti selanjutnya, terkait jumlah epoch dan pembagian dataset yang kurang tepat akan sangat mempengaruhi hasil akurasi dari sistem.

Kata Kunci: Daun Cengkeh, Deteksi, Yolov8

ABSTRACT

Technological developments, especially in the field of computing and its sub-sectors, are becoming more massive day by day. Farmers' problems are in detecting types of disease in clove plants and the lack of innovation in utilizing technological developments. Creating a system makes it easier for farmers to detect diseases on clove leaves. The problem of this research is how to implement YOLOv8 in detecting pests on clove leaves. The aim of this research is to determine the implementation of YOLOv8 in detecting diseases on clove leaves. The location of this research is Rallaya Balang Butung Village, Kab. Selayar Islands. The system design used includes dataset retrieval, image processing, dataset labeling, dataset division, dataset training, and detection. Meanwhile, system testing is carried out using a confusion matrix. Researchers draw the conclusion that detection using the Yolov8 algorithm can work well. Because the system can detect images with various types of leaves, starting from healthy leaves, smallpox, and not clove leaves. The system is said to be good because the GoogleColab training results achieved the best accuracy of 99.3%. The researcher has several suggestions for future researchers, regarding the number of epochs and inaccurate division of the dataset which will greatly affect the accuracy of the system.

Keywords: *Clove Leaves, Detection, Yolov8*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang selalu memberikan kita kenikmatan yang banyak yaitu nikmat iman, kesehatan, dan masih banyak nikmat lainnya. Sehingga tak ada satupun orang atau alat yang mampu menghitungnya. Shalawat beserta salam semoga tercurahkan kepada nabi Muhammad SAW sang revolusioner sejati yang menjadi suri tauladan seluruh ummat, yang telah menyebarkan islam berdakwah secara sembunyi-sembunyi dan secara terang-terang. Sehingga sampai detik ini kita masih bisa merasakan nikmatnya berislam. Sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul **“PENDETEKSIAN PENYAKIT PADA DAUN CENGKEH MENGGUNAKAN ALGORITMA *YOU ONLY LIVE ONCE* (YOLO)”** serta dapat menyelesaikan dengan tepat waktu.

Penulis menyadari tanpa adanya saran motivasi dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung. Dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** yang telah memberikan nikmat sehat dan nikmat kesempatan untuk bisa menyelesaikan laporan ini.
2. **Kedua orang tua** saya yang telah memberikan doa, semangat, perhatian bagi penulis tanpa henti.
3. **Bapak Muhyidin AM Hayat S.Kom.,M.T** selaku ketua prodi informatika
4. **Bapak Fahrin Irhamna Ranchman S.Kom.,M.T** selaku dosen pembimbing 1
5. **Ibu Rizki Yusliana Bakti, S.T., M.T.,** selaku Dosen Pembimbing 2
6. **Dosen dan staf** fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar
7. **Teman-teman kelas C Informatika Angkatan 2019** terima kasih telah memberikan semangat dan juga dukungan kepada penulis.

8. Terkhusus untuk teman saya **Fajar Maulana Rahman, Kambran** dan **Dian Olivia, Fitri Ashari Bakri** yang senantiasa menemani penulis.
9. **Seluruh staf** yang telah membimbing dan memberi arahan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan baik dalam isi dan cara penyajian, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran, akhir kata semoga laporan ini memberikan manfaat bagi semua pihak dan bagi penulis pada khususnya.

Makassar, 21 September 2023

Peneliti



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR ISTILAH.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Masalah.....	2
D. Manfaat Penelitan.....	3
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
F. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Landasan Teori.....	5
1. Penyakit Cacar Daun Cengkeh.....	5
2. <i>Deep Learning</i>	5
3. Deteksi Objek.....	6
4. <i>You only live once</i> (YOLO).....	6
5. YOLOv8.....	11
6. <i>Pytorch</i>	11
7. <i>OpenCV</i>	11
8. <i>Roboflow</i>	12

9. <i>API</i>	12
10. <i>ROI</i>	12
11. <i>Confusion Matrix</i>	12
B. Penelitian Terkait	14
C. Kerangka Pikir	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	19
B. Alat dan Bahan Penelitian	19
1. Alat Penelitian.....	19
2. Bahan Penelitian.....	19
C. Perancangan Sistem	19
D. Teknik Pengujian Sistem	24
E. Teknik Analisis Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Pembuatan Model.....	26
1. Pengambilan Dataset.....	26
2. Pelabelan	28
a. <i>Upload</i> Dataset.....	28
b. Pembuatan <i>class</i> dataset.....	28
c. Pelabelan dan pembagian kategori gambar.....	29
3. Pembagian Gambar	29
a. Pengolahan Gambar	29
b. Pembagian Dataset	31
4. Training	32
a. <i>Export Dataset Roboflow</i>	32
b. <i>Training Googlecolabs</i>	33
B. Pengujian Sistem Deteksi	36
BAB V PENUTUP	43
F. Kesimpulan	43

G. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Multi Stage Detector</i>	7
Gambar 2. <i>One Stage Detector</i>	7
Gambar 3. Proses Deteksi Yolo.....	8
Gambar 4. Arsitektur YOLO.....	8
Gambar 8. Kerangka Berfikir.....	18
Gambar 9. Perancangan Sistem.....	20
Gambar 10. Proses Pengambilan Dataset.....	20
Gambar 11. Proses Pengolahan Gambar.....	21
Gambar 12. Proses Pelabelan Dataset.....	21
Gambar 13. Proses Pembagian Dataset.....	22
Gambar 14. Proses Training & Testing.....	23
Gambar 15. Proses Deteksi.....	24
Gambar 16. Daun Cengkeh Cacar.....	27
Gambar 17. Daun Cengkeh Sehat.....	27
Gambar 18. Daun Nangka.....	27
Gambar 19. Upload Dataset Pada <i>Roboflow</i>	28
Gambar 18. Pembuatan <i>Classes</i>	28
Gambar 19. Proses Pelabelan Dataset.....	29
Gambar 20. Proses <i>Rezise</i> Gambar.....	30
Gambar 21. Proses Augmentasi Dataset.....	30
Gambar 22. Split dataset sebelum augmentasi.....	31
Gambar 23. Split dataset setelah augmentasi.....	31
Gambar 24. Proses Pembuatan API.....	32
Gambar 25. Hasil <i>Export</i> Dataset Menjadi Bentuk API.....	32
Gambar 26. Proses Pemanggilan API.....	33
Gambar 27. Proses <i>Training</i>	33
Gambar 28. Hasil <i>Training</i>	34
Gambar 29. <i>Confusion Matriks</i>	35
Gambar 30. Folder Hasil Training <i>Googlecolabs</i>	36
Gambar 30. Model Hasil Training.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jumlah Data Gambar.....	26
Tabel 2. Tabel Hasil Pengujian Deteksi Real Time	40



DAFTAR ISTILAH

<i>Artificial Intelligence</i>	Kecerdasan Buatan (AI) merupakan salah satu cabang dalam ilmu komputer yang fokus pada pembuatan perangkat lunak dan keras yang dapat beroperasi seperti manusia
<i>Machine learning</i>	<i>Machine Learning</i> dapat didefinisikan sebagai penerapan teknologi komputer dan algoritma matematika yang menggunakan pendekatan pembelajaran dari data untuk menghasilkan prediksi di masa depan.
<i>Deep learning</i>	<i>Deep learning</i> adalah metode dalam kecerdasan buatan (AI) yang mengajarkan komputer untuk memproses data dengan cara yang terinspirasi otak manusia
<i>You Only Look Look Once (YOLO)</i>	Merupakan salah satu algoritma <i>one stage detector</i> untuk deteksi objek.
Yolov8	Adalah versi terbaru dari pengembangan yolov5 dari <i>algoritma you only look once</i>
<i>Object Detection</i>	Mereplikasi kecerdasan yang dimiliki manusia dalam melihat benda menggunakan komputer.
<i>Augmentation</i>	merupakan proses mengubah pola, posisi dan memanipulasi suatu citra asli

OpenCV

Open Source Computer Vision Library adalah perpustakaan sumber terbuka yang menyediakan berbagai algoritma, fungsi, dan alat untuk pengolahan citra dan penglihatan komputer

Api

Yaitu singkatan dari *Application Programming Interface*. API sendiri merupakan *interface* yang dapat menghubungkan satu aplikasi dengan aplikasi lainnya



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi khususnya dibidang komputasi dan sub bidangnya semakin hari semakin masif. Komputer yang dulunya masih menggunakan model kerja iteratif, sekarang sudah banyak model komputasi dengan berbagai algoritma terbaru yang menjadikan mesin tersebut dapat bekerja secara rekursif (Zulkifli, 2021). Misalnya memanfaatkan kecerdasan buatan dalam bidang pertanian untuk membantu petani dalam efektifitas dan efisiensi membudidayakan tanaman cengkeh.

Cengkeh adalah rempah-rempah purba kala yang telah dikenal dan digunakan ribuan tahun sebelum masehi, dan merupakan tanaman perkebunan/industri berupa pohon dengan *Family Myrtaceae* (Sarah Simbolon & Sinaga, 2021). Sulawesi selatan merupakan wilayah yang banyak membudidayakan tanaman cengkeh. Salah satu daerah penghasil cengkeh di Sulawesi selatan adalah kabupaten kepulauan selayar, seperti yang kita ketahui banyaknya petani yang membudidayakan cengkeh yang dapat tumbuh subur di daerah tersebut.

Tanaman cengkeh masih dibudidayakan secara tradisional dan turun temurun (Irfanto et al., 2021). Salah satu kelemahan membudidayakan cengkeh secara tradisional apabila tanaman cengkeh terserang penyakit. Penyakit Cacar Daun Cengkeh (CDC) merupakan penyakit yang sering menyerang tanaman cengkeh dan dapat mempengaruhi produksi panen tidak maksimal. Permasalahan petani di desa Rallaya Kepulauan Selayar yaitu sulitnya dalam mendeteksi jenis penyakit pada tanaman cengkeh dan kurangnya inovasi dalam memanfaatkan perkembangan teknologi. Oleh sebab itu, pembuatan sistem perlu untuk membantu mempermudah petani dalam mendeteksi penyakit pada daun cengkeh

YOLO merupakan algoritma yang masuk pada kategori *deep learning* yang diusulkan oleh *Josep Remond* tahun 2015. Algoritma YOLO menggunakan *Neural network* dan membagi sebuah inputan citra dalam sebuah *grid*, lalu digunakan

untuk pengenalan citra dan mendeteksi *bounding box* dan probabilitasnya (Setiyadi et al., 2023). *You only look once* (Yolo) merupakan metode yang memungkinkan sebuah komputer untuk mendeteksi sebuah objek secara *real-time*. Sistem pendeteksian yang dilakukan adalah dengan menggunakan *repurpose classifier* atau *localizer*. Sebuah model diterapkan pada sebuah citra di beberapa lokasi dan skala. Daerah dengan citra yang diberi score paling tinggi akan dianggap sebagai sebuah pendeteksian (Azman & Arhami, 2022). Sejalan dengan perkembangannya, YOLO sendiri memiliki banyak versi mulai dari versi YOLOv1 sampai dengan YOLOv8 saat ini. YOLOv8 adalah model yang paling sesuai untuk mendeteksi hama berukuran kecil dan dapat diintegrasikan dengan teknologi penyemprotan spesifik lokasi, sehingga menawarkan peningkatan akurasi dan efisiensi dibandingkan dengan model berbasis YOLO lainnya (Khalid et al., 2023).

Berdasarkan latar belakang di atas penelitian berfokus untuk mendeteksi penyakit pada daun cengkeh dengan menggunakan teknologi machine learning dengan algoritma YOLOv8 yang merupakan versi terbaru yang dapat menangani masalah pendeteksian dengan baik. Sehingga peneliti melakukan penelitian “PENDETEKSIAN PENYAKIT PADA DAUN CENGKEH DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *YOU ONLY LIVE ONCE* (YOLO)”. dalam pendeteksian digunakan dataset berupa gambar dari smartphone selaku inputan dengan Dataset terdiri dari gambar daun cengkeh yang terserang hama. Dataset ini digunakan untuk melatih model supaya mendapatkan akurasi yang tinggi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas yang menjadi pokok permasalahan di penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana implementasi YOLOv8 dalam mendeteksi hama pada daun cengkeh ?
2. Bagaimana akurasi dari sistem dalam melakukan pendeteksian pada daun cengkeh ?

C. Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas yang menjadi tujuan penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui implementasi YOLOv8 dalam mendeteksi penyakit pada daun cengkeh
2. Untuk mengetahui hasil akurasi dari sistem dalam melakukan pendeteksian pada daun cengkeh

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini di harapkan dapat memberikan manfaat yaitu sebagai berikut :

1. Dapat memudahkan suatu pihak dalam mengetahui pohon cengkeh yang terserang hama dan tidak terserang hama dengan model pendeteksian.
2. Dapat menambah wawasan peneliti dalam mengimplementasi algoritma YOLOv8 dalam *machine learning*.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dibuat untuk menghindari pembahasan yang terlalu meluas, maka peneliti menetapkan pembahasan yang akan di bahas sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokus untuk mendeteksi cacar daun dan penyakit bercak daun pada cengkeh.
2. Dataset yang digunakan berupa gambar pada daun yang terdeteksi hama dan tidak terdeteksi hama.
3. Metode yang digunakan dalam klasifikasi yaitu algoritma YOLOv8.
4. Sistem di buat dengan menggunakan Bahasa *python*.

F. Sistematika Penulisan

Uraian dari pembahasan dari setiap sub bab secara sistematis adalah sebagai berikut :

BAB I, PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II, TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori-teori yang di ambil penulis dalam pembuatan skripsi.

BAB III, METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang waktu, tempat penelitian, alat dan bahan, perancangan sistem, dan Teknik pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang proses selama penelitian berlangsung dan hasil dari penelitian yang telah dilakukan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Penyakit Cacar Daun Cengkeh (CDC)

Menurut Bakoh (Fungi et al., 2021) Cacar Daun Cengkeh/CDC (*Phyllosticta syzygii*) merupakan salah satu penyakit utama yang menyerang pada daun cengkeh. Penyebaran dari penyakit ini cepat dan dapat meluas pada bagian buah dan daun. Penyakit ini menyerang tanaman cengkeh mulai di pembibitan sampai tanaman produksi.

Cacar daun dapat di golongan sebagai penyakit kedua yang termasuk berbahaya selain BPKC dikarenakan cacar daun ini dapat ditemui hampir diseluruh tempat produksi hasil cengkeh. Pada cacar daun cengkeh penyebabnya adalah *Phyllosticta syzygii*, karena itu jika cengkeh terkena cacar daun akan terlihat tidak subur dan di bagian daunnya terdapat bekas yang menonjol, hal ini menyebabkan tanaman kekurangan nutrisi karena kemampuan untuk melakukan fotosintesis berkurang. Pengendalian dari penyakit Cacar Daun Cengkeh dapat dilakukan penyemprotan fungisida dengan interval 7 – 10 hari sekali, selain itu sanitasi kebun juga harus dijaga, daun, ranting dan biji dari tanaman yang terkena penyakit sebaiknya di kumpulkan dan di bakar. (Amsyar et al., 2018)

2. *Deep Learning*

Menurut Batubara (Pemelajaran dalam (bahasa Inggris: *Deep Learning*) atau sering dikenal dengan istilah pemelajaran struktural mendalam (bahasa Inggris: *deep structured learning*) atau pemelajaran hierarki (bahasa Inggris: *hierarchical learning*) adalah salah satu cabang dari ilmu pemelajaran mesin (bahasa Inggris: *machine learning*) yang terdiri algoritma pemodelan abstraksi tingkat tinggi pada data menggunakan sekumpulan fungsi transformasi *non-linear* yang ditata secara berlapis - lapis dan mendalam (Pratiwi et al., 2021)

Deep Learning adalah cabang ilmu *machine learning* berbasis Jaringan Saraf Tiruan (JST) atau bisa dikatakan sebagai perkembangan dari JST. Dalam *deep learning*, sebuah komputer belajar mengklasifikasi secara langsung dari gambar atau suara. *Convolutional Neural Network* (CNN/ConvNet) adalah salah satu algoritma *deep learning* yang merupakan pengembangan dari *Multilayer Perceptron* (MPL) yang dirancang untuk mengolah data dalam bentuk dua dimensi, misalnya gambar atau suara. CNN dapat belajar langsung dari citra sehingga mengurangi beban dari pemrograman (Ilahiyah & Nilogiri, 2018).

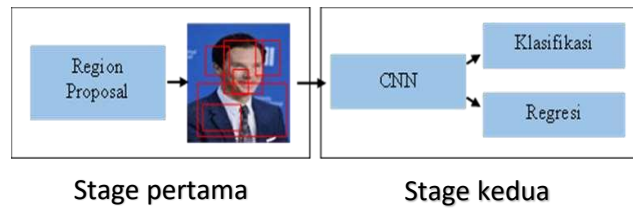
3. Deteksi objek

Deteksi objek (*Object Detection*) adalah teknik visi komputer untuk menemukan contoh objek dalam gambar atau video. Tujuan deteksi objek adalah untuk mereplikasi kecerdasan yang dimiliki manusia dalam melihat benda menggunakan komputer. Cara kerja deteksi objek adalah deteksi objek menempatkan keberadaan objek dalam gambar dan menggambar kotak pembatas di sekitar objek itu (Marlina et al., 2021)

4. You Only Look Once (YOLO)

YOLO merupakan salah satu algoritma *one stage detector* untuk deteksi objek. Pada YOLO tidak diperlukan pemilihan region. Setiap citra pada YOLO akan dibentuk grid dengan ukuran $S \times S$, dimana setiap grid (Yusqi Alfian Thoriq et al., 2023).

Terdapat dua pendekatan dalam melakukan deteksi wajah yaitu multi stage detector dan *one stage detector*. *Multi stage detector* terdiri dari dua tahapan yaitu proses region proposal dan proses klasifikasi. Sedangkan, *One stage detector* menggabungkan proses region proposal dan proses klasifikasi dalam satu network. Salah satu metode yang menerapkan konsep *one stage detector* adalah *You Only Look Once* (YOLO) (Yusqi Alfian Thoriq et al., 2023).

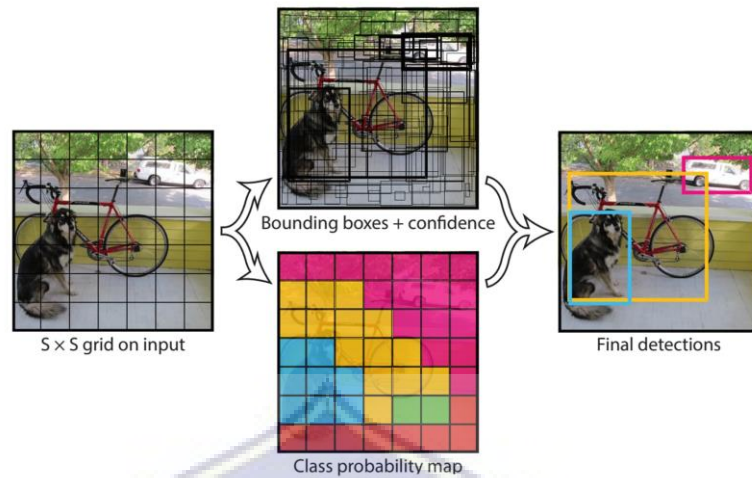


Gambar 1. *Multi Stage Detector* (Yusqi Alfian Thoriq et al., 2023).



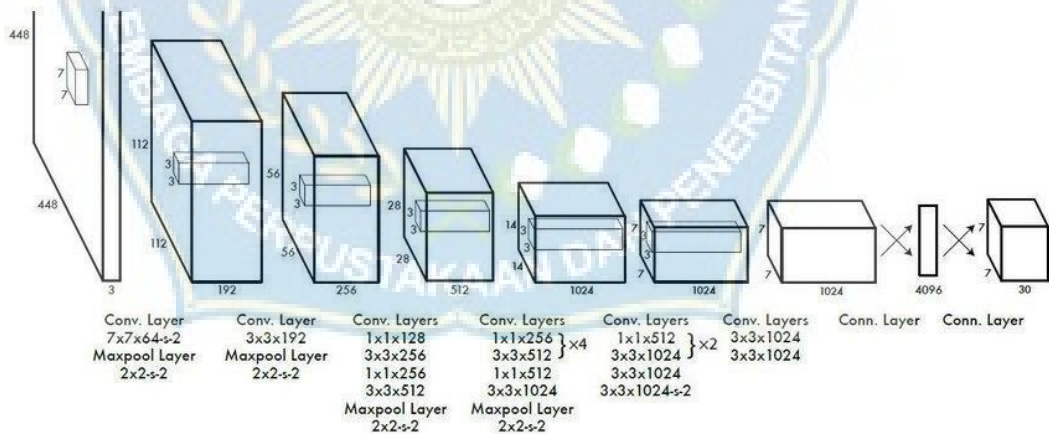
Gambar 2. *One Stage Detector* (Yusqi Alfian Thoriq et al., 2023).

Pada YOLO akan dibentuk grid dengan ukuran $S \times S$, dimana setiap grid pada citra akan memprediksi bounding box B dan Nilai probabilitas kelas C . Terdapat lima prediksi dalam bounding box B yaitu *confidence score* (p), x , y , w , dan h . Nilai *confidence score* menyatakan ada atau tidaknya objek pada *grid* tertentu. Nilai x dan y menyatakan titik pusat dari suatu objek, w dan h merupakan lebar dan tinggi *bounding box* dari objek (Yusqi Alfian Thoriq et al., 2023).



Gambar 3. Proses Deteksi Yolo (Salamah et al., 2022)

Tahapan YOLO dalam proses mendeteksi citra, beberapa keunggulan daripada sistem yang berorientasi pada klasifikasi, hal tersebut dapat terlihat ketika citra pada saat dilakukan dengan pengujian data uji. YOLO mengaplikasikan arsitektur yang hampir sama dengan *Convolutional neural networks*. (Salamah et al., 2022)



Gambar 4. Arsitektur YOLO (Azhar et al., 2021)

Arsitektur dari algoritma YOLO terdiri dari *Convolutional Neural Network* yang memiliki 24 *convolutional layers* dan diikuti oleh 2 *fully connected layers*. *Convolutional layer* adalah lapisan yang digunakan untuk melakukan operasi konvolusi pada *output layer* sebelumnya. Layer ini

termasuk blok utama pada *Convolutional Neural Network* (CNN) yang didalamnya terdiri dari filter – filter yang di pelajari secara acak untuk melakukan operasi konvolusi yang bertujuan sebagai *ekstraksi fitur* untuk mempelajari representasi fitur dari *input layer*. Tujuan dilakukannya operasi konvolusi pada data citra untuk mengekstraksi fitur dari input citra. Konvolusi tersebut akan menghasilkan transformasi linear dari data yang di input sesuai informasi spasial yang tersedia pada data. Bobot pada layer tersebut akan menspesifikasikan kernel konvolusi yang digunakan sehingga kernel konvolusi dapat dilatih berdasarkan input pada CNN (Rafly Alwanda et al., 2020)

Pooling layer adalah lapisan yang berfungsi untuk mengurangi ukuran spasial dari fitur konvolusi sehingga dapat mengurangi sumber daya komputasi yang dibutuhkan untuk memproses data melalui pengurangan dimensi dari feature map (downsampling) sehingga mempercepat komputasi karena paramter yang diperbarui semakin sedikit. Selain itu, berguna untuk mengekstraksi fitur dominan sehingga proses pelatihan model lebih efektif. Ada dua jenis *pooling layer*, yaitu *max pooling* dan *average pooling*. *Max pooling* mengembalikan nilai maksimum dari bagian gambar yang dicakup oleh kernel sedangkan *average pooling* mengembalikan nilai rata – rata dari bagian gambar yang dicakup oleh kernel (Rafly Alwanda et al., 2020).

Fully connected layer adalah lapisan yang digunakan untuk melakukan transformasi pada dimensi data agar data dapat diklasifikasikan secara linear. Untuk mendapatkan hasil keluaran dari layer ini tidak dibutuhkan operasi konvolusi, tetapi menggunakan komputasi perkalian matriks yang diikuti dengan bias offset. Dengan penggunaan operasi tersebut, setiap neuron memiliki koneksi penuh ke semua aktivasi dalam lapisan sebelumnya, sehingga layer ini disebut sebagai *fully connected layer* (Rafly Alwanda et al., 2020).

Fungsi aktivasi atau disebut juga neuron merupakan fungsi non-linear yang memungkinkan sebuah jaringan syaraf tiruan untuk

menyelesaikan permasalahan *non-trivial*. Setiap fungsi aktivasi mengambil sebuah nilai dan melakukan operasi matematika. Fungsi aktivasi pada arsitektur CNN terletak pada perhitungan akhir keluaran feature map atau sesudah proses perhitungan konvolusi atau *pooling* untuk menghasilkan suatu pola fitur (Rafly Alwanda et al., 2020).

5. YOLOv8

Algoritma YOLO berdasarkan ujicoba dapat beroperasi pada kecepatan 45 fps (*frame per second*) dengan menggunakan kartu grafis Titan X Dengan penelitian tersebut algoritma YOLO sangat baik digunakan pada proyek yang memiliki sifat realtime seperti pada deteksi objek pada image ataupun video. Seiring banyaknya penelitian pada bidang *computer vision* maka algoritma deteksi objek, YOLO berkembang dengan cepat dan yang terbaru YOLO v8. Perbedaan pada setiap versi YOLO terletak dari peningkatan akurasi dan kecepatan pendeteksian objek (Rangga, 2023). YOLO termasuk dalam metode *Deep Learning* memerlukan komputasi yang tinggi. Maka membutuhkan perangkat keras pendukung yang memiliki performa yang tinggi pula. YOLOv8 merupakan algoritma yang terdiri berbagai layer yang terbagi menjadi menjadi 3 bagian utama *backbone, neck dan head* (Setiyadi et al., 2023).

6. Pytorch

Pytorch merupakan kerangka kerja *machine learning* yang bersifat open source berdasarkan perpustakaan Torch yang digunakan untuk pengaplikasian pada bidang *computer vision, natural language processing*. *Pytorch* dikembangkan oleh Meta AI, sebuah divisi perusahaan Meta (yang dulunya bernama Facebook) yang merupakan sebuah perusahaan teknologi asal Amerika Serikat yang dapat digunakan dalam berbagai bahasa pemrograman, seperti *Python*, dan C++ (Helnawan et al., 2023).

7. OpenCV

Open Computer Vision (OpenCV) merupakan *library open source* yang tujuannya dikhususkan untuk melakukan pengolahan citra.

Maksudnya adalah agar komputer mempunyai kemampuan yang mirip dengan cara pengolahan visual pada manusia. *OpenCV* telah menyediakan banyak algoritma visi komputer dasar. *OpenCV* juga menyediakan modul pendeteksian objek yang menggunakan metode *computer vision* (Cut Al-Saidina Zulkhaidi et al., 2019)

8. Roboflow

Roboflow adalah *framework* pengembang *computer vision* untuk pengumpulan data yang lebih baik ke prapemrosesan, dan teknik pelatihan model. *Roboflow* memiliki kumpulan data publik yang tersedia bagi pengguna dan juga memiliki akses bagi pengguna untuk mengunggah data khusus mereka sendiri (Pratama a et al., 2022). Cara kerja *roboflow* adalah menkonversi dataset yang sudah di beri label ke dalam YOLOv8.

9. API

Application Programming Interface (API) memiliki manfaat yang dimungkinkan pengembang dapat mengintegrasikan antara 2 bagian aplikasi atau aplikasi yang berbeda. Pengembangan aplikasi yang membutuhkan API yang terdiri dari beberapa element seperti *function*, *protocols*, dan *tools*. API digunakan untuk mempersingkat proses pengembangan sehingga pengembang tidak perlu membuat fitur yang sama (Riadi et al., 2019)

10. ROI

Region of Interest (ROI) merupakan salah satu segmentasi yang digunakan dalam pengolahan citra yang mengacu pada area atau wilayah tertentu dalam sebuah citra digital yang mengandung informasi yang diinginkan. Tujuan penggunaan ROI dalam pengolahan citra adalah untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dengan fokus pada wilayah tertentu yang membawa informasi penting dengan menghapus background pada citra. Sehingga area citra yang dianggap lebih penting akan memiliki kualitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan area sekitarnya (Widianto et al., 2023.)

11. Confusion Matriks

Confusion matrix adalah sebuah tabel yang menunjukkan kinerja dari sebuah model klasifikasi yang memiliki data jawaban benar (*supervise*). Dari tabel yang didapatkan, untuk model klasifikasi yang dimiliki dapat dihitung akurasi, presisi, *F-Score* dan masih banyak lagi variabel yang dapat dihitung berdasarkan kondisi data yang diprediksi atau diklasifikasikan (Shianto et al., 2019)

Keterangan isi tabel *Confusion matrix* terbagi menjadi 4 bagian yaitu :

- *True Positive* (TP), kondisi dimana data sebagai *positive* (*TRUE*) dan hasil klasifikasi dari model bahwa data adalah *positive* (*TRUE*)
- *True Negative* (TN), kondisi dimana data sebagai *Negative* (*FALSE*) dan hasil klasifikasi dari model bahwa data adalah *Negative* (*FALSE*)
- *False Positive* (FP), kondisi dimana hasil klasifikasi dari model dimana data *Positive* (*TRUE*) padahal data yang sebenarnya adalah *Negative* (*FALSE*)
- *False Negative* (FN), kondisi dimana hasil klasifikasi dari model dimana data *Negative* (*FALSE*) padahal data yang sebenarnya adalah *Positive* (*TRUE*)(Siahaan et al., n.d.)

Berdasarkan dari data Akurasi, presisi, *recall* dan *f-score* adalah Ketentuan yang digunakan dalam *Confusion matrix*. Ketentuan adalah kinerja model dalam seberapa tepat model dalam mengklasifikasi data secara keseluruhan.

Akurasi adalah seberapa tepat model dalam memprediksi data *Positive* dan *negative* dengan benar dengan keseluruhan jumlah data.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \dots\dots\dots(1)$$

Presisi adalah seberapa tepat model dalam membandingkan data secara keseluruhan dengan jumlah *Positive* yang di klasifikasi secara benar

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \dots\dots\dots(2)$$

Recall adalah sistem melakukan perbandingan jumlah data benar *Positive* dengan jumlah data yang sebenarnya *Positive* secara keseluruhan.

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \dots\dots\dots(3)$$

F-Score didapatkan dari penggabungan hasil presisi dan recall dengan menggunakan rata-rata harmonic presisi dan recall.

$$F - Score = \frac{precision \cdot recall}{precision+recall} \dots\dots\dots(4)$$

		Actual Values	
		1 (Positive)	0 (Negative)
Predicted Values	1 (Positive)	<p>TP (True Positive)</p>	<p>FP (False Positive) <i>Type I Error</i></p>
	0 (Negative)	<p>FN (False Negative) <i>Type II Error</i></p>	<p>TN (True Negative)</p>

Gambar 7. Confusion matrix (Nurhadiati et al., 2019)

B. Penelitian Terkait

Sebelumnya terdapat beberapa penelitian sebagai referensi peneliti untuk pendeteksian menggunakan Algoritma YOLOv8. Beberapa penelitian yang terkait yaitu :

1. **“Fruit ripeness identification using YOLOv8 model” Bingjie Xiao, Minh Nguyen, Wei Qi Yan (2023).**

Dalam penelitian ini, kami menggunakan model YOLOv8 untuk deteksi buah. Selain itu, kami menggunakan transfer learning model, mencapai tingkat akurasi yang mengesankan sebesar 99,5% dan tepat mengklasifikasikan kematangan berbagai buah. Dari hasil percobaan, kami mengamati bahwa YOLOv8 dan CenterNet dapat mencapai tingkat akurasi lebih dari 90%. Modul c2f dari model YOLOv8 secara signifikan mengurangi jumlah blok pada tahap terbesar dari jaringan backbone untuk membangun model yang lebih ringan. Secara bersamaan, model ini mengurangi jumlah saluran keluaran pada tahap final, yang selanjutnya mengurangi jumlah parameter dan perhitungan. Dalam aplikasi praktis pendeteksian buah, kecepatan pendeteksian merupakan hal yang paling penting. YOLOv8 mengungguli dalam hal kecepatan dan akurasi, dengan model yang ringan YOLOv8n hanya membutuhkan 2,9 ms untuk menyelesaikan deteksi yang akurat.

2. **“Tomato Maturity Detection and Counting Model Based on MHSA-YOLOv8”. Ping Li, Jishu Zheng, Peiyuan Li, Hanwei Long, Mai Li and Lihong Gao (2023).**

Pada penelitian yang dilakukan Ping Li, Jishu Zheng, Peiyuan Li, Hanwei Long, Mai Li and Lihong Gao dengan judul “Tomato Maturity Detection and Counting Model Based on MHSA-YOLOv8”. Penelitian ini berfokus pada penilaian kematangan dan persyaratan penghitungan yang ada dalam proses penanaman dan penjualan tomat yang sebenarnya. Hasil pada penelitian ini YOLOv8 telah menunjukkan keunggulan yang signifikan dibandingkan lainnya dalam konstruksi model penilaian kematangan tomat.

Dengan dasar pemikiran memprioritaskan kinerja model di atas metode lain, ukuran model hanya 21,4 M, kedua hanya sebesar 21,4 M, lebih kecil dari ukuran model YOLOv5.

3. **“A mobile-based system for maize plant leaf disease detection and classification using deep learning”**. Faiza Khan, Noureen Zafar, Muhammad Naveed Tahir, Muhammad Aqib, Hamna Waheed, Zainab Haroon (2023).

Pada penelitian yang dilakukan Faiza Khan, Noureen Zafar, Muhammad Naveed Tahir, Muhammad Aqib, Hamna Waheed, Zainab Haroon dengan judul “A mobile-based system for maize plant leaf disease detection and classification using deep learning”. Penelitian ini berfokus pada masalah ini dan menyediakan sebuah aplikasi untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit pada tanaman jagung dengan menggunakan model *deep learning*. Dalam penelitian ini, telah menerapkan YOLOv3, YOLOv4, YOLOv5, YOLOv7s, dan YOLOv8n untuk deteksi, segmentasi, dan pelacakan penyakit tanaman jagung di lingkungan *real-time* dan mencapai 69,40%, 97,50%, 88,23%, 93,30%, dan Hasil masing-masing 99,04%.

4. **“An Approach for Plant Leaf Image Segmentation Based on YOLOV8 and the Improved DEEPLABV3+”**. Tingting Yang, Suyin Zhou, Aijun Xu, Junhua Ye, Jianxin Yin (2023).

Pada penelitian yang dilakukan Tingting Yang, Suyin Zhou, Aijun Xu, Junhua Ye, Jianxin Yin dengan judul “An Approach for Plant Leaf Image Segmentation Based on YOLOV8 and the Improved DEEPLABV3+”. Penelitian ini Bertujuan untuk mengatasi masalah yang ada, kami memilih untuk menggunakan set data publik yang telah dipublikasikan sebelumnya yang mencakup 9763 gambar dari 39 spesies tanaman, termasuk pemandangan didalam dan di luar ruangan. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode yang diusulkan mencapai 90,8% mIoU pada set validasi dan 88,1% mIoU pada set pengujian. Pendekatan kami menunjukkan akurasi yang jauh lebih tinggi daripada model lainnya.

5. **“UAV-YOLOv8: A Small-Object-Detection Model Based on Improved YOLOv8 for UAV Aerial Photography Scenarios” Gang Wang, Yanfei Chen, Pei An, Hanyu Hong, Jinghu Hu, Tiange Huang (2023).**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi objek berdasarkan skenario fotografi udara UAV, yang disebut UAV-YOLOv8, menggunakan YOLOv8 sebagai jaringan tulang punggung. Model ini tidak hanya meningkatkan kinerja deteksi target, tetapi juga melakukannya tanpa konsumsi sumber daya yang terlalu banyak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model memiliki lebih sedikit parameter dibandingkan dengan model dasar dan memiliki akurasi deteksi rata-rata yang lebih tinggi daripada model dasar sebesar 7,7%. Dibandingkan dengan model lainnya, kinerja keseluruhan model jauh lebih baik.

6. **“Artificial Intelligence-based Detection of Fava Bean Rust Disease in Agricultural Settings: An Innovative Approach” Hicham Slimani, Jamal El Mhamdi, Abdelilah Jilbab (2023).**

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasi penyakit karat dengan benar berdasarkan tiga tingkat keparahan yang berbeda: sehat, sedang dan kritis, dengan menggunakan gambar yang di peroleh dengan kamera. Hasil penelitian ini dibandingkan dengan model lain dari keluarga yang sama atau dengan versi lain dari YOLOv5, kami membuktikan kemampuan model YOLOv8l dalam mendeteksi penyakit karat pada polong kacang fava. Model ini melebihi akurasi rata-rata yang dilaporkan oleh penelitian sebelumnya dalam mengidentifikasi keberadaan satu atau banyak kelas, dengan akurasi 95,1% dan mAP 93,7%.

7. **“Research on an Improved YOLOV8 Image Segmentation Model for Crop Pest”. Jichang Kang, Lianjun Zhao, Kangtao Wang, Kunpeng Zha (2023).**

Penelitian ini, bertujuan untuk segmentasi dan ekstraksi bintik-bintik penyakit pada gambar penyakit tanaman di bawah latar belakang produksi ladang pertanian yang rumit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model identifikasi hama berdasarkan algoritma YOLOV8 yang telah ditingkatkan lebih unggul daripada algoritma YOLOV7 dalam hal akurasi dan efisiensi.

8. **“YOLOv8-Based Waste Detection System for Recycling Plants: A Deep Learning Approach” Meet Shroff, Akshat Desai, Dweepna Garg (2023).**

Penelitian ini menyajikan pendekatan inovatif yang menggunakan YOLOv8 untuk pemilahan sampah, dengan memanfaatkan keakuratan dan kinerja waktu nyata. Dengan merangkul pendekatan efektivitas pembelajaran mendalam dalam pengelolaan sampah dan menciptakan pengetahuan yang berharga, upaya ini merupakan langkah-langkah penting menuju paradigma pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan dan efektif. Hasil pengujian menggambarkan keefektifan metode mengklasifikasikan sampah ke dalam lima kelompok yang berbeda: Botol, kaleng, kaleng, kardus, dan deterjen. Dalam Secara khusus, sistem kami memungkinkan deteksi sampah hampir secara real-time deteksi. Evaluasi komparatif antara Model YOLOv8s, YOLOv8m dan YOLOv8l menyoroti efektivitas YOLOv8 dalam klasifikasi limbah. Namun, karena keterbatasan dalam ukuran dataset pelatihan kami, model Model YOLOv8l dan YOLOv8m tidak menghasilkan hasil yang jauh lebih baik dibandingkan dengan YOLOv8s.

9. **“Enhancing COVID-19 Safety: Exploring YOLOv8 Object Detection for Accurate Face Mask Classification” Sanjog Tamang, Biswaraj Sen, Ashis Pradhan, Kalpana Sharma, Vikash Kumar Singh (2023).**

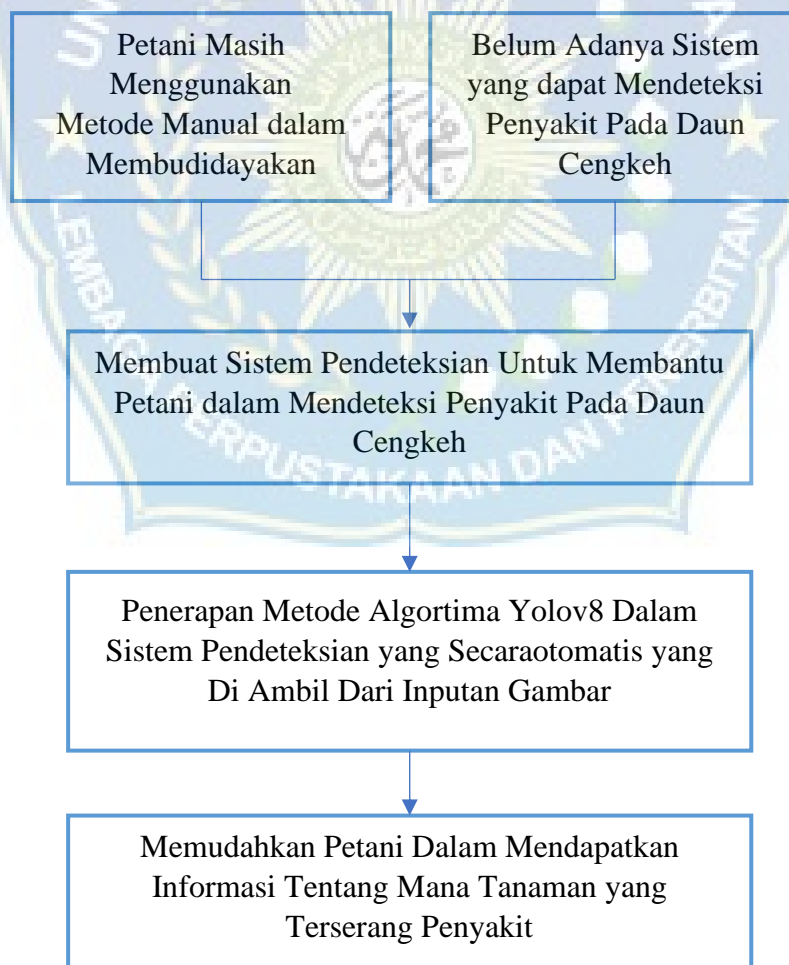
Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi masker wajah dan mengklasifikasikannya ke dalam tiga kelas yang berbeda: Topeng, Tanpa topeng, dan Topeng yang tidak tepat. Model YOLOv5s juga dilatih dengan dataset yang sama untuk analisis perbandingan. Hasil Dalam penelitian ini, dua model YOLO, YOLOv5 dan YOLO v8 dilatih dengan dataset yang sama di lingkungan yang sama. YOLOv5 mencapai 0,85 mAP dan YOLOv8 mencapai 0,93 mAP saat dilatih selama 200 epoch.

10. **“PlantDoc: A Dataset for Visual Plant Disease Detection”. Davinder Singh, Naman Jain, Pranjali Jain, Pratik Kayal (2019).**

Penelitian ini, kami mengeksplorasi kemungkinan menggunakan visi komputer untuk deteksi penyakit tanaman yang terukur dan hemat biaya. Komputer visi telah membuat kemajuan luar biasa dalam beberapa tahun

terakhir melalui berbagai kemajuan dalam jaringan saraf tiruan yang dalam. Sementara pelatihan jaringan saraf besar bisa sangat memakan waktu, namun model yang dilatih dapat mengklasifikasikan gambar dengan sangat cepat, yang membuatnya juga cocok untuk aplikasi konsumen pada smartphone. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Faster R-CNN* dengan *InceptionResnetV2* performa terbaik dengan mAP sebesar 38,9. Sangat menarik untuk dilihat bahwa kinerja *MobileNet* menurun ketika dilatih sebelumnya pada COCO+*PlantVillage* dibandingkan dengan model yang hanya melakukan pre-training dilakukan hanya pada COCO. *MobileNet* memberikan nilai mAP sebesar 22 ketika dievaluasi pada dataset COCO yang memiliki lebih banyak kelas.

C. Kerangka Berfikir



Gambar 8. Kerangka Berfikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Pada penelitian ini penulis akan melakukan penelitian Di Desa Rallaya Balang Butung, Kec. Buki, Kab. Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan. Dalam penelitian ini terhitung di mulai pada bulan November-desember 2023.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu :

a. Perangkat keras (*hardware*)

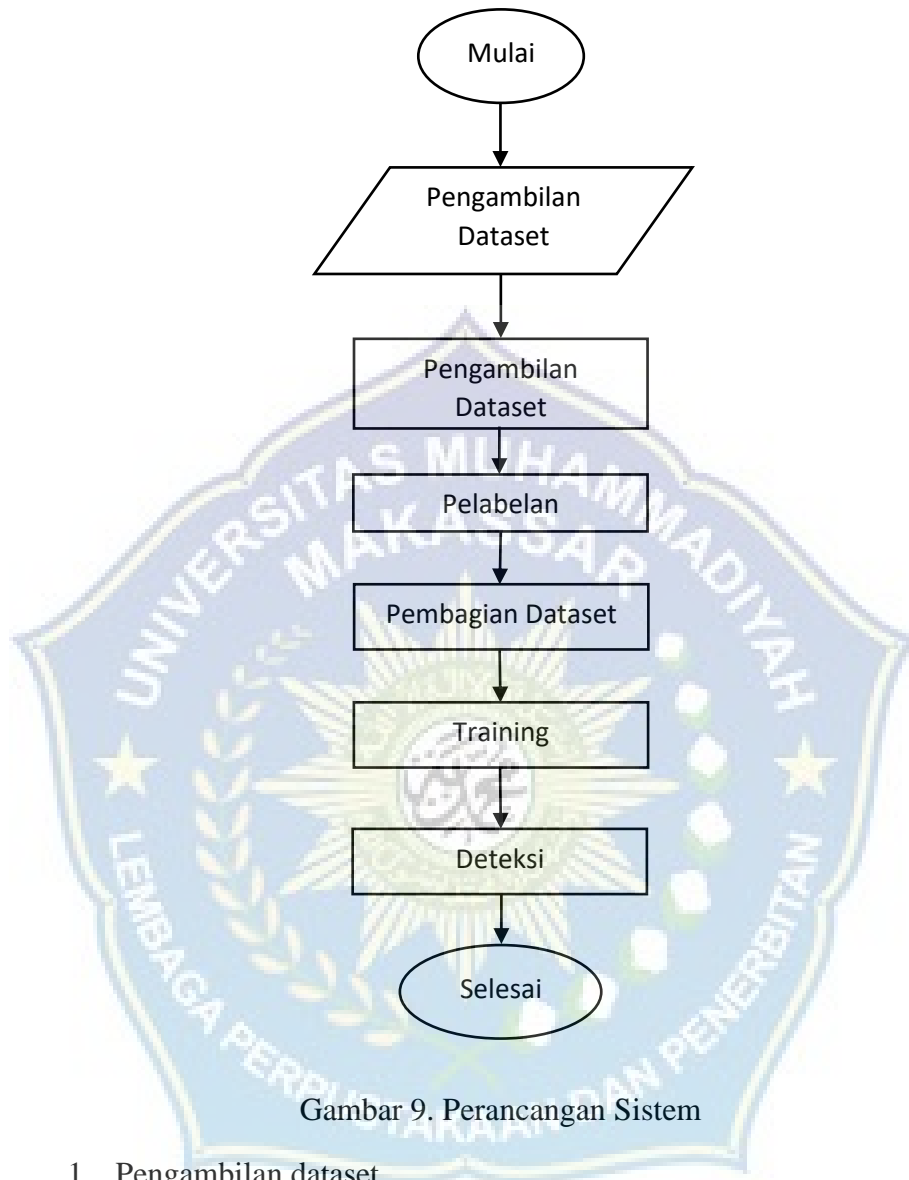
- HP *Huawei Nova5T*
- Laptop *Avita*

b. Perangkat lunak (*software*)

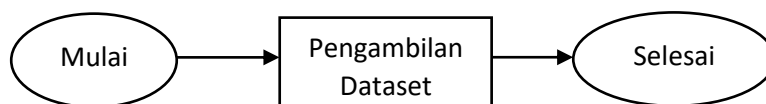
- *Microsoft word*
- *Visual studio code*
- *YOLOv8*
- *Roboflow*
- *OpenCV*
- *Pytorch*
- *Bahasa Python*

C. Perancangan Sistem

Flowchart merupakan gambaran proses berjalannya alir dari *system* pendeteksian penyakit pada pohon cengkeh dengan menggunakan algoritma *YOLOv8*. *Flowchart* dari sistem pendeteksian menggunakan algoritma *YOLOv8*.



1. Pengambilan dataset

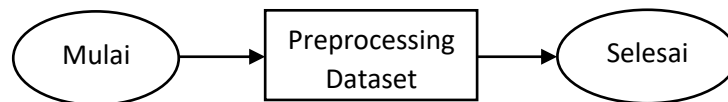


Gambar 10. Proses Pengambilan Dataset

Proses pengambilan dataset di ambil dalam bentuk foto dengan menggunakan kamera *Smartphone* pada daun cengkeh yang terserang

hama dan tidak terserang hama. Dataset digunakan sebagai sampel yang akan digunakan untuk melatih sistem pendeteksian yang akan dibangun.

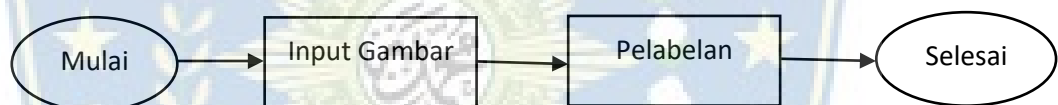
2. Pengolahan gambar



Gambar 11. Proses Pengolahan Gambar

Pada proses preprocessing data akan dilakukan proses *cropping* untuk memperkecil kesalahan pada pendeteksian karena objek yang akan dideteksi terlalu kecil. *Flipping* membalik gambar secara vertical atau horizontal., *resize* mengubah ukuran gambar yang akan digunakan sebelum melatih model.

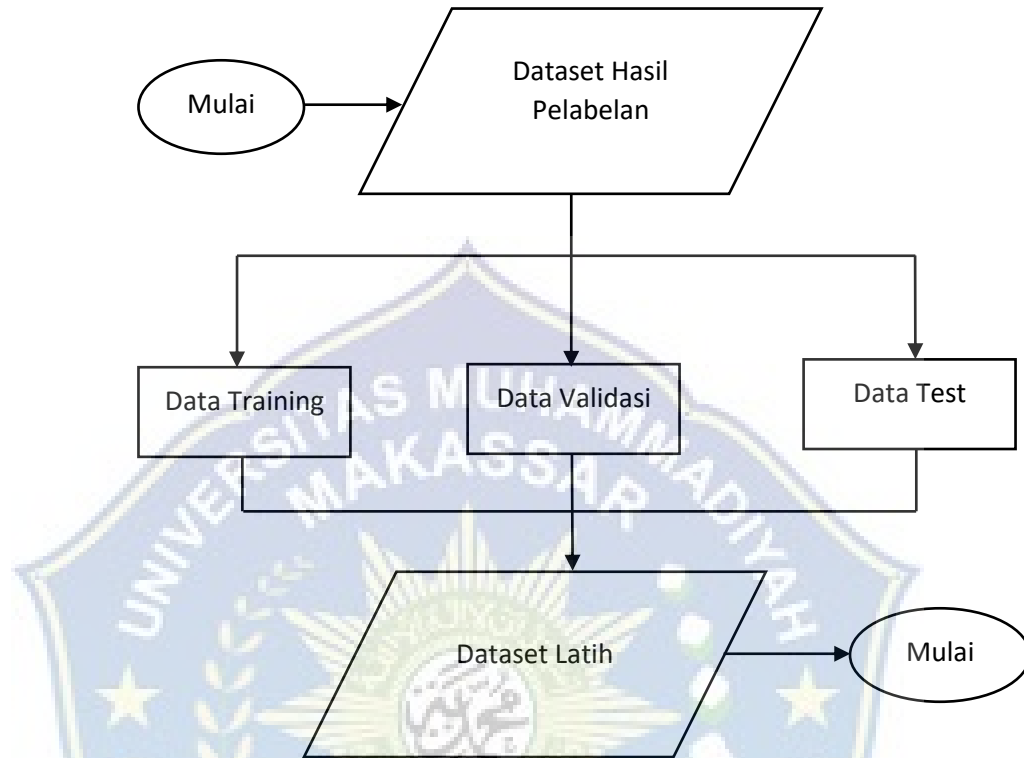
3. Pelabelan dataset



Gambar 12. Proses Pelabelan Dataset

Pada proses ini dataset yang telah melalui proses pengolahan gambar akan di beri label menggunakan roboflow. Roboflow bertujuan untuk memberi bounding box pada setiap objek yang terdapat pada gambar yang akan digunakan untuk melatih model.

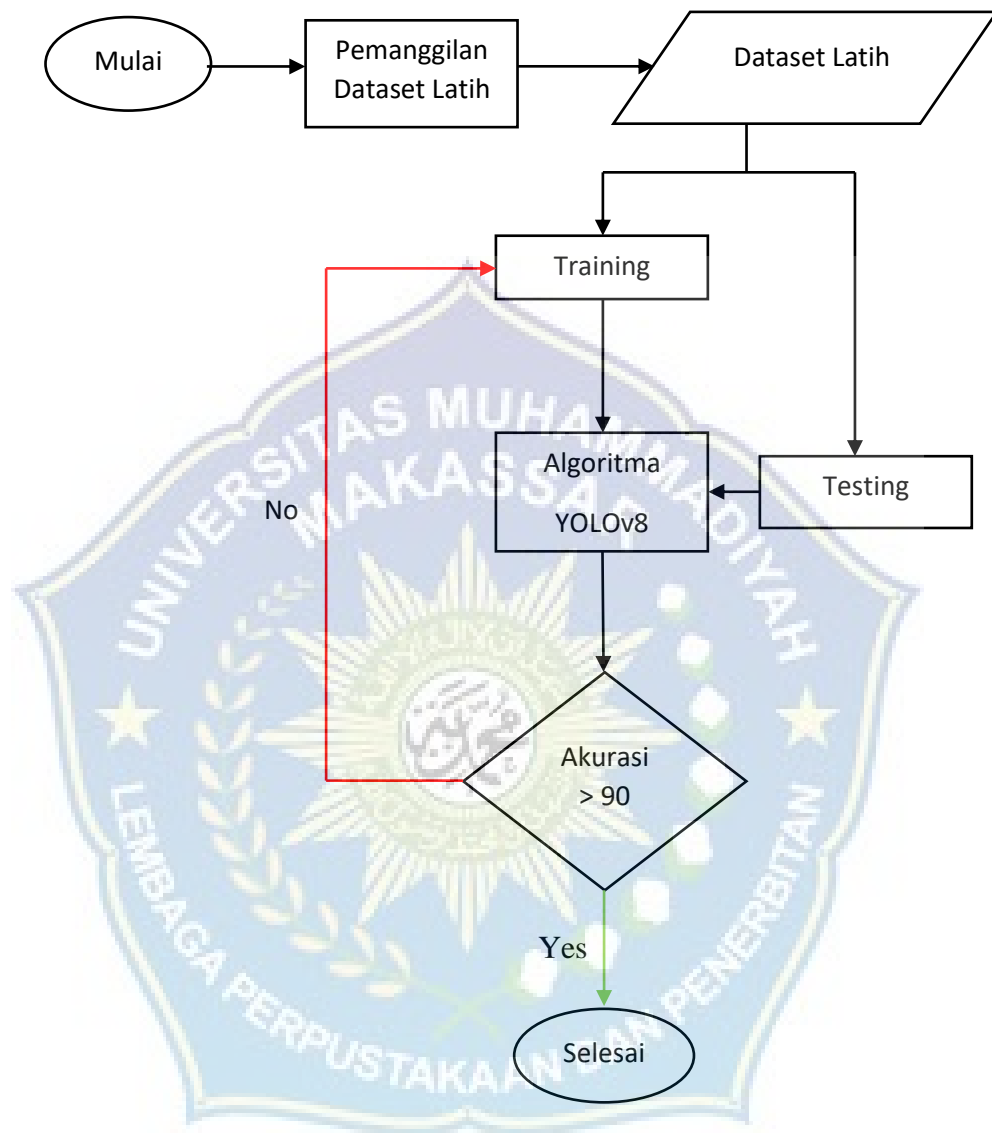
4. Pembagian dataset



Gambar 13. Proses Pembagian Dataset

Dataset yang telah dilabeli akan di bagian menjadi 3 yaitu data testing dan data training dan data validasi. Pembagian data training digunakan untuk melatih model untuk mendeteksi. Data validasi digunakan untuk mengevaluasi model dalam mendeteksi dan data test sebagai bahan test untuk menguji hasil performa dari model dan mendapatkan akurasi dengan data yang baru saja dilihat.

5. Training dataset

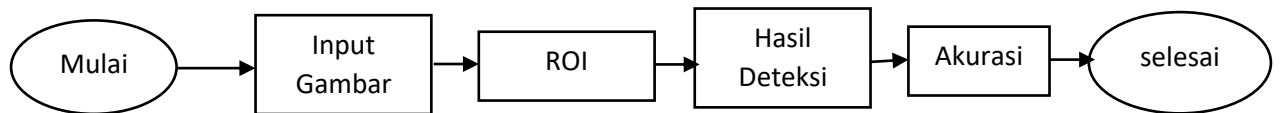


Gambar 14. Proses *Training & Testing*

Pada proses ini data yang sudah dibagi menjadi data *training* dan data *testing* akan di panggil. Dimana data yang berbentuk API yang berada pada *roboflow* akan di panggil melalui *vscode*. Selanjutnya pengujian data model menggunakan algoritma YOLOv8 dengan menggunakan akurasi sebagai parameter. Jika akurasi dari model setelah dilakukan pengujian masih

rendah maka dilakukan training ulang untuk mendapatkan akurasi yang lebih tinggi.

6. Deteksi



Gambar 15. Proses Deteksi

Proses pendeteksian dimulai dengan menginput gambar yang telah dikumpulkan, selanjutnya pemanggilan gambar untuk menguji sistem dengan menggunakan *library* pada YOLOv8. Selanjutnya pengujian data model menggunakan algoritma YOLOv8 dengan gambar yang telah diberi bounding sebagai label, setelah melakukan pengujian akan menghasilkan akurasi dan ROI sebagai batasan area deteksi.

D. Pengujian Sistem

Teknik pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan *confusional matrix*. *confusional matrix* digunakan dalam membandingkan data yang sebenarnya dan data prediksi. *confusional matrix* memiliki 2 kondisi yaitu *Positif* dan *Negative* dengan 4 kombinasi *true positif* (TP), *true negative* (TN), *false positif* (FP), dan *false negative* (FN). Hal ini memungkinkan *confusional matrix* memberikan akurasi dari prediksi. Tahapan yang digunakan untuk menguji sistem dengan menggunakan *confusional matrix*.

1. Data Training

Pada tahap ini dataset mentah yang telah diolah akan digunakan untuk melatih sistem dengan menggunakan algoritma YOLOv8. YOLOv8 dilatih untuk mendapatkan akurasi tinggi.

2. Data Testing

Dengan menggunakan metode YOLOv8, data testing di gunakan untuk melihat performa sistem secepat akurat dalam mendeteksi.

E. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses pengumpulan, pengelompokan dan seleksi data secara keseluruhan dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi secara sistematis dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan akan dipelajari serta membuat kesimpulan agar mudah dipahami oleh diri sendiri dan orang lain, proses analisis data yang di gunakan dalam peneliti tiga teknik yaitu :

1. Reduksi data (*Data Reduction*)

Mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal pokok dan memfokuskan pada hal-hal yang penting. Reduksi data dilakukan dengan memilih dan menyeleksi setiap data yang masuk dari hasil observasi, wawancara dan dokumentasi kemudian mengolah semua data mentah agar lebih bermakna. Tujuan dari reduksi data adalah memberikan gambar yang lebih jelas dan mempermudah peneliti dalam melakukan pengumpulan data selanjutnya dan mencarinya bila diperlukan.

2. Penyajian data (*Data Display*)

Penyajian data dapat diartikan sebagai sekumpulan informasi yang tersusun secara sistematis yang dapat memberikan kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan.

3. Penarikan kesimpulan (*Verification*)

Penarikan kesimpulan adalah kesimpulan awal yang bersifat sementara dan akan berubah bila tidak ditemukan bukti-bukti yang mendukung tahap pengumpulan data berikutnya. Penarikan kesimpulan adalah usaha untuk mencari atau memahami makna/arti, keteraturan, pola-pola, dan penjelasan. Penarikan kesimpulan merupakan tahap akhir dari kegiatan analisis data.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Model

1. Pengambilan Dataset

Pengambilan dataset berupa gambar daun yang difoto dari kamera HP, dataset berupa gambar yang diambil berjumlah 1110 gambar daun. Gambar daun terdiri 2 jenis kondisi dan data sampah yaitu daun yang terkena cacar cengkeh dan daun cengkeh sehat. Data sampah terdiri dari daun mangga, daun belimbing, daun sirsak, daun nangka, dan daun kersen.

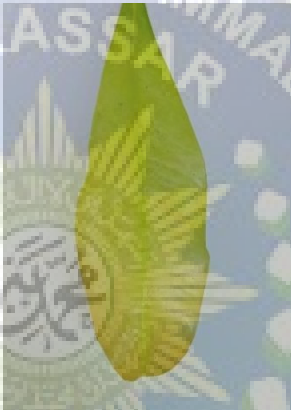
Tabel 1. Jumlah Data Gambar

Tempat Pengambilan Data	Objek Data Yang Diambil	Jumlah Data Gambar
Di Desa Rallaya Balang Butung, Kec. Buki, Kab. Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan.	Cacar Cengkeh	450
	Daun Sehat Cengkeh	450
	Bukan Daun Cengkeh	210
Jumlah Data Gambar		1110

- a. Gambar daun cacar dan sehat cengkeh



Gambar 16. Daun Cengkeh Cacar



Gambar 17. Daun Cengkeh Sehat

- b. Gambar sampah (bukan daun cengkeh)

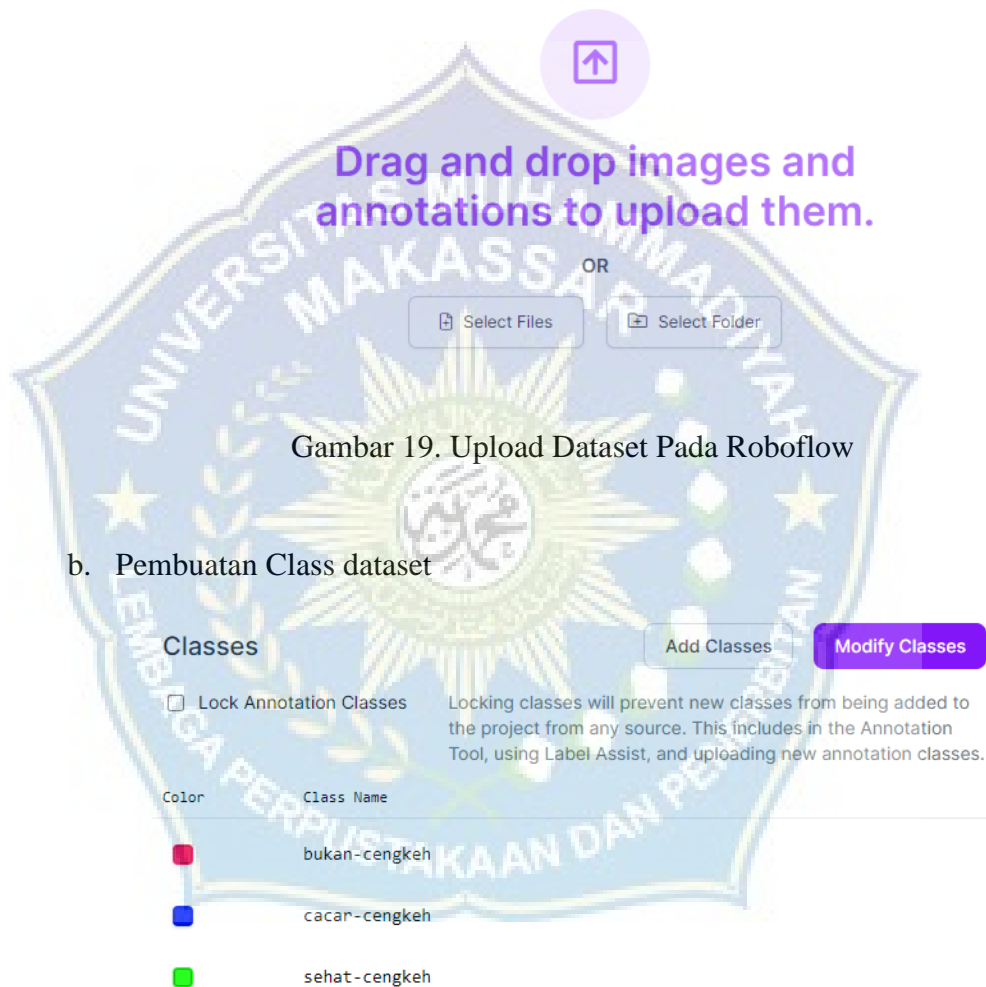


Gambar 18. Daun Nangka

2. Pelabelan

a. Upload dataset

Data gambar yang telah dikumpulkan sebelumnya akan diupload ke dalam roboflow sebelum melakukan proses pelabelan.



Gambar 19. Upload Dataset Pada Roboflow

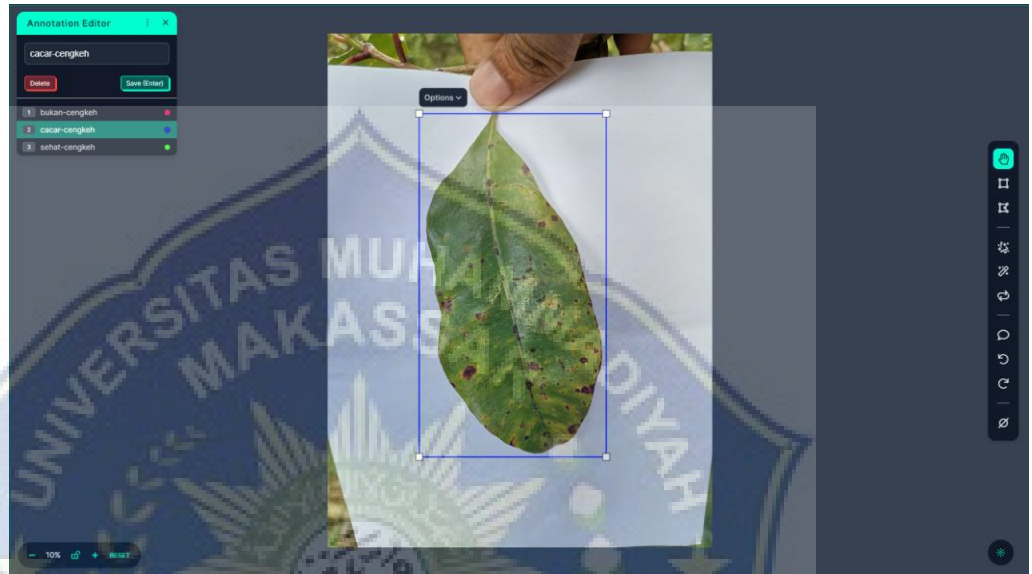
b. Pembuatan Class dataset

Gambar 18. Pembuatan *Classes*

Pembuatan class ini bertujuan untuk memudahkan dalam menentukan dataset gambar yang telah diberi boundingbox maka *classes* akan muncul 3 kelas yang telah dibuat secara otomatis, yang dimana dataset masuk sesuai kategorinya.

c. Proses pelabelan dan pembagian kategori gambar

Proses pelabelan gambar menggunakan tools roboflow dengan memberikan *bounding box* / *frame* pada objek yang ada digambar. Setelah pemberian boundingbox secara otomatis muncul class dengan kategori cacar-cengkeh, sehat-cengkeh, bukan-cengkeh.

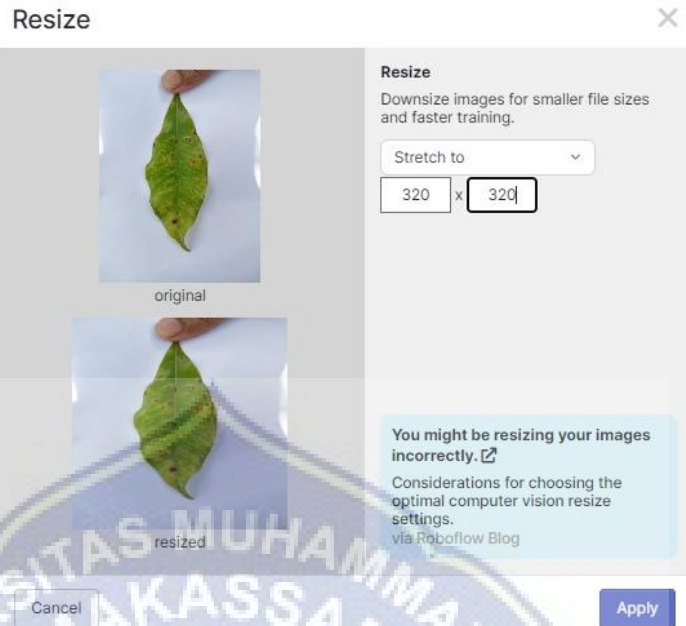


Gambar 19. Proses Pelabelan Dataset

3. Pembagian Gambar

a. Pengolahan gambar

Proses pengolahan gambar, gambar akan diedit pada roboflow, mulai dari warna, bentuk, *zise* (ukuran) dan Teknik yang ada pada roboflow yaitu *Preprocessing* dan *Augmentation*. Mengubah ukuran gambar (*rezise*) merupakan proses mengubah ukuran gambar, dalam konteks ini mengubah ukuran gambar menjadi 320 x 320 bertujuan membuat beban kerja GPU menjadi lebih ringan saat melatih model.



Gambar 20. Proses Rezise Gambar

Sedangkan augmentasi merupakan proses mengubah pola, posisi dan memanipulasi suatu citra asli. Ini bertujuan untuk agar mesin dapat mengenali berbagai macam pola citra yang berbeda. Augmnetasi juga bertujuan untuk memperbanyak data. Peneliti menggunakan augmentasi boundingbox: *flip* dengan pola *vertical* dan *horizontal*.

Augmentation

🔗 What can augmentation do?

Create new training examples for your model to learn from by generating augmented versions of each image in your training set.

Bounding Box: Flip
Horizontal, Vertical

⚠️ Edit ×

➕ Add Augmentation Step

Gambar 21. Proses Augmentasi Dataset

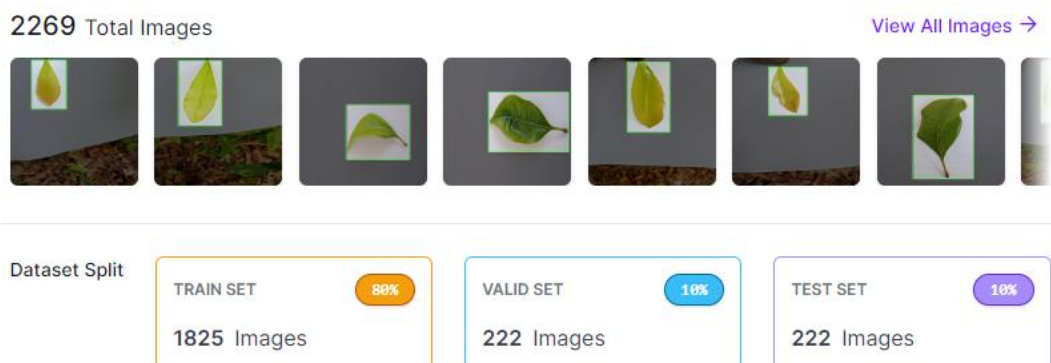
b. Pembagian dataset

Pembagian gambar bertujuan untuk membagi dataset menjadi data train, valid, test, dengan menggunakan tools roboflow. Pada penelitian ini dataset sebelum augmentasi yang berjumlah 1110 akan dibagi menjadi 60% dataset yaitu 666 gambar sebagai data *training*, 20% dataset yaitu 222 gambar sebagai data *validasi*, dan 20% dataset yaitu 222 gambar akan digunakan sebagai dataset *testing*.



Gambar 22. Split dataset sebelum augmentasi

Kemudian setelah melalui proses augmentasi menggunakan boundingbox: *flip* dengan pola *vertical dan horizontal* data yang awal akan dimanipulasi untuk memperkaya dataset training. Sehingga pembagian dataset setelah augmentasi menjadi 2269 akan dibagi menjadi 80% dataset yaitu 1825 gambar sebagai data *training*, 10% dataset yaitu 222 gambar sebagai data *validasi*, dan 10% dataset yaitu 222 gambar akan digunakan sebagai dataset *testing*.



Gambar 23. Split dataset setelah augmentasi

b. Training googlecolab

Training model dilakukan untuk melatih model dengan menggunakan API yang didapat sebelumnya dari roboflow. API akan dipanggil dari roboflow untuk ditraining digooglecolab.

```
!mkdir {HOME}/datasets
%cd {HOME}/datasets

!pip install roboflow

from roboflow import Roboflow
rf = Roboflow(api_key="KwWrmNP88bzuOJsEo5zS")
project = rf.workspace("slashpedo").project("anotasi-cengkeh-2")
dataset = project.version(1).download("yolov8")
```

Gambar 26. Proses Pemanggilan API

Penjelasan :

- !mkdir {HOME}/datasets berfungsi untuk Membuat direktori datasets pada googlecolabs
- Setelah membuat direktori %cd {HOME}/datasets berfungsi untuk masuk kedirektori datasets yang telah dibuat.
- Menginstall roboflow dengan menggunakan !pip install roboflow
- from roboflow import Roboflow berfungsi untuk mengimpor roboflow dari roboflow mulai dari API, Workspace, project dan versi project.

Setelah pemanggilan API dari roboflow berhasil, API yang telah dipanggil tersebut akan ditraining.

```
▶ %cd {HOME}

!yolo task=detect mode=train model=yolov8m.pt data={dataset.location}/data.yaml epochs=25 imgsz=800 plots=True
```

Gambar 27. Proses Training

Penjelasan :

- task=detect bertugas untuk deteksi
- mode=train berfungsi sebagai training.
- model=yolov8m.pt berfungsi sebagai jenis model yang digunakan dalam training.
- data={dataset.location}/data.yaml berfungsi untuk menemukan datasets yang akan digunakan.
- epochs=25 berfungsi untuk looping.

```
25 epochs completed in 0.697 hours.
Optimizer stripped from runs/detect/train/weights/last.pt, 52.1MB
Optimizer stripped from runs/detect/train/weights/best.pt, 52.1MB

Validating runs/detect/train/weights/best.pt...
Ultralytics YOLOv8.0.196 Python-3.10.12 torch-2.1.0+cu121 CUDA:0 (Tesla T4, 15102MiB)
Model summary (fused): 218 layers, 25841497 parameters, 0 gradients, 78.7 GFLOPs

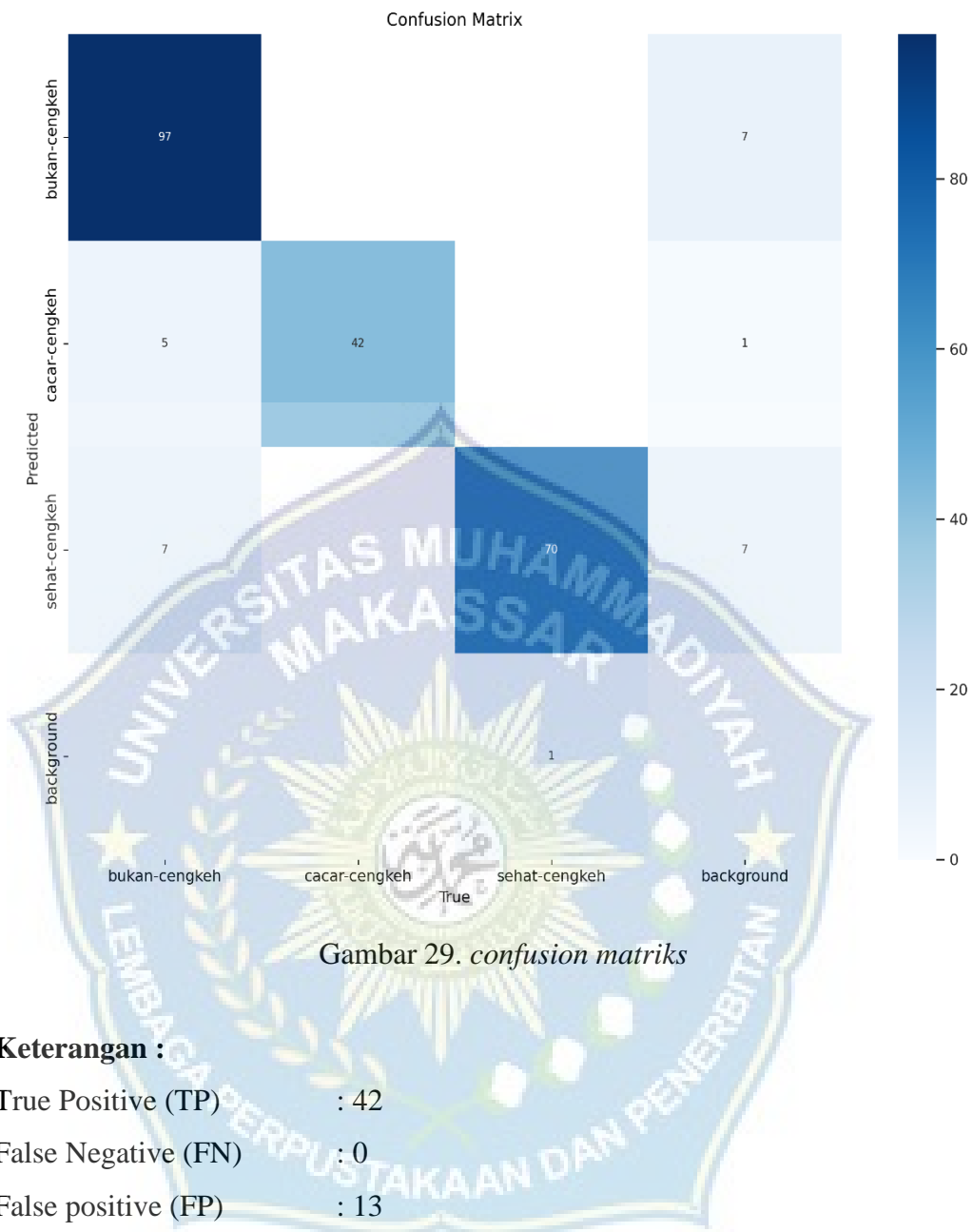
```

Class	Images	Instances	Box(P)	R	mAP50	mAP50-95)	100% 7/7 [00:09:00:00, 1.31s/it]
all	222	222	0.938	0.98	0.993	0.864	
bukan-cengkeh	222	109	1	0.954	0.994	0.834	
cacar-cengkeh	222	42	0.91	1	0.992	0.922	
sehat-cengkeh	222	71	0.906	0.986	0.992	0.835	

```
Speed: 0.7ms preprocess, 16.1ms inference, 0.0ms loss, 5.9ms postprocess per image
Results saved to runs/detect/train
Learn more at https://docs.ultralytics.com/modes/train
```

Gambar 28. Hasil Training

Setelah melakukan percobaan training pada *googlecolab* menggunakan 80% dataset training, 20% dataset validasi, 20% dataset test menghasilkan akurasi 99,3%.



Gambar 29. confusion matriks

Keterangan :

- True Positive (TP) : 42
- False Negative (FN) : 0
- False positive (FP) : 13
- True Negative (TN) : 167
- Nilai background : 15

Nilai background tidak dimasukkan kedalam rumus karena hanya bernilai FN dan FP.

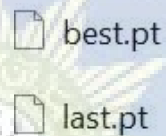
Rumus :

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN}$$

$$\begin{aligned}
 Accuracy &= \frac{42 + 167}{42 + 13 + 167 + 0} \\
 &= \frac{209}{222} \\
 &= 94\%
 \end{aligned}$$

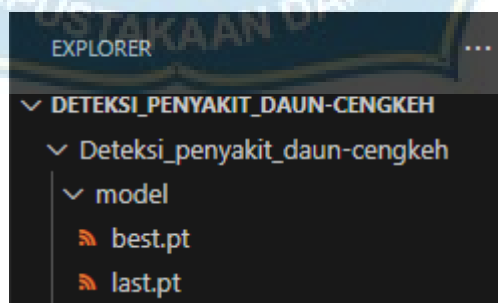
Hasil dari tabel confusion matriks digunakan peneliti untuk evaluasi kinerja pada dataset uji. Yang dimana kolom mewakili kelas yang benar dan baris mewakili prediksi dari model.

Setelah training selesai akan menghasilkan **file best.pt** dan **last.pt**. dimana file ini akan digunakan untuk menguji model dengan menggunakan vidio yang sebelumnya tidak pernah dilihat oleh model.



Gambar 30. Folder Hasil Training Googlecolabs

B. Pengujian Sistem Deteksi



Gambar 30. Model hasil training

Sourcode pendeteksian :

```
from ultralytics import YOLO
import cvzone
import cv2
import math

#webcam
cap = cv2.VideoCapture(0)
model = YOLO('best.pt')

classnames = ['bukan-cengkeh', 'cacar-cengkeh', 'sehat-cengkeh']

#loop
while True:
    ret, frame = cap.read()
    frame = cv2.resize(frame, (640, 480))
    result = model(frame, stream=True)

    # boundingbox, class, confidence
    for info in result:
        boxes = info.boxes
        for box in boxes:
            confidence = box.conf[0]

            confidence = math.ceil(confidence * 100)
            print("Confidence --->", confidence)

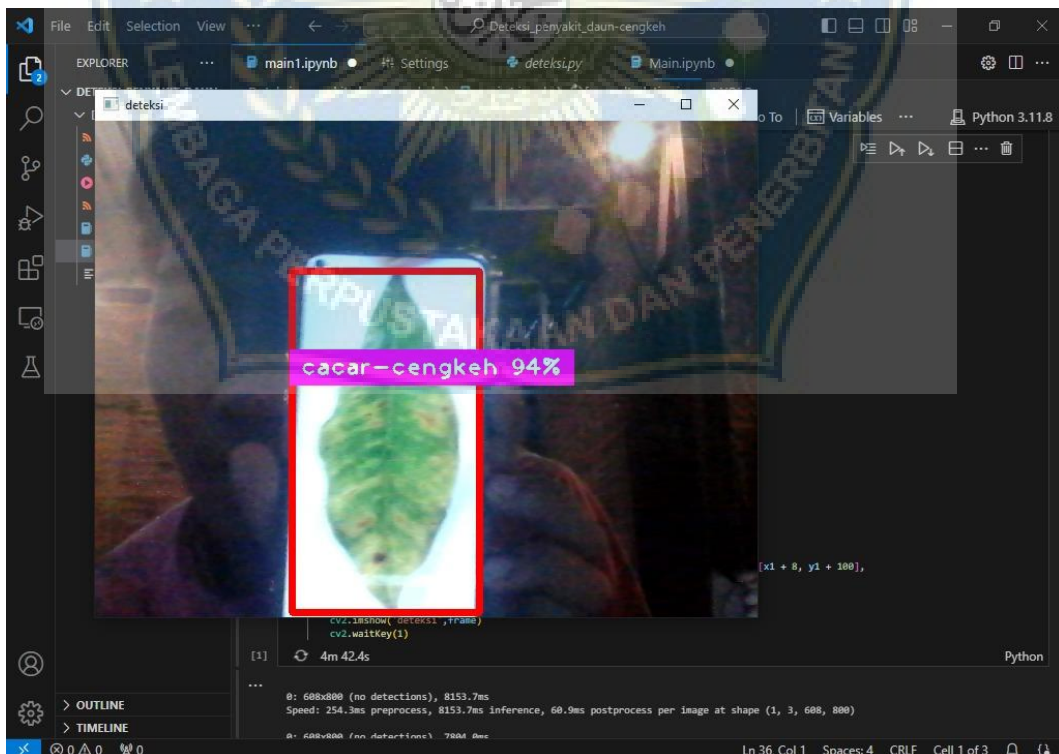
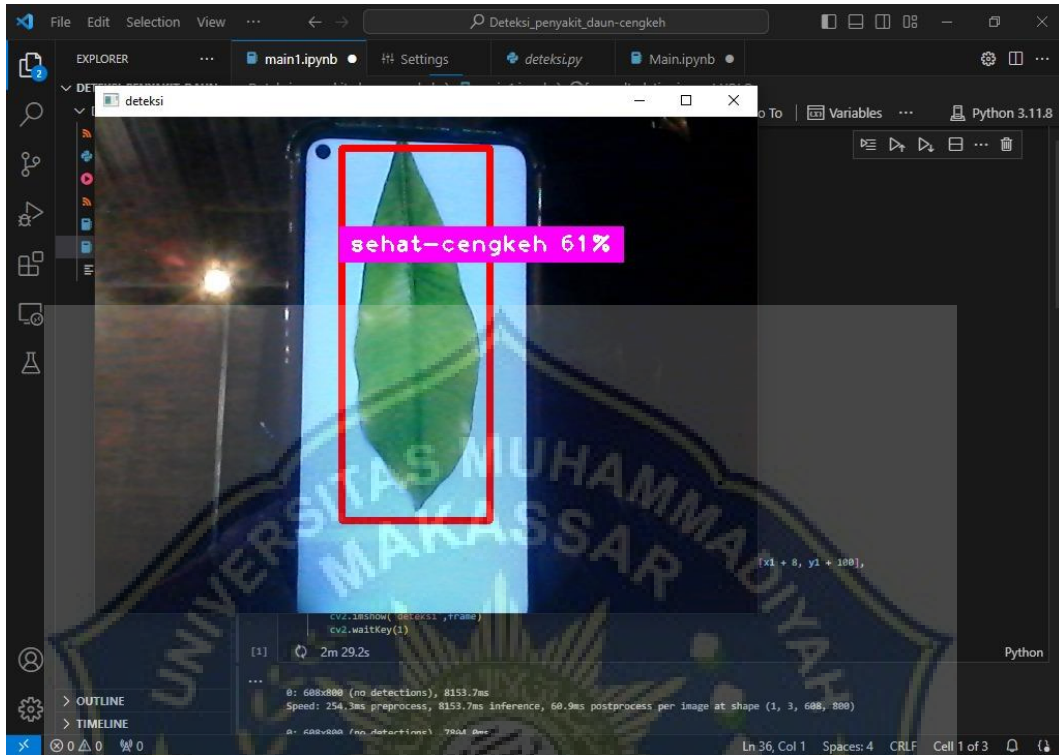
            Class = int(box.cls[0])
            print("Class name -->", classnames[Class])

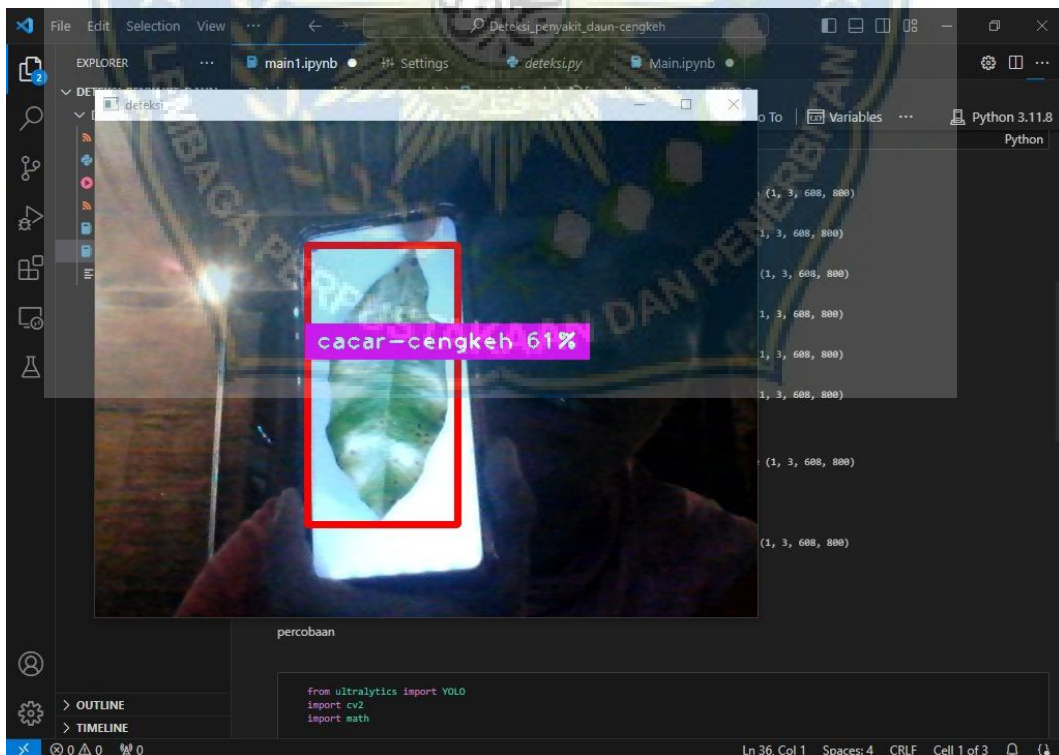
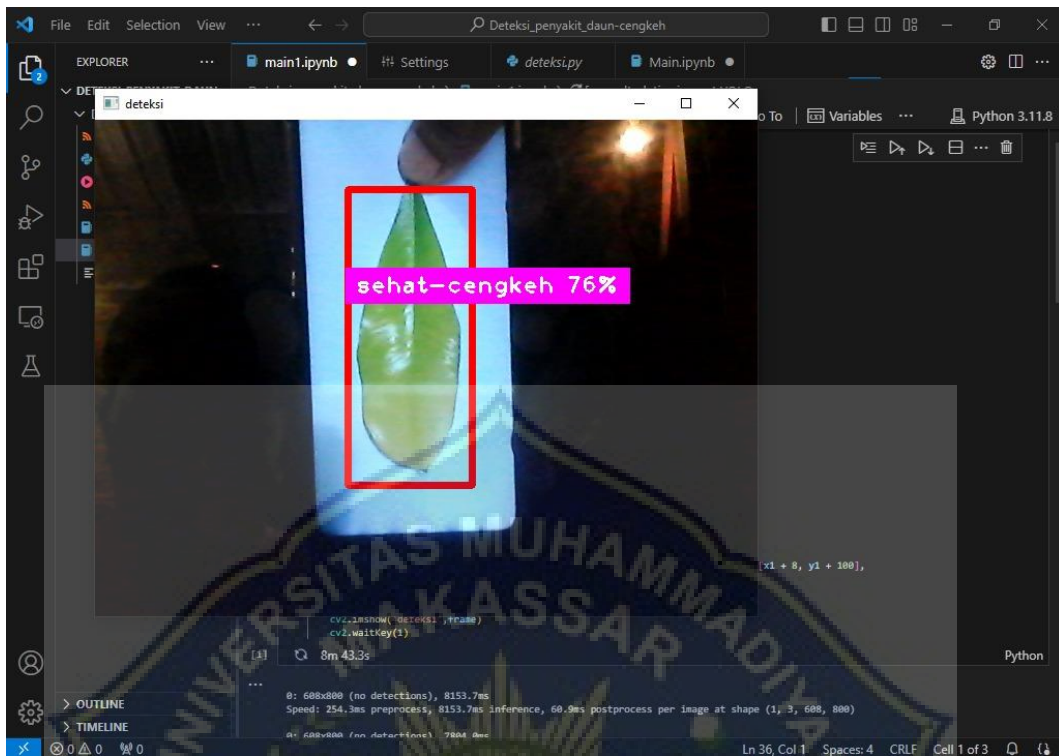
            if confidence > 50:
                x1, y1, x2, y2 = box.xyxy[0]
                x1, y1, x2, y2 = int(x1), int(y1), int(x2), int(y2)
                cv2.rectangle(frame, (x1, y1), (x2, y2), (0, 0, 255), 5)
                cvzone.putTextRect(frame, f'{classnames[Class]} {confidence}%', [x1 + 8, y1 + 100],
                                   scale=1.5, thickness=2)

    cv2.imshow('deteksi', frame)
    cv2.waitKey(1)
```

Penjelasan sourcode diatas adalah yang dimana pengujian sistem menggunakan data yang sudah ditraining pada googlecolabs. Kemudian akan diuji menggunakan data yang belum pernah dilihat oleh mesin. Pengujian ini menggunakan webcam internal laptop (*realtime*).

Lampiran Hasil Pengujian :





Tabel 2. Tabel Hasil Pengujian Deteksi Real Time

Daun pengujian	Daun Yang Sebenarnya	Hasil Deteksi	Akurasi
	Cacar Cengkeh	Cacar Cengkeh	0.78
	Cacar Cengkeh	Cacar Cengkeh	0.61
	Bukan Cengkeh	Bukan Cengkeh	0.75
	Cacar Cengkeh	Cacar Cengkeh	0.88



Cacar Cengkeh

Cacar Cengkeh

0.94



Sehat Cengkeh

Sehat Cengkeh

0.60



Sehat Cengkeh

Sehat Cengkeh

0.88



Sehat Cengkeh

Sehat Cengkeh

0.76



Bukan Cengkeh Bukan Cengkeh 0.65



Bukan Cengkeh Bukan Cengkeh 0.61

Kesimpulan dari hasil uji coba model hasil training dengan menggunakan 10 sampel gambar daun yang dimana model dapat mendeteksi daun sesuai data asli dengan benar yang dimana dari 10 sampel gambar 4 terdeteksi cacar cengkeh, daun 3 terdeteksi daun sehat cengkeh, dan 3 terdeteksi bukan cengkeh. Kemudian untuk akurasi deteksi nilai tertinggi dari setiap class yaitu cacar cengkeh 0.94, daun sehat cengkeh 0.88, dan bukan cengkeh 0.75.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah peneltiian yang telah dilakukan peneliti dapat menarik kesimpulan:

1. Pendeteksian menggunakan algoritma Yolov8 dapat berkerja dengan baik. Karena sistem dapat meendeteksi gambar dengan berbagai jenis daun, mulai dari daun sehat, cacar, dan bukan daun cengkeh.
2. Sistem dapat dikatakana sudah baik karena dari hasil training googlecolab dapat mencapai akurasi terbaik 99,3 % dengan beberapa percobaan.
3. Semakin banyak dataset yang dikumpulkan yang digunakan dalam melatih model akan lebih menghasilkan akurasi yang lebih baik. Jumlah data sangat memengaruhi saat model dilatih.
4. Dari pengujian yang dilakukan secara realtime menggunakan 10 data gambar sampel sistem dapat mendeteksi semua dengan benar sesuai data asli, dengan rata-rata akurasi pada masing-masing kelas yaitu cacar cengkeh 0.94, daun sehat cengkeh 0.88, dan bukan cengkeh 0.75.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti mempunyai beberapa saran kepada peneliti selanjutnya yaitu, semakin banyak jumlah dataset yang digunakan dalam melatih model akan sangat penting agar dapat menghasilkan akurasi tinggi. Kemudian dalam pengambilan sampel dataset agar mengambil dataset tanpa *background* agar saat melatih model, model tidak mendeteksi objek selain objek yang ingin kita deteksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amsyar, R., Hidayat, N., & Perdana, R. S. (2018). *Implementasi Algoritme Modified K-Nearest Neighbor (MKNN) untuk Diagnosis Penyakit Tanaman Cengkeh* (Vol. 2, Issue 12). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Azhar, K. M., Santoso, I., & Soetrisno, Y. A. A. (2021). IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DAN ALGORITMA YOLO DALAM SISTEM PENDETEKSI UANG KERTAS RUPIAH BAGI PENYANDANG LOW VISION. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 10(3), 502–509. <https://doi.org/10.14710/transient.v10i3.502-509>
- Azman, K., & Arhami, M. (n.d.). *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe Metode You Only Look Once (YOLO) dalam Deteksi Physical Distancing dan Wajah Bermasker*. www.kaggle.com
- Cut Al-Saidina Zulkhaidi, T., Maria, E., Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, P., & Pertanian Negeri Samarinda, P. (2019). Pengenalan Pola Bentuk Wajah dengan OpenCV. *JURTI*, 3(2).
- Fiqih Irfanto, Muhammad., Isna, Windani., Uswatun Hasanah. 2021. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Cengkeh di Desa Pucungroto Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo*. 10(2), 231-244
- Fungi, P., Kabupaten, W., Bulan, T., Fauzi, Z., & Hadi, N. (n.d.). *Analisis Pengelompokan Spasial Serangan Penyakit Cacar Daun Cengkeh*. <https://www.researchgate.net/publication/362477704>
- Helnawan, A., Attamimi, M., & Irfansyah, A. N. (2023). Sistem Segmentasi Jalan dan Objek untuk Kendaraan Otonom Menggunakan Kamera RGB-D. *Jurnal Teknik ITS (SINTA: 4, IF: 1.1815)*, 12(1), A55-A62.
- Ilahiyah, S., & Nilogiri, A. (n.d.). *Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network*.
- Kang, J., Zhao, L., Wang, K., & Zhang, K. (n.d.). *Research on an Improved YOLOV8 Image Segmentation Model for Crop Pests*. <https://doi.org/10.23977/acss.2023.070301>
- Khalid, S., Oqaibi, H. M., Aqib, M., & Hafeez, Y. (2023). Small Pests Detection in Field Crops Using Deep Learning Object Detection. *Sustainability (Switzerland)*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/su15086815>

- Khan, F., Zafar, N., Tahir, M. N., Aqib, M., Waheed, H., & Haroon, Z. (2023). A mobile-based system for maize plant leaf disease detection and classification using deep learning. *Frontiers in Plant Science*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1079366>
- Li, P., Zheng, J., Li, P., Long, H., Li, M., & Gao, L. (2023). Tomato Maturity Detection and Counting Model Based on MHSA-YOLOv8. *Sensors*, 23(15). <https://doi.org/10.3390/s23156701>
- Marlina, N. N. A., Ariffin, D. M., Satyawan, A. S., Asyasyakuur, M. I., Utamajaya, M. F., Satria, R. A., Nufus, N., & Ema, E. (2021). Sistem Pendeteksi Pejalan Kaki di Lingkungan Terbatas Berbasis SSD Mobilenetv1 Menggunakan Gambar 360° Ternormalisasi. *Prosiding Seminar Nasional Sains Teknologi Dan Inovasi Indonesia (SENASTINDO)*, 3, 111–122. <https://doi.org/10.54706/senastindo.v3.2021.121>
- Pratama, MDR., dkk. 2022. Deteksi Objek Kecelakaan Pada Kendaraan Roda Empat Menggunakan Algoritma YOLOv5. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 12 (2), 15-26
- Pratiwi, H. A., Cahyanti, M., & Lamsani, M. (2021). IMPLEMENTASI DEEP LEARNING FLOWER SCANNER MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK. *Sebatik*, 25(1). <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i1.1297>
- Rafly Alwanda, M., Putra, R., Ramadhan, K., & Alamsyah, D. (2020). Implementasi Metode Convolutional Neural Network Menggunakan Arsitektur LeNet-5 untuk Pengenalan Doodle. In *Jurnal Algoritme* (Vol. 1, Issue 1).
- Riadi, I., Ananda Raharja, P., & Dahlan Yogyakarta, A. (2019). ANALISIS APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE PADA MOBILE E-VOTING MENGGUNAKAN METODE TEST-DRIVEN DEVELOPMENT. *Hal*, 20(2). <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/Techno>
- Salamah, I., Said, M. R. A., & Soim, S. (2022). Perancangan Alat Identifikasi Wajah Dengan Algoritma You Only Look Once (YOLO) Untuk Presensi Mahasiswa. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(3), 1492. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i3.4399>
- Sarah Simbolon, D., & Sinaga, B. (n.d.). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kesesuaian Lahan Tanaman Cengkeh Dengan Metode Profile Matching. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 4(5), 2021.

- Shianto, K. A., Gunadi, K., & Setyati, E. (n.d.). *Deteksi Jenis Mobil Menggunakan Metode YOLO Dan Faster R-CNN*.
- Shroff, M., Desai, A., & Garg, D. (n.d.). *YOLOv8-Based Waste Detection System for Recycling Plants: A Deep Learning Approach*. <https://www.researchgate.net/publication/374919875>
- Siahaan, S. P., Willy, E., Cahyadi, A., & Pangaribuan, I. P. (n.d.). *PEMANTAUAN DAN PENGONTROLAN SISTEM PEMUPUKAN BUDIDAYA TANAMAN TOMAT MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK MONITORING AND CONTROLLING FERTILIZATION SYSTEM FOR TOMATO CULTIVATION USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*.
- Singh, D., Jain, N., Jain, P., Kayal, P., Kumawat, S., & Batra, N. (2019). *PlantDoc: A Dataset for Visual Plant Disease Detection*. <https://doi.org/10.1145/3371158.3371196>
- Slimani, H., Mhamdi, J. El, & Jilbab, A. (n.d.). Artificial Intelligence-based Detection of Fava Bean Rust Disease in Agricultural Settings: An Innovative Approach. In *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications* (Vol. 14, Issue 6). www.ijacsa.thesai.org
- Tamang, S., Sen, B., Pradhan, A., Sharma, K., & Singh, V. K. (n.d.). International Journal of INTELLIGENT SYSTEMS AND APPLICATIONS IN ENGINEERING Enhancing COVID-19 Safety: Exploring YOLOv8 Object Detection for Accurate Face Mask Classification. In *Original Research Paper International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering IJISAE* (Vol. 2023, Issue 2). www.ijisae.org
- Wang, G., Chen, Y., An, P., Hong, H., Hu, J., & Huang, T. (2023). UAV-YOLOv8: A Small-Object-Detection Model Based on Improved YOLOv8 for UAV Aerial Photography Scenarios. *Sensors*, 23(16). <https://doi.org/10.3390/s23167190>
- Widianto, B., Utami, E., & Ariatmanto, D. (n.d.). Identifikasi Penyakit Tanaman Jagung Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network Identification of Corn Plant Diseases Based on Leaf Image Using Convolutional Neural Network. In *Agustus* (Vol. 22, Issue 3). www.kaggle.com
- Xiao, B., Nguyen, M., & Yan, W. Q. (2023). Fruit ripeness identification using YOLOv8 model. *Multimedia Tools and Applications*. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-16570-9>

- Yang, T., Zhou, S., Xu, A., Ye, J., & Yin, J. (2023). An Approach for Plant Leaf Image Segmentation Based on YOLOV8 and the Improved DEEPLABV3+. *Plants*, 12(19). <https://doi.org/10.3390/plants12193438>
- Yolov8, A., Deteksi, D., Manusia, O., Setiyadi, A., Utami, E., |891,), & Ariatmanto, D. (2023). Analisa Kemampuan Algoritma YOLOv8 Dalam Deteksi Objek Manusia Dengan Metode Modifikasi Arsitektur. In *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* (Vol. 7, Issue 2).
- Yusqi Alfian Thoriq, M., Eka Permana, K., Agustien Siradjuddin, I., Informatika, T., Trunojoyo Madura, U., & Raya Telang Kamal, J. (2023). *DETEKSI WAJAH MANUSIA BERBASIS ONE STAGE DETECTOR MENGGUNAKAN METODE YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO)* (Vol. 17, Issue 1). <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/index>
- Zulkifli. 2021. *Sistem Pendeteksi sistem Penyakit Tanaman Padi Berbasis Artificial Intelligence*. *Jurnal Teknik Informatika*, 6(3), 260-269



LAMPIRAN

Lampiran 1. Lampiran Surat Izin Meneliti Dpmpstsp Privonsi Sulawesi Selatan


PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : <http://simap-new.sulselprov.go.id> Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor	: 30129/S.01/PTSP/2023	Kepada Yth.	
Lampiran	: -	Bupati Kepulauan Selayar	
Perihal	: <u>izin penelitian</u>		

di-
Tempat

Berdasarkan surat Ketua LP3M UNISMUH Makassar Nomor : 2840/05/C.4-VIII/XI/1445/2023 tanggal 23 November 2023 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	: MUH ILHAM KURNIAWAN
Nomor Pokok	: 105841107219
Program Studi	: Informatika
Pekerjaan/Lembaga	: Mahasiswa (S1)
Alamat	: Jl. Slt Alauddin No. 259 Makassar

PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun SKRIPSI, dengan judul :

" PENDETEKSI PENYAKIT PADA DAUN CENGEK MENGGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **29 November 2023 s/d 29 Januari 2024**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami *menyetujui* kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 25 November 2023

**KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN**



ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth

1. Ketua LP3M UNISMUH Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

**Lampiran 2. Lampiran Surat Izin Meneliti dpmpstsp Pemerintah Kabupaten
Kep. Selayar**


PEMERINTAH KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Gedung MPP Jln. Ahmad Yani Benteng, 92812, Sulawesi Selatan
Telepon (0414) 21083, email: [dpmpstsp@kem.selayar@gmail.com](mailto:dpmpstsp@kem.selayar.go.id)

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
NOMOR : 0749/Penelitian/XII/2023/DIS DPMPSTSP

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Kepulauan Selayar memberikan Surat Keterangan Penelitian kepada :

Nama Peneliti : MUH. ILHAM KURNIAWAN
Alamat Peneliti : BTN Bombong Indah Kel. Kalbbirang Kec. Pattalasang
Kab. Takalar
Nama Penanggung Jawab : MUH. ILHAM KURNIAWAN
Anggota Peneliti : -

Untuk melakukan penelitian dalam rangka "Untuk mengetahui YOLOV 8 dalam mendeteksi penyakit pada pohon cengkeh. untuk mengetahui hasil dari sistem dalam melakukan pendeteksian lengkap" di :

Lokasi Penelitian : Desa Balang Butung Kec. Buki
Judul Penelitian : Pendeteksi Penyakit Pada Daun Cengkeh Menggunakan
Algoritma You Only Live Once (YOLO)
Lama Penelitian : 2 Bulan
Bidang Penelitian : Teknik Informatika
Status Penelitian : Perorangan

Surat Keterangan Penelitian ini berlaku sampai dengan tanggal 29 Januari 2024

Dikeluarkan : Benteng
Pada Tanggal : 6 Desember 2023

A.n. BUPATI KEPULAUAN SELAYAR
KEPALA DINAS

 Pemerintah Kabupaten
Kepulauan Selayar

Drs. H. ANDI NUR HALIQ, M.Si
NIP. 19660507 198603 1 022

Rp. 0,-
Tembusan
1. Kepala Badan Kesbangpol di Benteng
2. Arsip

Lampiran 3. Lampiran Surat Keterangan Meneliti Desa Balang Butung


KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR
KECAMATAN BUKI
DESA BALANG BUTUNG

Alamat : Balang Butung Desa Balang Butung Kec.Buki Kab.Kepulauan Selayar Kode Pos 92854

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : Penelitian /002/XII/2023/DBB

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **MUSLIMIN**
Jabatan : Kepala Desa Balang Butung
Alamat : Dusun Ampangan Desa Balang Butung

Menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : **MUH. ILHAM KURNIAWAN**
Nim : **105841107219**
NIK : **7305070805010001**
Tempat/Tgl Lahir : **Makassar, 08-05-2001**
Jenis kelamin : **Laki-laki**
Pekerjaan : **Pelajar/Mahasiswa**
Alamat : **BTN. Bombong Indah Kalabbirang
Kecamatan Pattallasang Kabupaten Takalar**

Orang yang tersebut namanya diatas benar-benar telah melakukan Penelitian YOLOV 8 dalam mendeteksi penyakit pada pohon cengkeh di Desa Balang Butung Kecamatan Buki Kabupaten Kepulauan Selayar.

Demikian Surat Keterangan Usaha ini kami buat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Balang Butung, 18 Desember 2023
Kepala Desa Balang Butung



Lampiran 4. Surat Keterangan Bebas Plagiasi

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**
Alamat kantor: Jl. Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp. (0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Muh Ilham Kurniawan
Nim : 105841107219
Program Studi : Teknik Informatika
Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	12 %	25 %
3	Bab 3	8 %	15 %
4	Bab 4	3 %	10 %
5	Bab 5	0 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 29 Januari 2024
Mengetahui,
Kepala UPT Perpustakaan dan Penerbitan,


Dirsidi S. Ham, M.I.P.
NBM 664 591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881.593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

Lampran 5. Scan Plagiasi Per Bab



BAB I Muh Ilham Kurniawan 105841107219

ORIGINALITY REPORT

10%
SIMILARITY INDEX



10%
INTERNET SOURCES

0%
PUBLICATIONS

3%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Rank	Source	Similarity
1	id.scribd.com Internet Source	3%
2	repository.unpas.ac.id Internet Source	2%
3	www.scribd.com Internet Source	2%
4	digilib.uin-suka.ac.id Internet Source	2%
5	ft.unmas.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off

BAB II Muh Ilham Kurniawan

105841107219

by TutupTahap

Submission date: 27-Jan-2024 05:29PM (UTC+0700)

Submission ID: 2279595640

File name: BAB_2_MTK.docx (482.2K)

Word count: 2423

Character count: 15576

BAB II Muh Ilham Kurniawan 105841107219

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX



11%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Airlangga Student Paper	4%
2	publikasi.dinus.ac.id Internet Source	2%
3	www.frontiersin.org Internet Source	2%
4	jurnal.wicida.ac.id Internet Source	2%
5	doaj.org Internet Source	2%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%

BAB III Muh Ilham Kurniawan 105841107219

by TutupTahap

Submission date: 27-Jan-2024 05:30PM (UTC+0700)

Submission ID: 2279595816

File name: BAB_3_MIK.docx (169.55K)

Word count: 626

Character count: 3938

BAB III Muh Ilham Kurniawan 105841107219

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX



INTERNET SOURCES

5%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 Doddi Yuniardi, Rani Puspita, Ridwan Ridwan. "MENINGKATKAN EFISIENSI PENGENDALIAN SUHU BOILER PADA PLTSa BURANGKENG MELALUI ANALISIS KOMPREHENSIF BERBASIS MACHINE LEARNING", Jurnal Teknik dan Science, 2023 3%
Publication

2 Submitted to Universitas Sebelas Maret 2%
Student Paper

3 forum.upbatam.ac.id 2%
Internet Source

4 regional.kompas.com 2%
Internet Source

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off

BAB IV Muh Ilham Kurniawan

105841107219

by TutupTahap

Submission date: 27-Jan-2024 05:32PM (UTC+0700)

Submission ID: 2279596028

File name: BAB_4_MIK.docx (652.42K)

Word count: 461

Character count: 2813

BAB IV Muh Ilham Kurniawan 105841107219

ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX



INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Hanoi National University of Education
Publication

3%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

Exclude bibliography

Off



BAB V Muh Ilham Kurniawan

105841107219

by TutupTahap

Submission date: 27-Jan-2024 05:32PM (UTC+0700)

Submission ID: 2279596149

File name: BAB_5_MIK.docx (22.1K)

Word count: 108

Character count: 701

BAB V Muh Ilham Kurniawan 105841107219

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX



0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes

Off

Exclude matches

Off

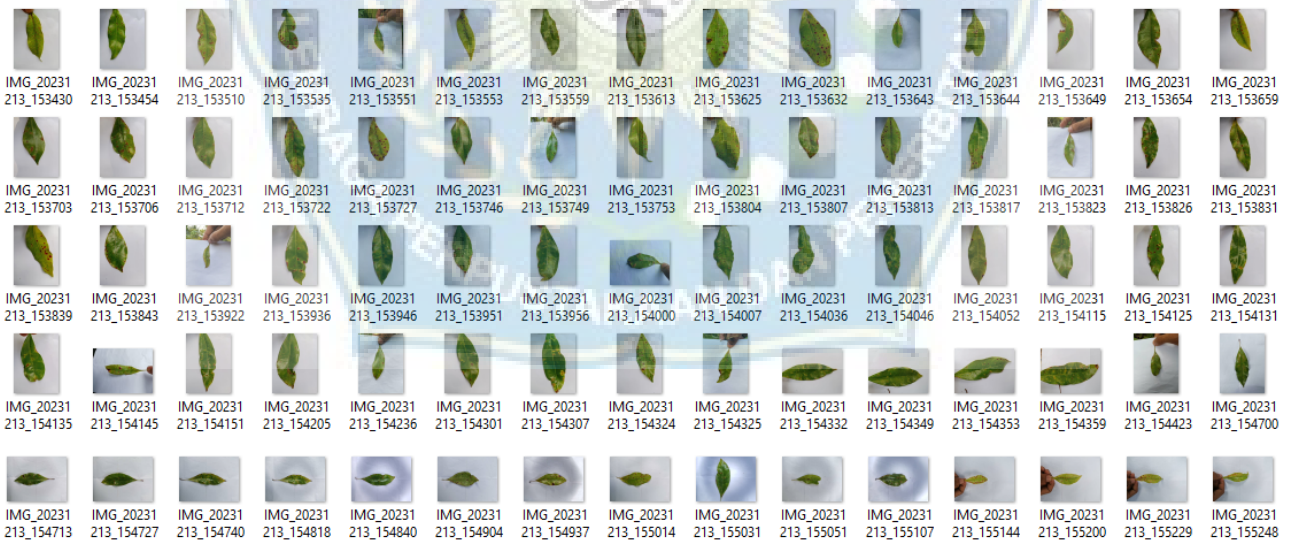
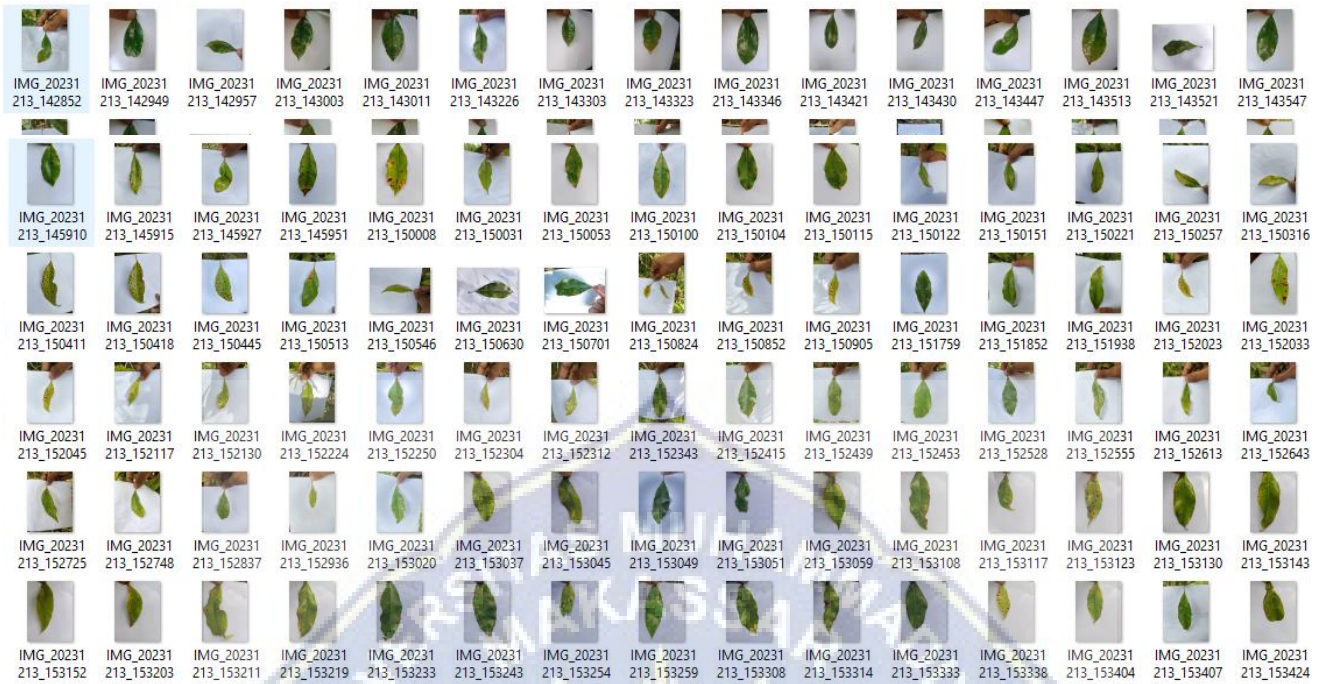
Exclude bibliography

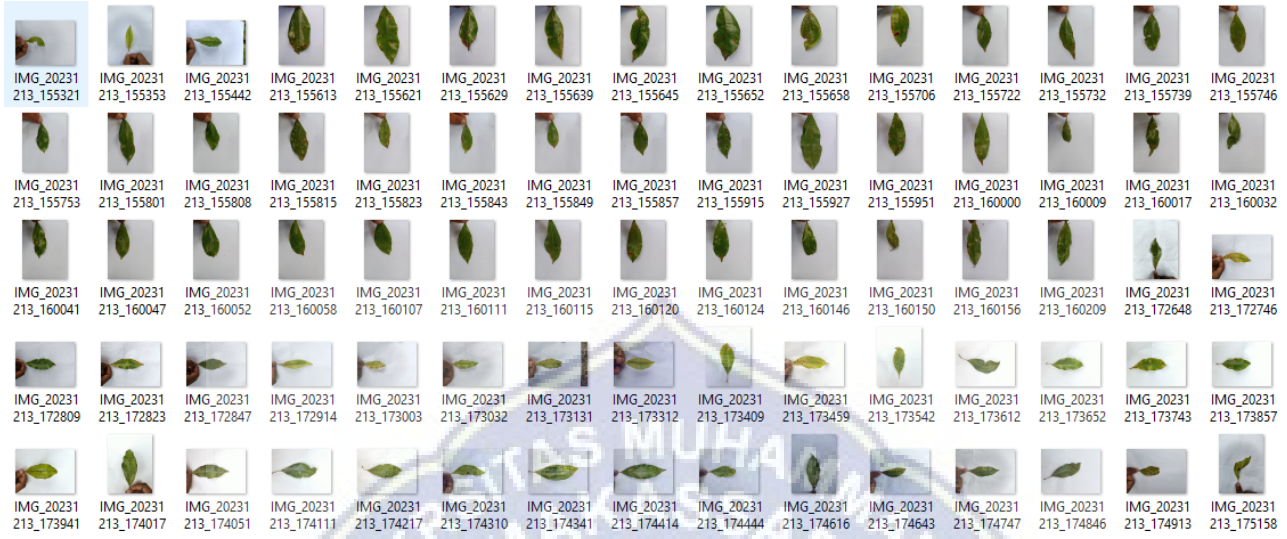
Off



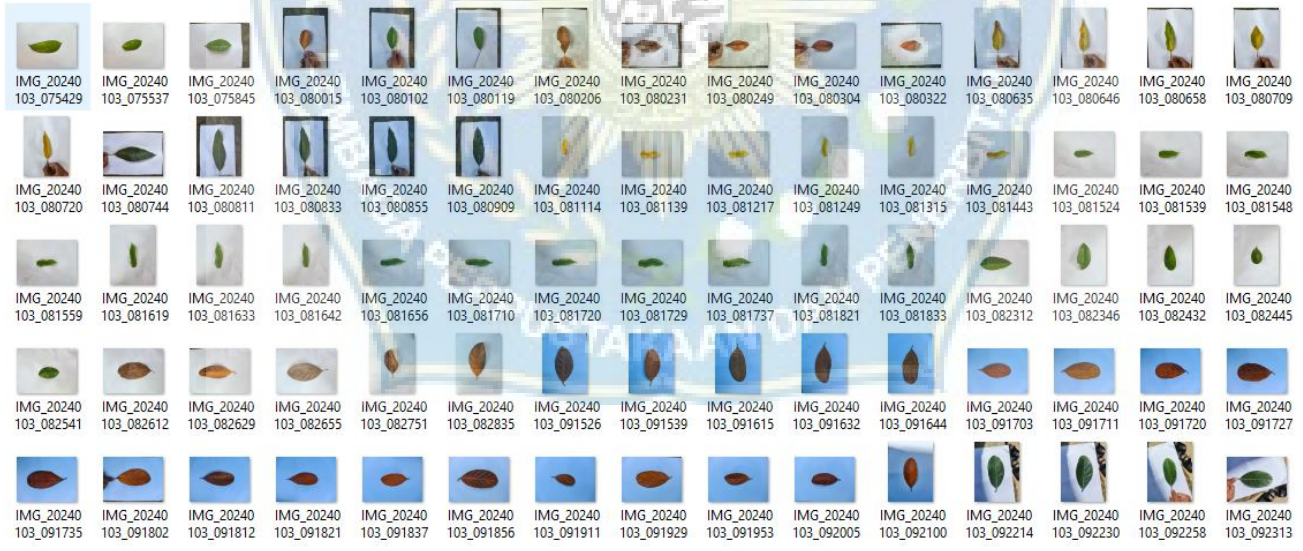
Lampiran 6. Daftar Gambar Cacar Cengkeh







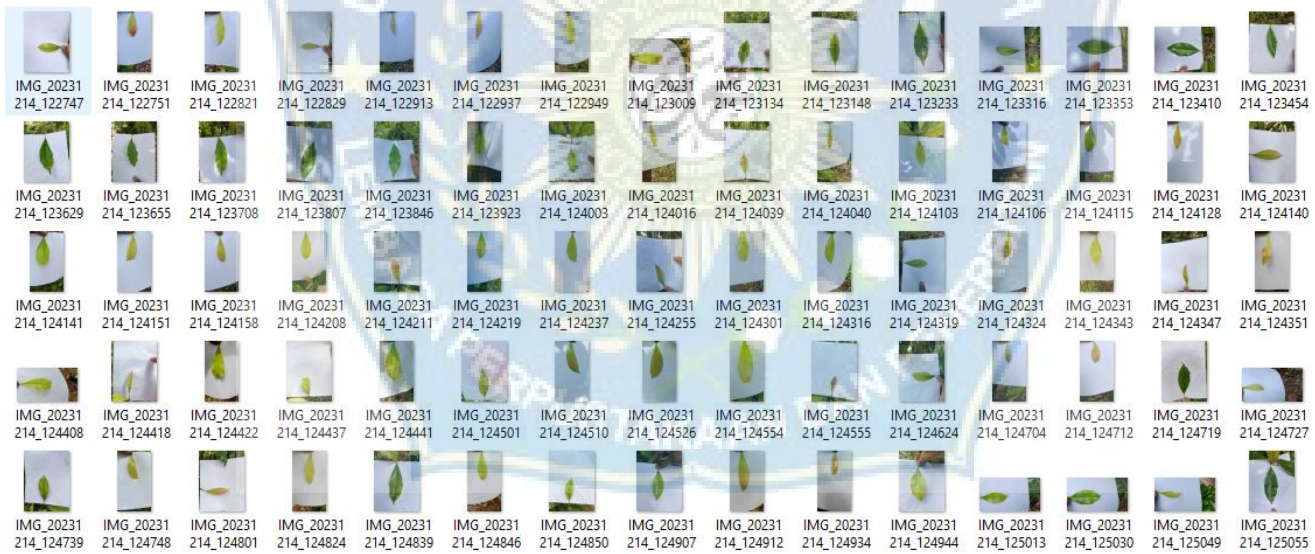
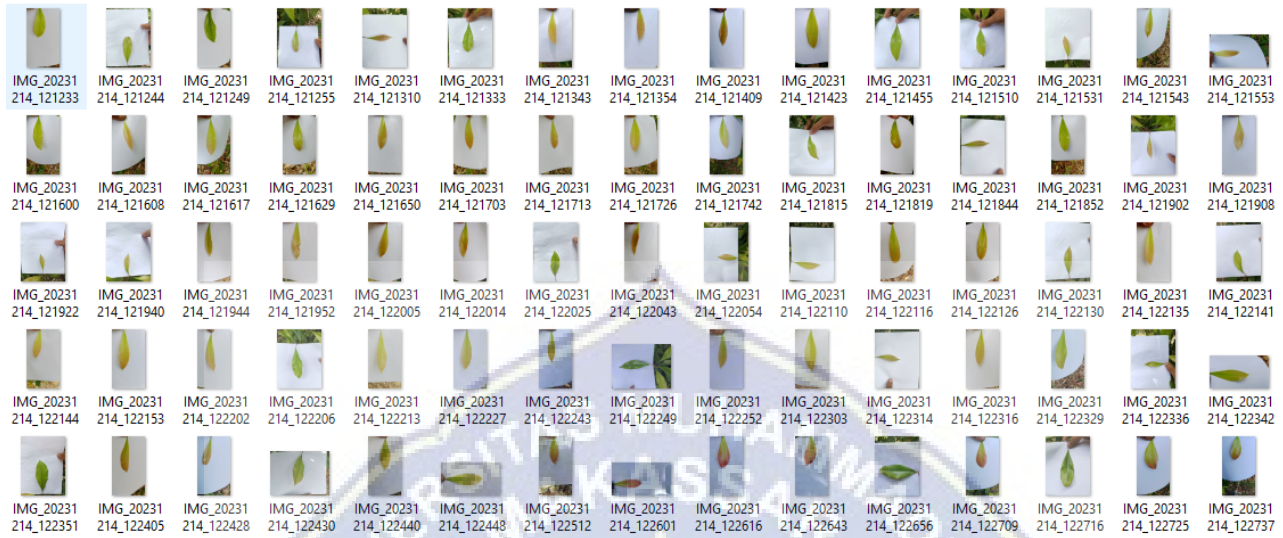
Lampiran 7. Daftar Gambar Bukan Cengkeh

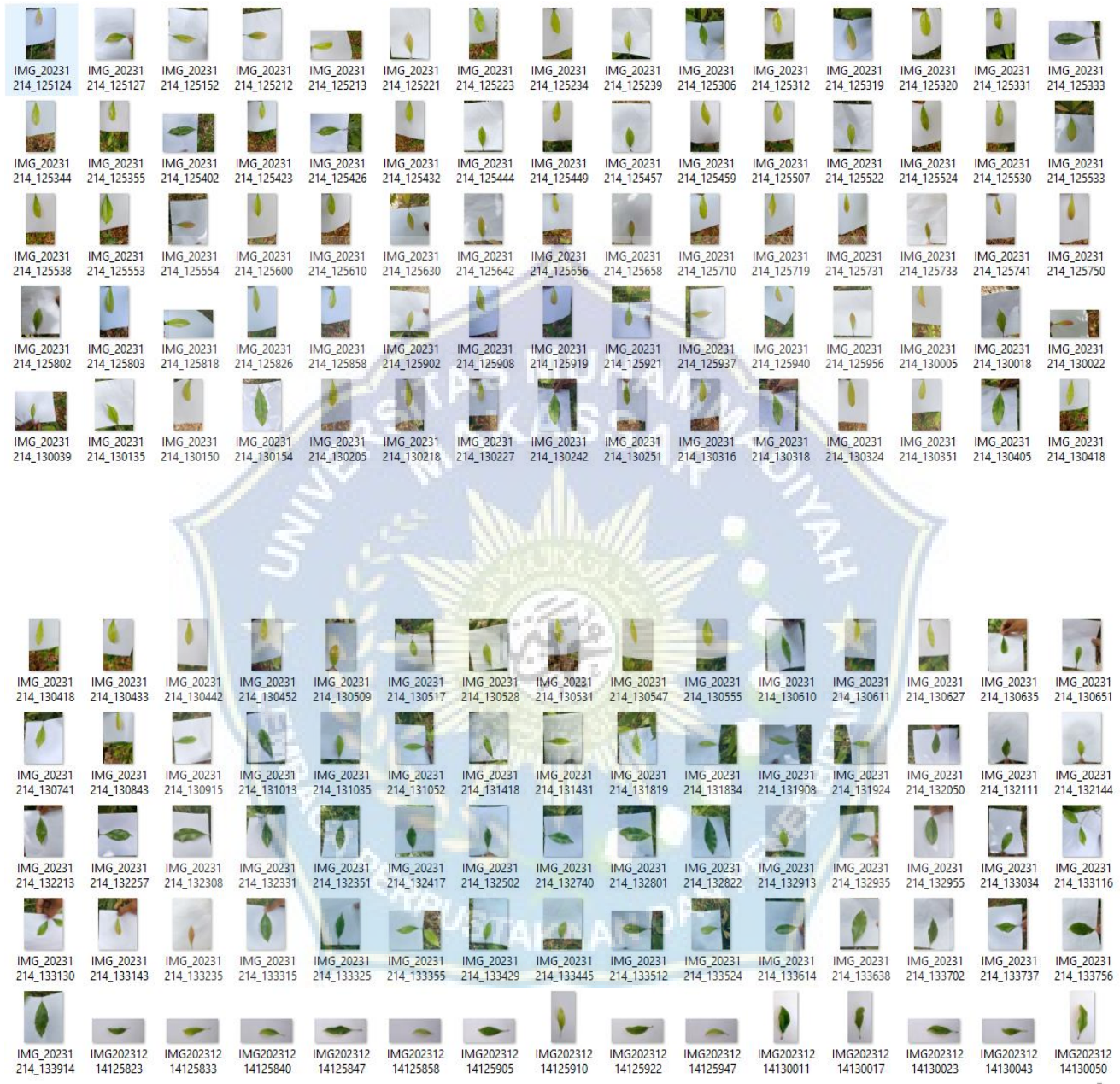




Lampiran 8. Daftar Gambar Daun Sehat Cengkeh







Makassar, 24 Februari 2024

Submission Id : 14283

Hal : Letter of Acceptance

Kepada Yth :

Muh Ilham Kurniawan, Fahrim Irhamna Rachman, Rizki Yusliana Bakti

Di

Universitas Muhammadiyah Makassar

Bersama ini kami sampaikan terimakasih telah mengirimkan artikel ilmiah untuk diterbitkan pada Ainet : Jurnal Informatika p-ISSN : 2657 – 0653 e-ISSN : 2686 – 1917 dengan judul :

**PENDETEKSI PENYAKIT PADA DAUN CENGKEH
MENGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LIVE ONCE (YOLO)**

Berdasarkan hasil review, artikel tersebut dinyatakan **diterima** untuk dipublikasikan di Ainet : Jurnal Informatika Volume 6, Nomor 2, September 2024. Artikel tersebut tersedia secara daring di <https://journal.unismuh.ac.id/index.php/ainet/index>.

Untuk menghindari adanya duplikasi terbitan dan pelanggaran etika publikasi ilmiah terbitan berkala, kami berharap agar naskah / artikel tersebut tidak dikirimkan dan dipublikasikan ke penerbit / jurnal lain.

Demikian informasi ini disampaikan, dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,



Rizki Yusliana Bakti,
S.T.,M.T
Editor in Chief Ainet

PENDETEKSI PENYAKIT PADA DAUN CENGKEH MENGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LIVE ONCE (YOLO)

Muh Ilham Kurniawan^{*1}, Fahrin Irhamna Rachman², Rizki Yusliana Bakti³

¹Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar, 90221, Indonesia

e-mail: ilham@student.unismuh.ac.id, fachrim141020@unismuh.ac.id,

rizkiyusliana@unismuh.ac.id

Abstrak

Muh Ilham Kurniawan – 105841107219, Pendeteksi penyakit pada daun cengkeh menggunakan algoritma you only live once (yolo). Dibawah bimbingan Fahrin Irhamna Rachman, S.Kom., M.T dan Rizki Yusliana Bakti, S.T., M.T

Perkembangan teknologi khususnya dibidang komputasi dan sub bidangnya semakin hari semakin masif. Permasalahan petani dalam mendeteksi jenis penyakit pada tanaman cengkeh dan kurangnya inovasi dalam memanfaatkan perkembangan teknologi. Pembuatan sistem mempermudah petani dalam mendeteksi penyakit pada daun cengkeh. Masalah penelitian ini yaitu Bagaimana implementasi YOLOv8 dalam mendeteksi hama pada daun cengkeh. Tujuan penelitian ini yaitu Untuk mengetahui implementasi YOLOv8 dalam mendeteksi penyakit pada daun cengkeh. Lokasi penelitian ini Di Desa Rallaya Balang Butung, Kab. Kepulauan Selayar. Perancangan sistem yang digunakan seperti pengambilan dataset, pengolahan gambar, pelabelan dataset, pembagian dataset, training dataset, dan deteksi. Adapun pengujian sistem yang dilakukan menggunakan confusion matriks. Peneliti menarik kesimpulan Pendeteksian menggunakan algoritma Yolov8 dapat berkerja dengan baik. Karena sistem dapat mendeteksi gambar dengan berbagai jenis daun, mulai dari daun sehat, cacar, dan bukan daun cengkeh. Sistem dikatakan baik karena hasil training googlecolab mencapai akurasi terbaik 99,3 %. Peneliti mempunyai beberapa saran kepada peneliti selanjutnya, terkait jumlah epoch dan pembagian dataset yang kurang tepat akan sangat mempengaruhi hasil akurasi dari sistem

Kata kunci: Daun Cengkeh, Deteksi, Yolov8

Abstract

Technological developments, especially in the field of computing and its sub-sectors, are becoming more massive day by day. Farmers' problems are in detecting types of disease in clove plants and the lack of innovation in utilizing technological developments. Creating a system makes it easier for farmers to detect diseases on clove leaves. The problem of this research is how to implement YOLOv8 in detecting pests on clove leaves. The aim of this research is to determine the implementation of YOLOv8 in detecting diseases on clove leaves. The location of this research is Rallaya Balang Butung Village, Kab. Selayar Islands. The system design used includes dataset retrieval, image processing, dataset labeling, dataset division, dataset training, and detection. Meanwhile, system testing is carried out using a confusion matrix. Researchers draw the conclusion that detection using the Yolov8 algorithm can work well. Because the system can detect images with various types of leaves, starting from healthy leaves, smallpox, and not clove leaves. The system is said to be good because the GoogleColab training results achieved the best accuracy of 99.3%. The researcher has several suggestions for future researchers, regarding the number of epochs and inaccurate division of the dataset which will greatly affect the accuracy of the system

Keyword: Clove Leaves, Detection, Yolov8

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi khususnya dibidang komputasi dan sub bidangnya semakin hari semakin masif. Komputer yang dulunya masih menggunakan model kerja iteratif, sekarang sudah banyak model komputasi dengan berbagai algoritma terbaru yang menjadikan mesin tersebut dapat bekerja secara rekursif (Zulkifli, 2021). Misalnya memanfaatkan kecerdasan buatan dalam bidang pertanian untuk membantu petani dalam efektifitas dan efisiensi membudidayakan tanaman cengkeh.

Cengkeh adalah rempah-rempah purba kala yang telah dikenal dan digunakan ribuan tahun sebelum masehi, dan merupakan tanaman perkebunan/industri berupa pohon dengan Family Myrtaceae (Sarah Simbolon & Sinaga, 2021). Sulawesi selatan merupakan wilayah yang banyak membudidayakan tanaman cengkeh. Salah satu daerah penghasil cengkeh di Sulawesi selatan adalah kabupaten kepulauan selayar, seperti yang kita ketahui banyaknya petani yang membudidayakan cengkeh yang dapat tumbuh subur di daerah tersebut.

Tanaman cengkeh masih dibudidayakan secara tradisional dan turun temurun (Irfanto et al., 2021). Salah satu kelemahan membudidayakan cengkeh secara tradisional apabila tanaman cengkeh terserang penyakit. Penyakit Cacar Daun Cengkeh (CDC) merupakan penyakit yang sering menyerang tanaman cengkeh dan dapat mempengaruhi produksi panen tidak maksimal. Permasalahan petani di desa Rallaya Kepulauan Selayar yaitu sulitnya dalam mendeteksi jenis penyakit pada tanaman cengkeh dan kurangnya inovasi dalam memanfaatkan perkembangan teknologi. Oleh sebab itu, pembuatan sistem perlu untuk membantu mempermudah petani dalam mendeteksi penyakit pada daun cengkeh

YOLO merupakan algoritma yang masuk pada kategori deep learning yang diusulkan oleh Josep Remond tahun 2015. Algoritma YOLO menggunakan Neural network dan membagi sebuah inputan citra dalam sebuah grid, lalu digunakan untuk pengenalan citra dan mendeteksi bounding box dan probabilitasnya (Setiyadi et al., 2023). *You only look once* (Yolo) merupakan metode yang memungkinkan sebuah komputer untuk mendeteksi sebuah objek secara *real-time*. Sistem pendeteksian yang dilakukan adalah dengan menggunakan repurpose classifier atau localizer. Sebuah model diterapkan pada sebuah citra di beberapa lokasi dan skala. Daerah dengan citra yang diberi score paling tinggi akan dianggap sebagai sebuah pendeteksian (Azman & Arhami, 2022). Sejalan dengan perkembangannya, YOLO sendiri memiliki banyak versi mulai dari versi Yolov1 sampai dengan yolov8 saat ini. Yolov8 adalah model yang paling sesuai untuk mendeteksi hama berukuran kecil dan dapat diintegrasikan dengan teknologi penyemprotan spesifik lokasi, sehingga menawarkan peningkatan akurasi dan efisiensi dibandingkan dengan model berbasis Yolo lainnya (Khalid et al., 2023).

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pada penelitian ini penulis akan melakukan penelitian Di Desa Rallaya Balang Butung, Kec. Buki, Kab. Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan. Dalam penelitian ini terhitung di mulai pada bulan November-Januari 2024.

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dilakukan penelitian, yaitu:

2.2.1 Perangkat keras (Hardware) yang digunakan:

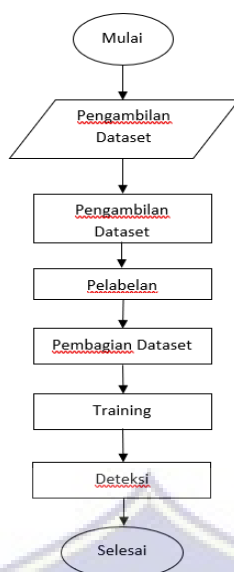
- a. Hp *Huawei Nova 5T*
- b. Laptop *Avita*

2.2.2 Perangkat lunak (Software) yang digunakan:

- a. *Microsoft Word*
- b. *Visual Studio Code*
- c. *Yolov8*
- d. *Roboflow*
- e. *Opencv*
- f. *Pytorch*
- g. *Bahasa Python*

2.3 Perancangan Sistem

Flowchart merupakan gambaran proses berjalannya alir dari system pendeteksian penyakit pada pohon cengkeh dengan menggunakan algoritma YOLOv8. Flowchart dari sistem pendeteksian menggunakan algoritma YOLOv8.



Gambar 1. Perancangan Sistem

2.4 Teknik Pengujian Sistem

Teknik pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan *confusional matrix*. *Confusional matrix* digunakan dalam membandingkan data yang sebenarnya dan data prediksi. *confusional matrix* memiliki 2 kondisi yaitu Positif dan Negative dengan 4 kombinasi *true positif* (TP), *true negative* (TN), *false positif* (FP), dan *false negative* (FN). Hal ini memungkinkan *confusional matrix* memberikan akurasi dari prediksi. Tahapan yang digunakan untuk menguji sistem dengan menggunakan *confusional matrix*.

a. Data Training

Pada tahap ini dataset mentah yang telah diolah akan digunakan untuk menguji sistem dengan menggunakan algoritma YOLOv8. YOLOv8 dilatih untuk mendapatkan akurasi tinggi.

b. Data Testing

Dengan menggunakan metode YOLOv8, data testing di gunakan untuk melihat performa sistem secepat akurat dalam mendeteksi.

2.5 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan proses pengumpulan, pengelompokan dan seleksi data secara keseluruhan dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan dokumentasi secara sistematis dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan akan dipelajari serta membuat kesimpulan agar mudah dipahami oleh diri sendiri dan orang lain, proses analisis data yang di gunakan dalam peneliti tiga teknik yaitu :Untuk mencapai hasil yang diinginkan, penulis melakukan beberapa tahapan analisis sebagai berikut:

a. Reduksi data (*Data Reduction*)

Mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal pokok dan memfokuskan pada hal-hal yang penting. Reduksi data dilakukan dengan memilih dan menyeleksi setiap data yang masuk dari hasil observasi, wawancara dan dokumentasi kemudian mengolah semua data mentah agar lebih bermakna. Tujuan dari reduksi data adalah memberikan gambar yang lebih jelas dan mempermudah peneliti dalam melakukan pengumpulan data selanjutnya dan mencarinya bila diperlukan

b. Penyajian data (*Data Display*)

Penyajian data dapat diartikan sebagai sekumpulan informasi yang tersusun secara sistematis yang dapat memberikan kemungkinan adanya penarikan kesimpulan dan pengambilan tindakan

c. Penarikan kesimpulan (*Verification*)

Penarikan kesimpulan adalah kesimpulan awal yang bersifat sementara dan akan berubah bila tidak ditemukan bukti-bukti yang mendukung tahap pengumpulan data berikutnya. Penarikan kesimpulan adalah usaha untuk mencari atau memahami makna/arti, keteraturan, pola-pola, dan penjelasan. Penarikan kesimpulan merupakan tahap akhir dari kegiatan analisis data.

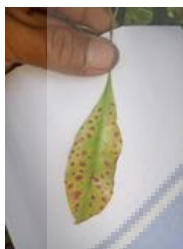
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data

Pengambilan dataset berupa gambar daun yang difoto dari kamera HP, dataset berupa gambar yang diambil berjumlah 1110 gambar daun. Gambar daun terdiri 2 jenis kondisi dan data sampah yaitu daun yang terkena cacar cengkeh dan daun cengkeh sehat. Data sampah terdiri dari daun mangga, daun belimbing, daun sirsak, daun nangka, dan daun kersen.

Tabel 1. Jumlah Data Gambar

Tempat Pengambilan Data	Objek Data Yang Diambil	Jumlah Data Gambar
Di Desa Rallaya Balang Butung, Kec. Buki, Kab. Kepulauan Selayar, Sulawesi Selatan.	Cacar Cengkeh	450
	Daun Sehat Cengkeh	450
	Bukan Daun Cengkeh	210
Jumlah Data Gambar		1110



(a). Daun Cacar Cengkeh



(b). Daun Sehat Cengkeh



(c). Bukan Daun Cengkeh

3.2 Pelabelan

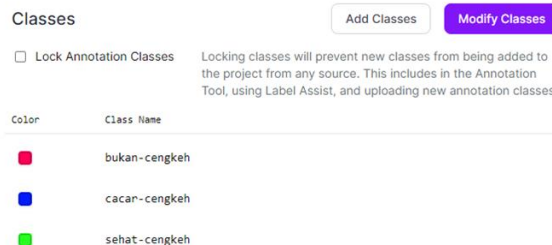
a. Upload dataset

Data gambar yang telah dikumpulkan sebelumnya akan diupload ke dalam *roboflow* sebelum melakukan proses pelabelan.



Gambar 19. Upload Dataset Pada Roboflow

b. Pembuatan Class dataset

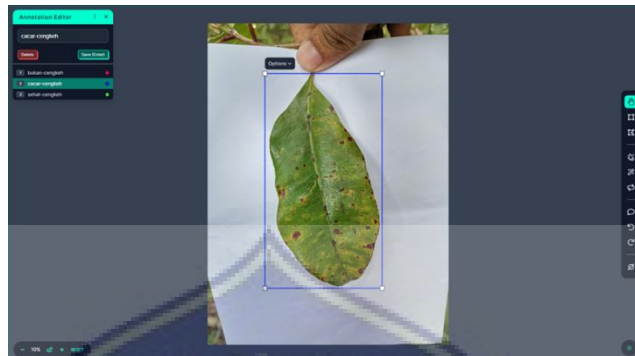


Gambar 20. Pembuatan Classes

Pembuatan class ini bertujuan untuk memudahkan dalam menentukan dataset gambar yang telah diberi *boundingbox* maka *classes* akan muncul 3 kelas yang telah dibuat secara otomatis, yang dimana dataset masuk sesuai kategorinya.

c. Proses pelabelan dan pembagian kategori gambar

Proses pelabelan gambar menggunakan tools roboflow dengan memberikan *bounding box* / *frame* pada objek yang ada digambar. Setelah pemberian *boundingbox* secara otomatis muncul *class* dengan kategori cacar-cengkeh, sehat-cengkeh, bukan-cengkeh.



Gambar 21. Proses Pelabelan Dataset

3.3 Pembagian Gambar

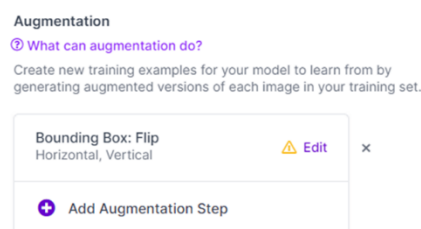
a. Pengolahan gambar

Proses pengolahan gambar, gambar akan diedit pada roboflow, mulai dari warna, bentuk, zise (ukuran) dan Teknik yang ada pada roboflow yaitu *Preprocessing dan Augmentation*. Mengubah ukuran gambar (*resize*) merupakan proses mengubah ukuran gambar, dalam konteks ini mengubah ukuran gambar menjadi 320 x 320 bertujuan membuat beban kerja GPU menjadi lebih ringan saat melatih model



Gambar 22. Proses Rezise Gambar

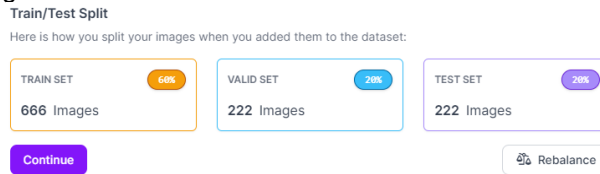
Sedangkan augmentasi merupakan proses mengubah pola, posisi dan memanipulasi suatu citra asli. Ini bertujuan untuk agar mesin dapat mengenali berbagai macam pola citra yang berbeda. Augmentasi juga bertujuan untuk memperbanyak data. Peneliti menggunakan augmentasi *boundingbox*: flip dengan pola vertical dan horizontal.



Gambar 23. Proses Augmentasi Dataset

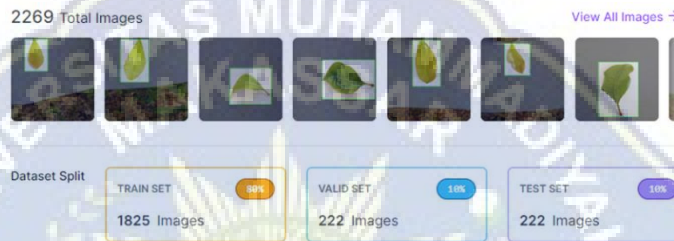
b. Pembagian dataset

Pembagian gambar bertujuan untuk membagi dataset menjadi data train, valid, test, dengan menggunakan tools roboflow. Pada penelitian ini dataset sebelum augmentasi yang berjumlah 1110 akan dibagi menjadi 60% dataset yaitu 666 gambar sebagai data training, 20% dataset yaitu 222 gambar sebagai data validasi, dan 20% dataset yaitu 222 gambar akan digunakan sebagai dataset testing.



Gambar 22. Split dataset sebelum augmentasi

Kemudian setelah melalui proses augmentasi menggunakan boundingbox: flip dengan pola vertical dan horizontal data yang awal akan dimanipulasi untuk memperkaya dataset training. Sehingga pembagian dataset setelah augmentasi menjadi 2269 akan dibagi menjadi 80% dataset yaitu 1825 gambar sebagai data training, 10% dataset yaitu 222 gambar sebagai data validasi, dan 10% dataset yaitu 222 gambar akan digunakan sebagai dataset testing.



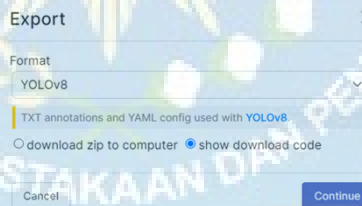
Gambar 23. Split dataset setelah augmentasi

3.4 Training

Data yang sudah selesai diolah sesuai kebutuhan, akan diexport untuk dilakukan training pada googlecolabs. Hasil export dataset akan menghasilkan API, API yang akan digunakan pada googlecolabs untuk training yolov8.

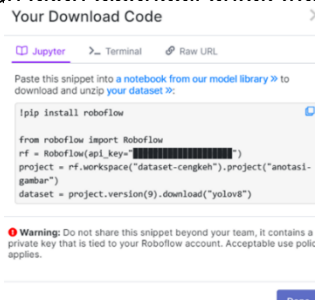
a. Export Dataset Roboflow

Setelah melakukan anotasi dataset dilakukan, export dataset dilakukan dengan menggunakan export Yolov8.



Gambar 24. Proses Pembuatan API

Setelah melakukan export dataset, roboflow akan memberikan API. API yang berisikan dataset yang sudah dianotasi dan akan dinanamil untuk training model pada googlecolab.



Gambar 25. Hasil Export Dataset Menjadi API

b. Training googlecolab

Training model dilakukan untuk melatih model dengan menggunakan API yang didapat sebelumnya dari roboflow. API akan dipanggil dari roboflow untuk ditraining digooglecolab.

```
!mkdir {HOME}/datasets
%cd {HOME}/datasets

!pip install roboflow

from roboflow import Roboflow
rf = Roboflow(api_key="KwWrmNP88bzu0JsEo5zS")
project = rf.workspace("s1ashpedo").project("anotasi-cengkeh-2")
dataset = project.version(1).dataset("1-1-1-1")
```

Gambar 26. Proses Pemanggilan API

Setelah pemanggilan API dari roboflow berhasil, API yang telah dipanggil tersebut akan ditraining.

```
%cd {HOME}

!yolo task=detect mode=train model=yolov8m.pt data={dataset.location}/data.yaml epochs=25 imgsz=800 plots=True
```

Gambar 27. Proses Training

```
25 epochs completed in 0.697 hours.
Optimizer stripped from runs/detect/train/weights/last.pt, 52.1MB
Optimizer stripped from runs/detect/train/weights/best.pt, 52.1MB

Validating runs/detect/train/weights/best.pt...
Ultralytics YOLOv8.0.196 Python-3.10.12 torch-2.1.0+cu121 CUDA:0 (Tesla T4, 15102MiB)
Model summary (fused): 218 layers, 25841497 parameters, 0 gradients, 78.7 GFLOPs

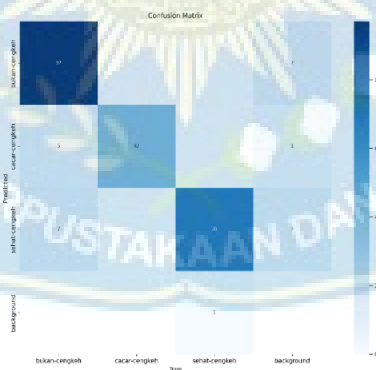
```

Class	Images	Instances	Box(P)	R	mAP50	mAP50-95
all	222	222	0.938	0.98	0.993	0.864
bukan-cengkeh	222	109	1	0.954	0.994	0.834
cacar-cengkeh	222	42	0.91	1	0.992	0.922
sehat-cengkeh	222	71	0.906	0.986	0.992	0.835

```
Speed: 0.7ms preprocess, 16.1ms inference, 0.0ms loss, 5.9ms postprocess per image
Results saved to runs/detect/train
Learn more at https://docs.ultralytics.com/modes/train
```

Gambar 28. Hasil Training

Setelah melakukan percobaan training pada googlecolab menggunakan 80% dataset training, 20% dataset validasi, 20% dataset test menghasilkan akurasi 99,3%.



Gambar 29. Confusion Matriks

Keterangan :

- True Positive (TP) : 42
- False Negative (FN) : 0
- False positive (FP) : 13
- True Negative (TN) : 167
- Nilai *backround*

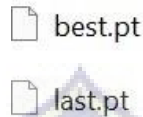
Nilai *backround* tidak dimasukkan kedalam rumus karena hanya bernilai FN dan FP.

Rumus :

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN}$$

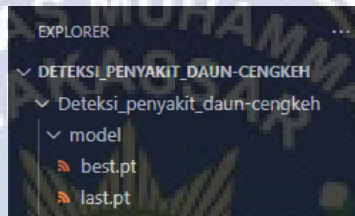
$$\begin{aligned}
 Accuracy &= \frac{42 + 167}{42 + 13 + 167 + 0} \\
 &= \frac{209}{222} \\
 &= 94\%
 \end{aligned}$$

Hasil dari tabel confusion matriks digunakan peneliti untuk evaluasi kinerja pada dataset uji. Yang dimana kolom mewakili kelas yang benar dan baris mewakili prediksi dari model. Setelah training selesai akan menghasilkan file best.pt dan last.pt. dimana file ini akan digunakan untuk menguji model dengan menggunakan video yang sebelumnya tidak pernah dilihat oleh model.



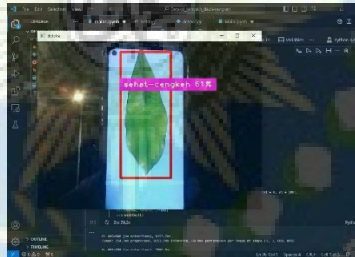
Gambar 30. Folder Hasil Training Googlecolabs

3.5 Pengujian Sistem





Gambar 30. Model Hasil Training

Lampiran Hasil Pengujian :



Tabel 2. Tabel Hasil Pengujian Deteksi Real Time

Daun pengujian	Daun Yang Sebenarnya	Hasil Deteksi	Akurasi
	Cacar Cengkeh	Cacar Cengkeh	0.78
	Cacar Cengkeh	Cacar Cengkeh	0.61

	Bukan Cengkeh	Bukan Cengkeh	0.75
	Cacar Cengkeh	Cacar Cengkeh	0.88
	Cacar Cengkeh	Cacar Cengkeh	0.94
	Sehat Cengkeh	Sehat Cengkeh	0.60
	Sehat Cengkeh	Sehat Cengkeh	0.88
	Sehat Cengkeh	Sehat Cengkeh	0.76
	Bukan Cengkeh	Bukan Cengkeh	0.65
	Bukan Cengkeh	Bukan Cengkeh	0.61

Kesimpulan dari hasil uji coba model hasil training dengan menggunakan 10 sampel gambar daun secara realtime yang dimana model dapat mendeteksi daun sesuai data asli dengan benar yang dimana dari 10 sampel gambar 4 terdeteksi cacar cengkeh, daun 3 terdeteksi daun sehat cengkeh, dan 3 terdeteksi bukan cengkeh. Kemudian untuk akurasi deteksi nilai tertinggi dari setiap class yaitu cacar cengkeh 0.94, daun sehat cengkeh 0.88, dan bukan cengkeh 0.75.

4. Kesimpulan

Setelah peneltiian yang telah dilakukan peneliti dapat menarik kesimpulan yaitu Pendeteksian menggunakan algoritma Yolov8 dapat berkerja dengan baik. Karena sistem dapat meendeteksi gambar dengan berbagai jenis daun, mulai dari daun sehat, cacar, dan bukan daun cengkeh. Untuk Sistem dapat dikatakana sudah baik karena dari hasil training *googlecolab* dapat mencapai akurasi terbaik 99,3 % dengan beberapa percobaan. semakin banyak dataset yang

dikumpulkan yang digunakan dalam melatih model akan lebih menghasilkan akurasi yang lebih baik. Jumlah data sangat memengaruhi saat model dilatih. Dari pengujian yang dilakukan secara realtime menggunakan 10 data gambar sampel sistem dapat mendeteksi semua dengan benar sesuai data asli, dengan rata-rata akurasi pada masing-masing kelas yaitu cacar cengkeh 0.94, daun sehat cengkeh 0.88, dan bukan cengkeh 0.75. Saran dari peneliti untuk peneliti selanjutnya pengambilan sampel dataset agar mengambil dataset tanpa *background* agar saat melatih model, model tidak mendeteksi objek selain objek yang ingin kita deteksi.

Referensi

- [1] Azman, K., & Arhami, M. (n.d.). Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe Metode You Only Look Once (YOLO) dalam Deteksi Physical Distancing dan Wajah Bermasker. www.kaggle.com
- [2] Fiqih Irfanto, Muhammad., Isna, Windani., Uswatun Hasanah. 2021. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Cengkeh di Desa Pucungroto Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo. 10(2), 231-244
- [3] Khalid, S., Oqaibi, H. M., Aqib, M., & Hafeez, Y. (2023). Small Pests Detection in Field Crops Using Deep Learning Object Detection. *Sustainability (Switzerland)*, 15(8). <https://doi.org/10.3390/su15086815>
- [4] Sarah Simbolon, D., & Sinaga, B. (n.d.). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kesesuaian Lahan Tanaman Cengkeh Dengan Metode Profile Matching. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 4(5), 2021.
- [5] Yolov8, A., Deteksi, D., Manusia, O., Setiyadi, A., Utami, E., |891,), & Ariatmanto, D. (2023). Analisa Kemampuan Algoritma YOLOv8 Dalam Deteksi Objek Manusia Dengan Metode Modifikasi Arsitektur. In *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* (Vol. 7, Issue 2).
- [6] Zulkifli. 2021. Sistem Pendeteksi sistem Penyakit Tanaman Padi Berbasis Artificial Intelligence. *Jurnal Teknik Informatika*, 6(3), 260-26