

## ANALISIS DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN KAKAO DENGAN MENGGUNAKAN METODE YOLOV8

Syahrir<sup>1</sup>, Nurul Khaerani Hamzidah<sup>2</sup>, Rahmayani<sup>3</sup>

Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Indonesia

---

### Info Artikel

#### Riwayat artikel:

Received, (27 November 2025)

Revised, (30 November 2025)

Accepted, (7 Desember 2025)

#### Kata kunci:

Cocoa;

Yolov8;

Plant Disease.

---

### ABSTRACT

*One of Indonesia's most important commodities, cocoa plants play a crucial role in both the agricultural and financial sectors. In any event, this plant is particularly susceptible to a variety of diseases that can completely reduce its effectiveness, including stem cancer, VSD, natural product spoilage, and others. This article discusses how to use the YOLOv8 technique to develop a framework for sickness conclusion research in cocoa plants. The YOLOv8 computation was selected for this analysis due to its emphasis on handling speed and object recognition with high accuracy. The results showed that the YOLOv8 demonstration could accurately identify damage, reaching a 90% mAP. As a result of these developments, the produced show may be a useful tool to help farmers better monitor and control pest attacks. It is expected that using YOLOv8 to identify damage to cocoa natural products will result in a more effective plan for reducing the likelihood of lower yields from insect attacks.*

---

### ABSTRAK

Pertanian dan ekonomi Indonesia sangat bergantung pada sistem kakao, yang merupakan salah satu bahan baku terpenting. Namun, berbagai penyakit seperti layu buah, kanker biasa, dan VSD sangat mempengaruhi tanaman ini, dan dapat mengurangi produktivitas. Dalam penelitian ini, algoritma YOLOV8 dipilih karena unggul dalam deteksi objek dan kecepatan pemrosesan, dan hasilnya menunjukkan bahwa model YOLOV8 dapat mengidentifikasi kerusakan dengan akurasi tinggi dan mencapai 90% peta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem analitik untuk diagnosis penyakit dalam sistem kakao menggunakan metode YOLOV8. Sehingga model yang dikembangkan dapat menjadi perangkat yang lebih efisien untuk membantu petani memantau dan mengelola pemantauan dan manajemen komposisi hama dengan lebih baik. Diharapkan penggunaan yolov8 untuk mengidentifikasi kerusakan buah kakao akan lebih efisien

---

### Penulis Korespondensi:

Syahrir

Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10, Makassar, 90245, Indonesia

Email: syahrir@poliupg.ac.id

---

## 1. PENDAHULUAN

Penyakit pada tanaman kakao (*Theobroma cacao*) merupakan salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh petani kakao di seluruh dunia. Kakao, sebagai komoditas utama yang digunakan dalam industri makanan dan minuman, sangat dipengaruhi oleh keberlanjutan hasil pertaniannya (de Novais et al., 2023). Berbagai penyakit, seperti busuk buah yang disebabkan oleh *Phytophthora* spp., kanker batang yang disebabkan oleh *Moniliophthora roreri*, dan bercak daun yang disebabkan oleh jamur *Marasmius* spp., dapat menyebabkan kerugian yang signifikan dalam produksi kakao. Jika tidak didiagnosis dan ditangani dengan cepat, penyakit-penyakit ini dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen (Marelli et al., 2019).

Namun, upaya untuk mendeteksi penyakit pada tanaman kakao secara manual seringkali terhambat oleh keterbatasan waktu dan pengetahuan petani. Biasanya, petani hanya dapat mengenali penyakit setelah gejala terlihat jelas, yang sering kali sudah pada tahap parah (Nagpal, Chaudhary and Kumar, 2022; Pusadan and Abdullah, 2022). Oleh karena itu, diperlukan solusi teknologi yang memungkinkan diagnosis penyakit dilakukan lebih cepat, akurat, dan pada tahap awal. Teknologi kecerdasan buatan (AI) dan visi komputer (computer vision)

menawarkan solusi yang dapat diandalkan untuk permasalahan ini, khususnya dengan menggunakan teknik deep learning untuk deteksi penyakit (Begum and Vidyullatha, 2022; Kumar et al., 2022).

Salah satu metode deep learning yang telah banyak digunakan untuk deteksi objek adalah You Only Look Once (YOLO). YOLO dikenal karena kemampuannya dalam mendeteksi objek dalam gambar secara real-time dengan kecepatan dan akurasi yang tinggi (Nazir and Wani, 2023). Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengaplikasikan metode ini dalam berbagai bidang pertanian, termasuk deteksi penyakit pada tanaman. Salah satunya adalah penelitian oleh Prayitna (2022) yang mengimplementasikan YOLOv3 untuk mendeteksi penyakit pada tanaman tomat. Penelitian mereka menunjukkan bahwa YOLO dapat mendeteksi penyakit dengan akurasi yang tinggi dan waktu komputasi yang relatif cepat, sehingga memungkinkan implementasi dalam sistem pertanian presisi. Penelitian lain oleh (Jhatial et al., 2022) juga menerapkan YOLOv5 untuk mendeteksi penyakit pada tanaman padi, yang membuktikan bahwa metode ini sangat efektif dalam mengidentifikasi gejala penyakit pada tanaman dengan akurasi yang baik dalam lingkungan lapangan.

Berdasarkan keberhasilan penggunaan YOLO dalam deteksi penyakit tanaman, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode YOLOv8 dalam diagnosis penyakit pada tanaman kakao. YOLOv8 memiliki peningkatan signifikan dalam hal akurasi deteksi dan efisiensi waktu komputasi dibandingkan dengan versi sebelumnya (Ma and Pang, 2023). Dalam penelitian ini, kami akan mengembangkan sistem deteksi penyakit pada tanaman kakao dengan menggunakan YOLOv8 untuk mengidentifikasi gejala penyakit secara otomatis dari gambar tanaman kakao yang diambil di lapangan. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani untuk mendeteksi penyakit sejak dini, sehingga pengendalian penyakit dapat dilakukan lebih cepat dan lebih efektif.

Studi terkini menunjukkan aplikasi YOLOv8 yang menjanjikan dalam berbagai tugas deteksi. Dalam deteksi penyakit daun tebu, penambahan data secara signifikan meningkatkan kinerja YOLOv8, meningkatkan mAP dari 40,3% menjadi 50,5% (Amrulloh, Sari and Padilah, 2024). Untuk klasifikasi kematangan manggis, YOLOv8 dengan pengoptimal SGD mencapai presisi tinggi (0,997), ingatan (1), dan mAP50-95 (0,972), yang menawarkan potensi untuk menggantikan metode manual yang rawan kesalahan (Rahman, Sunarto and Asriyanik, 2024). Dalam penghitungan pohon kelapa sawit dari citra udara, YOLOv8 menunjukkan deteksi efektif dengan presisi 0,789 dan ingatan 0,959 (Rahman, Kusumawati and Fatimah, 2023). Untuk deteksi botol yang dapat didaur ulang, YOLOv8 menunjukkan kinerja yang luar biasa dengan 99,5% mAP, 99,7% presisi, dan 99,5% recall (Triyanto et al., 2024). Studi penelitian ini menyoroti fleksibilitas dan efektivitas YOLOv8 di berbagai aplikasi pertanian dan lingkungan, yang menunjukkan potensinya untuk tugas-tugas deteksi objek secara real-time. Penelitian tersebut menjadi dasar yang kuat untuk menerapkan YOLOv8 dalam deteksi penyakit pada tanaman kakao.

Melalui penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan sistem deteksi otomatis untuk penyakit tanaman, khususnya kakao, serta meningkatkan hasil dan keberlanjutan produksi kakao. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengeksplorasi lebih jauh penerapan teknologi AI dalam pertanian presisi, khususnya untuk deteksi penyakit, dengan menggunakan YOLOv8 sebagai metode unggulan dalam bidang ini.

## 2. METODE

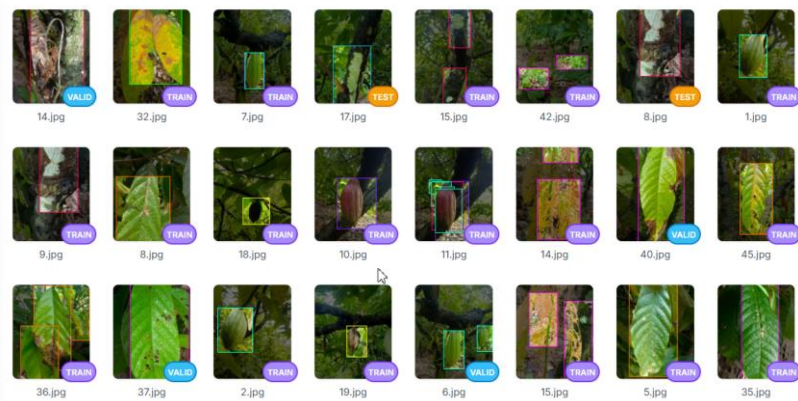
Tahapan penelitian ini dilakukan secara sistematis, teratur, dan terencana untuk mencapai tujuan tertentu. Tahapan penelitian terdiri dari studi literatur, pengumpulan dan *pre-processing* data, pelatihan data, terakhir evaluasi model machine learning dan pengujian (Alphonse, 2023).

Tahapan studi literatur terdiri dari mengumpulkan, mencatat, menyortir, dan mengelola literatur. Pengelolaan dilakukan dengan menghubungkan referensi ke topik penelitian. Data dikumpulkan dan diproses, dan gambar tanaman kakao dihasilkan akan digunakan untuk melatih model YOLOv8. Pengambilan data gambar dilakukan di salah satu kebun kakao di Kabupaten Soppeng, Sulawesi Selatan. Dataset sebanyak lima ratus data yang diperoleh mencakup buah, daun, dan pohon tanaman kakao. Penelitian ini menggunakan gambar yang diambil dengan kamera smartphone full HD kemudian dilakukan penyimpanan di komputer. Gambar 1 menunjukkan tahapan proses persiapan penyimpanan folder dataset di komputer.

buah	5/18/2025 8:37 PM	File folder
Daun	5/18/2025 8:30 PM	File folder
diagnosa_files	5/20/2025 5:33 PM	File folder
pohon	5/18/2025 8:31 PM	File folder

Gambar 1. Penyimpanan File Dataset Tanaman Kakao di Komputer

Selanjutnya dilakukan proses pelabelan dataset dengan memberikan bounding box agar fokus pada area objek. Pelabelan dataset dilakukan menggunakan tools dari Roboflow dengan total 500 citra yang terdiri dari tiga kelas segmentasi, yaitu penggerek buah, penghisap buah dan buah normal yang merupakan buah kakao siap panen. Gambar 2 menunjukkan labelling dataset di roboflow.



Gambar 2. Labeling Data

Dataset kemudian dibagi menjadi tiga bagian untuk keperluan pelatihan model YOLOv8: 70% untuk pelatihan, 20% untuk validasi, dan 10% untuk pengujian. Total distribusi kelas dalam dataset ini adalah 165 untuk setiap kelas. Selanjutnya, dataset gambar tersebut diubah ukurannya menjadi 640 x 640 pixel.

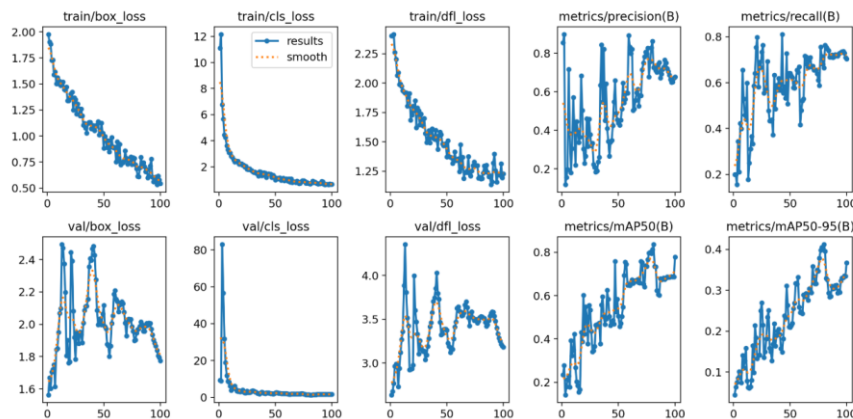
Dataset yang telah disiapkan akan dilatih dan diolah untuk menciptakan sebuah model dalam tahapan modeling. Pelatihan model ini dilakukan menggunakan model YOLOv8 yang telah dilatih sebelumnya. Penggunaan model yang telah dilatih sebelumnya memungkinkan pelatihan lebih cepat dan menghasilkan performa model yang cukup baik dalam melakukan deteksi objek. Platform Google Colab digunakan untuk melakukan pelatihan dataset; API Roboflow digunakan untuk mengunduh dataset yang telah diproses.

Pada tahap ini, untuk melatih model deteksi objek akan dilatih dengan batch sebanyak 16 gambar per kali proses, selama 100 epoch, yang berarti seluruh dataset akan dilalui sebanyak 100 kali menggunakan pemrosesan GPU untuk melakukan training ukuran gambar yang digunakan adalah 640x640 pixel. Model YOLOv8 termasuk kedalam model transfer learning memanfaatkan model YOLOv8 yang telah dilatih sebelumnya, model ini memiliki kemampuan untuk mengenali fitur-fitur umum dari berbagai objek yang terdapat dalam dataset yang lebih luas.

Proses deteksi dimulai dengan memasukkan gambar yang telah dikumpulkan ke dalam sistem. Setelah gambar dimasukkan, sistem menginisiasi analisis menggunakan YOLOv8 untuk mengenali objek-objek dalam gambar. Selama pengujian, algoritma YOLOv8 menandai objek objek yang terdeteksi dengan bounding box sebagai label.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan pemilihan dataset secara kostum yang menggambarkan objek tanaman kakao. Selanjutnya analisa model dengan training Model menggunakan Dataset yang sudah displit sebelumnya dengan pembagian Training 70% Test 20% dan validasi 10%. Proses training data menggunakan komputasi Google colab. Akurasi deteksi untuk masing-masing penyakit disajikan pada gambar 3.

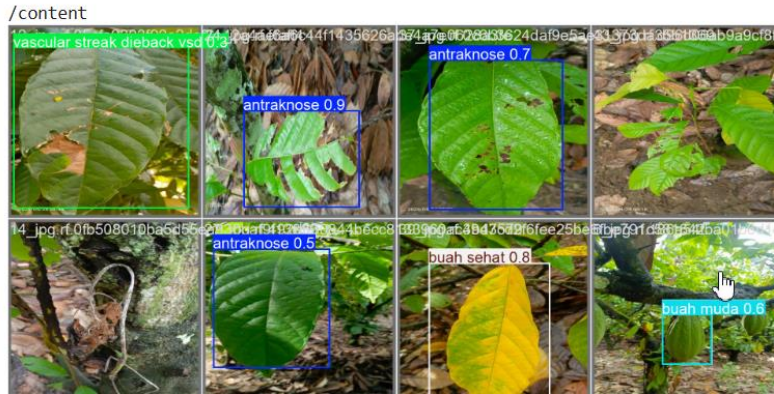


Gambar 3. Evaluasi Akurasi Model

Berdasarkan hasil pelatihan model deteksi objek terhadap citra tanaman kakao selama 100 epoch, terlihat bahwa model mengalami proses konvergensi yang stabil. Penurunan bertahap pada box loss, classification loss, dan distribution focal loss pada data pelatihan menunjukkan bahwa model mampu mempelajari posisi, klasifikasi, dan distribusi objek tanaman kakao secara efektif. Meskipun nilai loss pada data validasi menunjukkan fluktuasi, tren penurunan yang terlihat mengindikasikan kemampuan generalisasi model yang semakin membaik.

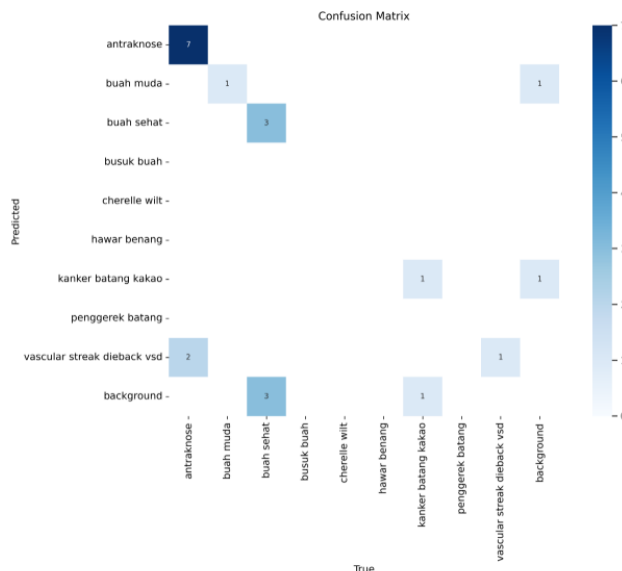
Selain itu, metrik evaluasi seperti precision, recall, mean Average Precision pada IoU threshold 0.5 (mAP@50), dan mAP@50–95 mengalami peningkatan signifikan seiring bertambahnya epoch. Nilai recall yang meningkat hingga lebih dari 0.75 dan mAP@50–95 yang mencapai ~0.45 pada akhir pelatihan memperlihatkan performa yang baik dalam mendeteksi dan mengenali objek tanaman kakao pada data validasi.

Setelah menyelesaikan proses pelatihan dilakukan tahap pengujian, model YOLOV8 dibuat berdasarkan arsitektur yang digunakan untuk memperkenalkan jenis penyakit tanaman kakao. Hasil tes menunjukkan bahwa model dapat mengenali analisis penyakit tanaman kakao. Hasil pengujian bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tahap Pengujian

Selanjutnya dilakukan evaluasi pengujian dengan melihat hasil evaluasi *Confusion Matrix* yang digunakan untuk menilai seberapa baik Model klasifikasi bekerja. Ini membandingkan label kelas aktual dengan label kelas yang diharapkan. *Confusion Matrix* digunakan untuk menghitung sejumlah metrik kinerja, termasuk F1 score, accuracy, precision, and recall. Gambar 6 menunjukkan hasil evaluasi *Confusion Matrix*.



Gambar 5. *Confusion Matrix*

*Confusion matrix* yang dihasilkan menunjukkan performa model dalam mengklasifikasikan berbagai kategori objek terkait tanaman kakao. Kelas antraknose berhasil diklasifikasikan dengan baik, dengan 7 prediksi benar (true positive), menandakan kemampuan model dalam mengenali gejala penyakit ini secara akurat. Kategori lain seperti buah sehat dan background juga menunjukkan hasil yang cukup baik dengan masing-masing 3 prediksi benar. Namun, terdapat sejumlah kesalahan klasifikasi (false positive dan false negative) yang patut diperhatikan. Misalnya, dua instance vascular streak dieback (vsd) diprediksi sebagai antraknose, dan satu instance buah muda

diprediksi sebagai buah sehat. Kesalahan klasifikasi ini dapat disebabkan oleh kemiripan visual antar gejala atau kurangnya variasi data pelatihan untuk beberapa kelas.

#### 4. KESIMPULAN

Model deteksi objek yang dikembangkan untuk identifikasi penyakit dan kondisi tanaman kakao menunjukkan performa yang cukup baik pada beberapa kelas utama, seperti antraknose, buah sehat, dan background. Hasil pelatihan memperlihatkan tren penurunan loss serta peningkatan pada metrik evaluasi seperti precision, recall, dan mAP. Hal ini menunjukkan bahwa model mampu mempelajari karakteristik visual dari objek-objek pada data pelatihan secara efektif.

Berdasarkan confusion matrix, performa model masih bervariasi antar kelas. Beberapa kelas seperti cherelle wilt, hawar benang, dan penggerek batang belum terdeteksi dengan baik, yang mengindikasikan kurangnya kemampuan model dalam mengenali kategori tersebut. Kesalahan klasifikasi antar kelas yang mirip secara visual juga menjadi tantangan tersendiri.

#### 5. REFERENSI

- [1] Alphonse, N. (2023) 'The main stages of the research process-a review of the literature', *International Journal of Research and Review*, 10(7), pp. 671–675.
- [2] Amrulloh, I.T.A., Sari, B.N. and Padilah, T.N. (2024) 'Evaluasi Augmentasi Data Pada Deteksi Penyakit Daun Tebu Dengan Yolov8', *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), pp. 7547–7552..
- [3] Begum, S.H. and Vidyullatha, P. (2022) 'A Study of Deep Learning Models in Diagnosis and Prediction of Chronic Diseases', in *2022 3rd International Conference on Issues and Challenges in Intelligent Computing Techniques (ICICT)*. IEEE, pp. 1–6.
- [4] Jhatial, M.J. et al. (2022) 'Deep learning-based rice leaf diseases detection using Yolov5', *Sukkur IBA Journal of Computing and Mathematical Sciences*, 6(1), pp. 49–61.
- [5] Kumar, I.P. et al. (2022) 'A Design of Disease Diagnosis based Smart Healthcare Model using Deep Learning Technique', in *2022 International Conference on Electronics and Renewable Systems (ICEARS)*. IEEE, pp. 1444–1449.
- [6] Ma, M. and Pang, H. (2023) 'SP-YOLOv8s: An improved YOLOv8s model for remote sensing image tiny object detection', *applied sciences*, 13(14), p. 8161..
- [7] Marelli, J.-P. et al. (2019) 'Chocolate under threat from old and new cacao diseases', *Phytopathology*, 109(8), pp. 1331–1343.
- [8] Nagpal, P., Chaudhary, S. and Kumar, S. (2022) 'Detection of Disease in Plants with Android Integration Using Machine Learning', in *International Conference on Computing in Engineering & Technology*. Springer, pp. 144–151..
- [9] Nazir, A. and Wani, M.A. (2023) 'You only look once-object detection models: a review', in *2023 10th International conference on computing for sustainable global development (INDIACom)*. IEEE, pp. 1088–1095.
- [10] de Novais, D.P.S. et al. (2023) 'Genomic and Pathogenicity Mechanisms of the Main Theobroma cacao L. Eukaryotic Pathogens: A Systematic Review', *Microorganisms*, 11(6), p. 1567.
- [11] Prayitna, D.S. (2022) 'Deteksi Penyakit Daun Tomat dengan Algoritma You Only Look Once (YOLO)'. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- [12] Pusadan, M.Y. and Abdullah, A.I. (2022) 'k-Nearest neighbor and feature extraction on detection of pest and diseases of cocoa', *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(3), pp. 471–480.
- [13] Rahman, M.R., Kusumawati, R. and Fatimah, F. (2023) 'Deteksi Objek Menghitung Pohon Kelapa Sawit Menggunakan Metode Deep Learning', *Bina: Jurnal Pembangunan Daerah*, 2(1), pp. 45–51.
- [14] Rahman, R.A.H., Sunarto, A.A. and Asriyanik, A. (2024) 'Penerapan You Only Look Once (YOLO) V8 Untuk Deteksi Tingkat Kematangan Buah Manggis', *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), pp. 10566–10571.
- [15] Triyanto, D. et al. (2024) 'Pengembangan Sistem Deteksi Objek Botol Real-Time dengan YOLOv8 untuk Aplikasi Vision', *Indonesian Journal Computer Science*, 3(1), pp. 44–50.