

Analisis Kinerja Sistem Deteksi Buah Pisang dan Apel Menggunakan Metode YOLO v8

Nur Afifatul Hidayah^{1*}, Sri Bahmiati², Ilham Lail Khusna³, Day Ramadhani Amir⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Teknologi Informasi, IKIP PGRI Bojonegoro, Jl. Panglima Polim No. 46,
Bojonegoro, Jawa Timur

*Korespondensi Penulis. E-mail: afiafifatul6565@gmail.com, Telp: +62 85731161855

Abstrak

Proses pengelompokan dan pengenalan buah secara manual dianggap tidak efektif dan sering bersifat subjektif, sehingga diperlukan sistem otomatis yang menggunakan teknologi *Computer Vision*. Perkembangan teknologi *Deep Learning* mendorong penerapan sistem deteksi objek otomatis di berbagai bidang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja sistem yang digunakan untuk mempermudah mengidentifikasi buah pisang dan apel dengan metode YOLO v8. Dataset diperoleh dari platform Roboflow yang telah melalui tahap pelabelan sebelum pelatihan model. Metode yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif dengan melakukan beberapa tahapan diantaranya pengumpulan dataset, pelabelan data, pelatihan model, pengujian sistem, dan analisis hasil deteksi. Penelitian ini dilakukan secara real-time menggunakan kamera untuk menguji kemampuan sistem untuk mengenali objek buah. Hasilnya menunjukkan bahwa model YOLO v8 dapat mendeteksi buah pisang dan apel dengan sangat akurat dalam kondisi pencahayaan yang memadai dan objek yang terlihat jelas. Selain itu, sistem dapat menampilkan nama objek dan nilai keyakinan secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode YOLO v8 adalah metode yang efektif dan efisien untuk deteksi objek berbasis *Computer Vision*.

Kata kunci: computer vision, YOLO v8, deep learning, deteksi objek, buah pisang dan apel

Abstract

The manual process of classifying and identifying fruits is considered ineffective and often subjective, necessitating an automated system that utilizes computer vision technology. Advances in deep learning technology have driven the implementation of automated object detection systems across various fields. The objective of this study is to evaluate the performance of a system designed to facilitate the identification of bananas and apples using the YOLO v8 method. The dataset was obtained from the Roboflow platform, which had undergone a labeling phase prior to model training. The method used was a quantitative experiment involving several stages, including dataset collection, data labeling, model training, system testing, and analysis of detection results. This research was conducted in real-time using a camera to test the system's ability to recognize fruit objects. The results show that the YOLO v8 model can detect bananas and apples with high accuracy under adequate lighting conditions and when the objects are clearly visible. Additionally, the system can display the object name and confidence score in real-time. The test results indicate that the YOLO v8 method is an effective and efficient approach for object detection based on Computer Vision.

Keyword: computer vision, YOLO v8, deep learning, object detection, bananas and apples

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi *hortikultura* yang besar karena negaranya yang tropis, terutama dalam produksi buah pisang dan apel (Rahman et al., 2023). Namun, karena identifikasi buah di lapangan sebagian besar dilakukan secara manual melalui pengamatan visual oleh manusia, hasilnya sering dipengaruhi oleh subjektivitas, kelelahan, dan kondisi lingkungan yang tidak mendukung (Satria & Poerwandono, 2024). Metode konvensional tidak hanya memerlukan banyak waktu dan upaya, tetapi juga dapat menyebabkan klasifikasi yang kurang konsisten. Untuk menyelesaikan masalah ini, dibutuhkan sistem yang otomatis yang dapat melakukan proses identifikasi objek secara cepat dan akurat.

Kemajuan dalam teknologi informasi dan komunikasi (TIK) saat ini telah mendorong penggunaan kecerdasan buatan di berbagai sektor, termasuk dalam sistem pengenalan objek (Sofia

et al., 2023). Deteksi objek merupakan salah satu cabang dari teknologi pengolahan citra dan pembelajaran mesin yang sedang berkembang dengan pesat. Dalam bidang pertanian, deteksi objek memiliki berbagai aplikasi menarik, khususnya dalam identifikasi dan pengelompokan jenis buah-buahan.

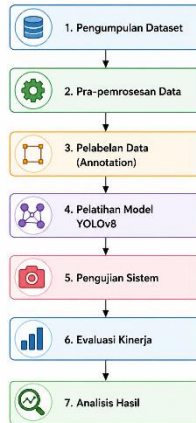
Salah satu metode deteksi objek *real-time* yang paling populer adalah YOLO v8 karena memiliki kemampuan untuk menyeimbangkan kecepatan inferensi dan akurasi deteksi objek. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja sistem yang mendeteksi buah pisang dan apel dengan menggunakan metode YOLO v8 dengan tujuan untuk menghasilkan proses identifikasi objek yang lebih cepat, akurat, dan efisien (Prasetya et al., 2023). Selain itu, YOLO v8 dapat digunakan dalam segmentasi gambar maupun video dengan memanfaatkan hasil deteksi pada frame sebelumnya untuk membantu proses pendeteksian pada frame berikutnya (Mulyana & Putra, 2024).

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pisang dan apel karena keduanya memiliki perbedaan bentuk dan warna yang cukup jelas, sehingga cocok untuk pengujian sistem deteksi objek. Untuk mempermudah pengelolaan data dan pelabelan objek, platform Roboflow digunakan untuk mendapatkan dataset penelitian. Setelah dataset dikumpulkan, data diproses terlebih dahulu melalui tahap preprocessing dan pelabelan sebelum digunakan dalam proses pelatihan model YOLO v8. Setelah proses pelatihan selesai, model diuji menggunakan kamera secara *real-time* untuk mengetahui seberapa baik sistem dapat membedakan buah pisang dan apel dalam berbagai kondisi pengujian. Penelitian ini menggunakan arsitektur YOLO v8 untuk menerapkan deteksi multi-kelas (apel dan pisang). Tujuan dari penerapan varian terbaru YOLO v8 adalah untuk menyelesaikan masalah deteksi dan penghitungan objek yang lebih kompleks dengan efisiensi tinggi serta memberikan kontribusi nyata terhadap perkembangan teknologi deteksi objek dalam skala besar (Maulana, 2026).

Penelitian ini menggunakan Metode eksperimen kuantitatif. Metode ini mencakup langkah-langkah pengumpulan dataset, pelabelan data, pelatihan model, pengujian sistem, dan analisis hasil deteksi. Tingkat akurasi objek yang dihasilkan oleh model menentukan tingkat evaluasi. Dalam penelitian ini, diharapkan sistem deteksi objek berbasis komputer vision dapat membuat proses identifikasi buah lebih cepat, lebih mudah, dan lebih efektif. Hasil penelitian juga diharapkan dapat membantu dalam pengembangan teknologi deteksi objek berbasis deep learning, khususnya dalam bidang pertanian dan pengolahan gambar digital.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan rancangan experimental design berupa pengujian sistem deteksi objek secara *real-time* menggunakan algoritma YOLO v8. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana algoritma YOLO v8 berfungsi dalam sistem yang mendeteksi buah pisang dan apel secara *real-time*. Pengumpulan dataset, pelabelan data, preprocessing dan pengembangan gambar, pelatihan model, pengujian sistem, evaluasi kinerja, dan analisis hasil deteksi adalah tahapan utama dari metodologi penelitian. Untuk mendapatkan model deteksi objek yang sangat akurat, tahapan penelitian dilakukan secara sistematis. Alat penelitian yang digunakan termasuk laptop atau komputer, platform *Roboflow* untuk anotasi dataset, kamera webcam sebagai media pengambilan gambar *real-time*, dan software Python dengan library YOLO v8 untuk proses pelatihan dan pengujian model.



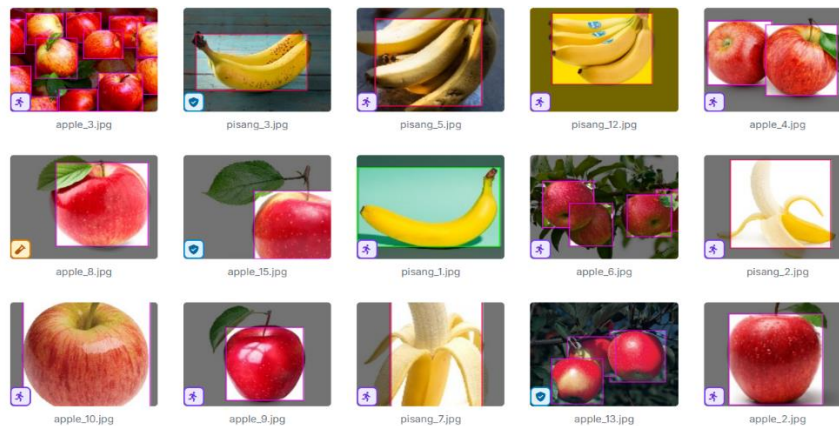
Gambar 1. Tahapan Metodologi Penelitian

Pada tahap pertama, data gambar buah apel dan pisang dikumpulkan melalui platform *Roboflow*. Data dikumpulkan dengan mengambil dataset gambar buah apel dan pisang dari platform *Roboflow*. Kemudian, data dibagi menjadi bagian untuk pelatihan, validasi, dan pengujian. Dataset terdiri dari berbagai variasi sudut pengambilan gambar, pencahayaan, ukuran objek, dan latar belakang untuk meningkatkan kemampuan model untuk mendeteksi objek di berbagai kondisi. Jumlah dataset yang digunakan terdiri dari 64 anotasi objek apel dan 28 anotasi objek pisang. Dataset kemudian dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu data training, validation, dan testing. Data training terdiri dari 50 objek apel dan 25 objek pisang, data validation terdiri dari 5 objek apel dan 2 objek pisang, sedangkan data testing terdiri dari 9 objek apel dan 1 objek pisang. Pembagian dataset dilakukan untuk mendukung proses pelatihan dan evaluasi model YOLO v8 agar memperoleh hasil deteksi yang optimal.



Gambar 2. Data set buah

Selanjutnya, proses pelabelan data menggunakan platform *Roboflow*. Setiap objek, seperti buah apel dan pisang, diberikan bounding box dan label kelas. Tujuan dari tahap pelabelan adalah untuk memberikan informasi tentang lokasi dan kelas objek pada model YOLO v8 sehingga model dapat mengenali karakteristik visual setiap objek dengan benar. Untuk memenuhi kebutuhan pelatihan model deteksi objek berbasis *Deep Learning*, anotasi dataset dilakukan melalui platform *Roboflow*. Hasil anotasi kemudian digunakan dalam proses pelatihan agar model dapat mendeteksi dan membedakan objek buah apel dan pisang secara *real-time*.



Gambar 3. Hasil Annotation

Untuk meningkatkan kualitas dataset dan kinerja model diperlukan proses *preprocessing* dan augmentasi data setelah proses anotasi selesai. *Preprocessing* meliputi pengukuran gambar, normalisasi data, dan penyesuaian format gambar agar sesuai dengan persyaratan model YOLO v8. Selain itu, peningkatan data dilakukan dengan teknik seperti rotasi, flip, dan perubahan tingkat pencahayaan untuk menghasilkan variasi data yang lebih beragam sehingga model menjadi lebih stabil selama proses deteksi.

```
!yolo train model=yolov8n.pt data=data.yaml epochs=100 imgsz=640 batch=16

YOLOv8n summary (fused): 168 layers, 3005843 parameters, 0 gradients, 8.1 GFLOPs
Transferred 319/355 items from pretrained weights
TensorBoard: Start with 'tensorboard --logdir runs/train', view at http://localhost:6006/
Starting training for 100 epochs...

Epoch   GPU_mem   box_loss   cls_loss   dfl_loss   Instances
1/100    2.1G      1.210      2.345      1.134      32        640: 0%
2/100    2.1G      1.095      2.102      1.038      28        640: 100%
...
100/100  2.1G      0.347      0.512      0.065      23        640: 100%

100 epochs completed in 1.23 hours.
Results saved to runs/train/exp
```

Gambar 4. Proses Training

Selama tahap pelatihan, model Algoritma YOLO v8 digunakan untuk mempelajari pola visual dari dataset yang telah dipersiapkan sebelumnya. Untuk mendapatkan hasil deteksi yang optimal, proses pelatihan menggunakan parameter tertentu seperti epoch, ukuran batch, dan ukuran gambar. Model menghasilkan parameter evaluasi seperti *loss*, *precision*, *recall*, dan *mean Average Precision* (mAP) untuk mengukur kinerja model. Hasil pelatihan model menunjukkan performa yang cukup baik dengan nilai *precision* sebesar 0.91, *recall* sebesar 0.88, dan *mAP50* sebesar 0.90. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model YOLO v8 mampu mengenali dan mendeteksi objek buah apel dan pisang dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi pada berbagai kondisi pengujian.

Setelah pelatihan selesai, model diuji secara *real-time* menggunakan kamera untuk mengetahui seberapa baik sistem dapat mendeteksi buah pisang dan apel secara langsung. Hasil deteksi ditampilkan dalam bentuk *bounding box*, nama objek, dan *confidence score* untuk objek yang berhasil dikenali sistem.

Pada langkah terakhir, tingkat akurasi model diukur dengan menilai dan menganalisis hasil deteksi menggunakan parameter *precision*, *recall*, dan *mean average precision* (mAP). Analisis ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa baik metode YOLO v8 mendeteksi objek buah

dan untuk mengetahui variabel yang mempengaruhi kinerja sistem, seperti pencahayaan, posisi objek, dan kualitas dataset (Ayuningtyas et al, 2025).

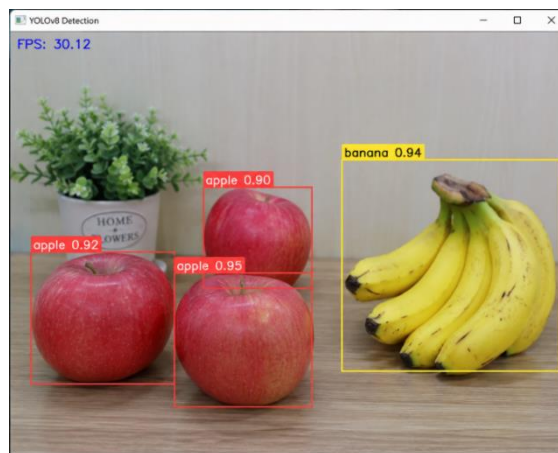
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan platform *Roboflow* dan menerapkan metode YOLO v8 untuk mendeteksi objek buah apel dan pisang secara otomatis. Metode ini bertujuan untuk mengenali letak objek pada gambar dan mengelompokkan jenis buah berdasarkan kelasnya. YOLO v8 dipilih karena memiliki kecepatan deteksi yang cepat dan tingkat akurasi yang tinggi. Berikut ini akan dijelaskan hasil penelitian.

Hasil Deteksi Objek pada Algoritma Yolo

Dengan menggunakan metode YOLO v8, sistem deteksi objek berhasil digunakan dalam penelitian ini untuk mengenali buah apel dan pisang secara *real-time*. Sistem ini menggunakan kamera untuk mendeteksi objek yang berada di depan kamera, dan kemudian menampilkan hasil deteksi berupa *bounding box*, nama objek, dan *confidence score*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model YOLO v8 dapat mengenali objek buah dengan cukup baik dalam berbagai situasi pengambilan gambar. Ketika pencahayaan cukup dan posisi objek terlihat jelas oleh kamera, objek apel dan pisang dapat dideteksi dengan cepat. Hasil deteksi menunjukkan bahwa sistem dapat membedakan kedua jenis buah berdasarkan bentuk dan karakteristik visual masing-masing.

Selain itu, proses deteksi berlangsung secara *real-time*, yang memungkinkan sistem menampilkan hasil pengenalan objek secara langsung tanpa jeda yang terlalu lama, menunjukkan bahwa metode YOLO v8 dapat melakukan deteksi objek dengan kecepatan dan akurasi yang cukup tinggi. Tetapi beberapa faktor, termasuk kualitas gambar yang diterima kamera, jarak kamera terhadap objek, dan pencahayaan, mempengaruhi hasil deteksi. Dalam situasi dengan pencahayaan redup dan jarak objek yang terlalu jauh, tingkat keberhasilan deteksi menurun karena objek menjadi kurang jelas. Secara keseluruhan, sistem masih dapat melakukan proses deteksi objek sesuai dengan tujuan penelitian.



Gambar 5. Hasil Deteksi Objek

Hasil Pengujian pada Algoritma Yolo

Untuk mengetahui kemampuan metode YOLO v8 dalam mendeteksi objek buah apel dan pisang dalam berbagai kondisi, pengujian sistem dilakukan dengan mengubah pencahayaan dan jarak kamera terhadap objek. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui tingkat performa sistem saat digunakan secara *real-time*.

Tabel 1. Hasil Pengujian Deteksi Objek

No	Kondisi Pengujian	Jarak Kamera	Objek	Hasil Deteksi	Confidence Score	Keterangan
1	Pencahayaan Terang	Dekat	Apel	Terdeteksi	0.95	Deteksi sangat baik
2	Pencahayaan Terang	Dekat	Pisang	Terdeteksi	0.94	Deteksi sangat baik
3	Pencahayaan Normal	Sedang	Apel	Terdeteksi	0.89	Objek Jelas
4	Pencahayaan Normal	Sedang	Pisang	Terdeteksi	0.85	Objek Jelas
5	Pencahayaan Redup	Jauh	Apel	Terdeteksi	0.76	Deteksi cukup baik
6	Pencahayaan Redup	Jauh	Pisang	Terdeteksi	0.72	Deteksi cukup baik
7	Pencahayaan Terang	Jauh	Apel	Terdeteksi	0.70	Objek masih dapat dikenali
8	Pencahayaan Terang	Jauh	Pisang	Terdeteksi	0.70	Objek Masih dapat dikenali
9	Pencahayaan Normal	Sangat Jauh	Apel	Tidak Terdeteksi	-	Objek terlalu kecil
10	Pencahayaan Normal	Sangat Jauh	Pisang	Tidak Terdeteksi	-	Jarak terlalu jauh

Tabel .1 menunjukkan hasil pengujian deteksi objek yang didasarkan pada kondisi pencahayaan, jarak kamera, dan *confidence score* sistem yang dihasilkan. Objek apel dan pisang dapat diidentifikasi dengan sangat baik dalam kondisi pencahayaan terang dan jarak dekat. *Confidence score* yang diperoleh mencapai 0.95 untuk apel dan 0.94 untuk pisang. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa model sangat yakin dalam mengenali objek.

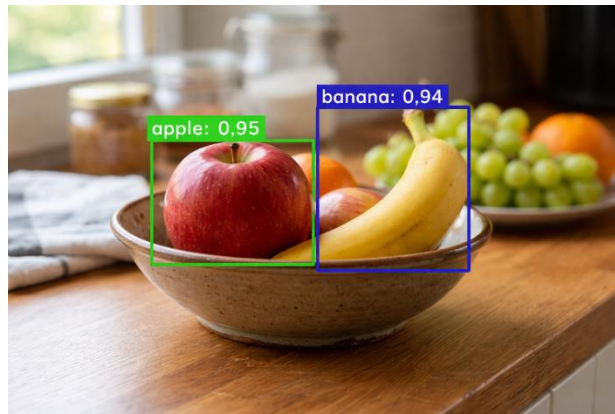
Sistem masih dapat mendeteksi objek dengan cukup stabil dalam kondisi pencahayaan normal dengan jarak sedang. Konsekuensi objek apel adalah 0.89, sedangkan objek pisang adalah 0.85. Hasil ini menunjukkan bahwa, meskipun kondisi lingkungan tidak sebaik dalam pengujian sebelumnya, model masih dapat berfungsi dengan baik. Kemampuan untuk mendeteksi sistem juga menurun dalam kondisi pencahayaan redup dan jarak jauh. *Confidence score* apel menurun menjadi 0.76, dan rating kepercayaan pisang turun menjadi 0.72. Kualitas gambar yang diterima kamera menurun, sehingga detail objek menjadi kurang jelas.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa metode YOLO v8 dapat mendeteksi objek buah apel dan pisang dengan cukup baik, terutama dalam kondisi pencahayaan yang memadai dan jarak objek yang tidak terlalu jauh dari kamera.

Analisis Kinerja Sistem

Serangkaian pengujian, termasuk proses pelatihan model, menunjukkan bahwa model pada YOLO v8 dapat dengan cukup baik mendeteksi buah apel dan pisang secara real-time. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai *precision* lebih tinggi dibandingkan *recall*, sehingga sistem lebih fokus pada ketepatan deteksi objek agar buah yang terdeteksi benar-benar sesuai. Ini memungkinkan sistem

untuk mengurangi kesalahan deteksi, meskipun objek masih sulit dikenali secara menyeluruh dalam beberapa situasi.



Gambar 6. Hasil Cuplikan Deteksi Objek

Hasil pengujian pada Gambar 6. menunjukkan bahwa pencahayaan dan jarak kamera mempengaruhi kinerja deteksi. Pada kondisi pencahayaan terang dan jarak dekat, apel dan pisang terdeteksi dengan sangat baik, dengan tingkat keyakinan 0.95 dan 0.94 masing-masing. Namun, pada kondisi pencahayaan redup atau jarak yang terlalu jauh, *confidence score* menjadi lebih rendah dan beberapa objek tidak dapat ditemukan karena ukurannya yang terlalu kecil. Penurunan *confidence score* dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan yang redup sehingga detail objek tidak tertangkap secara optimal oleh kamera dan menyebabkan model kesulitan mengenali karakteristik visual objek. *Preprocessing* dan augmentasi data juga meningkatkan kualitas dataset, membuat model lebih stabil dalam mengenali objek di berbagai kondisi. Oleh karena itu, metode YOLO v8 dapat digunakan sebagai solusi yang cukup baik untuk mengidentifikasi buah apel dan pisang secara real-time.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode YOLO v8 dapat dengan tepat mendeteksi objek buah apel dan pisang secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode YOLO v8 memiliki performa yang baik, terutama dalam kondisi pencahayaan terang dan jarak kamera yang dekat dengan objek. Sistem berhasil mengenali objek menggunakan kamera dan menampilkan hasil deteksi berupa *bounding box*, nama objek, dan *confidence score*.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nilai ketepatan lebih tinggi daripada *recall*. Oleh karena itu, sistem harus lebih berkonsentrasi pada ketepatan deteksi objek agar hasilnya lebih akurat. Selain itu, tingkat keberhasilan deteksi objek sangat dipengaruhi oleh pencahayaan, jarak kamera, dan kualitas dataset. Dalam situasi dengan pencahayaan redup dan jarak yang terlalu jauh, keyakinan sistem berkurang dan beberapa objek tidak dapat terdeteksi dengan baik.

Preprocessing dan augmentasi data meningkatkan kualitas dataset, membuat model lebih konsisten dalam mengenali objek pada berbagai kondisi pengujian. Oleh karena itu, metode YOLO v8 dapat digunakan sebagai solusi yang cukup baik untuk sistem deteksi buah apel dan pisang secara real-time, dan dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bidang deteksi objek berbasis komputer visi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningtyas, A., Riadi, I., & Yudhana, A. (2025). Analisis Sistem Deteksi Citra untuk Optimalisasi Pengawasan Lalu Lintas Udara Menggunakan Algoritma YOLO v5. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 10(3), 364-376. <https://doi.org/10.14421/jiska.2025.10.3.364-376>
- C. B. Valentino dan D. Hermanto, "Penerapan YoloV8 untuk Identifikasi Makanan Khas Palembang dan Integrasi Text-to-Speech," *Jurnal Algoritma*, vol. 5, no. 2, hal. 131–139, 2025.

-
- F. Satria dan E. Poerwandono, "Optimasi YOLO v8 untuk Klasifikasi Kematangan Mangga pada Aplikasi Mobile Berbasis Flutter," *Jurnal Teknoinfo*, vol. 18, no. 1, 2024.
- I.A. Prasetya, F. Sukandiarasyah, N. A. Fitri, dan S. Adam, "Penerapan Metode Kecerdasan Buatan dalam Sistem Klasifikasi dan Deteksi Mutu Buah Jeruk," *Jurnal Komputer Terapan*, vol. 9, no. 2, 2023
- Lia Sofia, L. S., Cahyaningrum, Y., Kom, S., & Zulfa Fauzul Muna, Z. F. M. (2023, September). Tren inovasi terbaru dalam pendidikan dan pembelajaran: bagaimana mengubah cara kita belajar. In *Prosiding Seminar Nasional Fpmipa 2023* (Vol. 1, No. 1, pp. 227-239). Prosiding SEMINAR NASIONAL FPMIPA 2023.
- Maulana, A. A. (2026, January). Sistem Deteksi Otomatis Buah Berbasis Computer Vision Menggunakan YOLO. In *Seminar Nasional Teknologi & Sains* (Vol. 5, No. 1, pp. 431-438). <https://doi.org/10.29407/dyjpew78>
- Mulyana, D. I., & Putra, R. F. (2024). Optimasi deteksi objek dengan segmentasi dan data augmentasi pada hewan siput beracun menggunakan algoritma YOLO. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 8(1).
- R. A. H. Rahman, A. A. Sunarto, dan Asriyanik, "Implementasi YOLO v8 untuk Deteksi dan Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Mangga Berdasarkan Citra Digital," *Jurnal Algoritma*, vol. 20, no. 2, 2023.