JURNAL AI dan SPK
Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan

Jurnal AI dan SPK : Jurnal Artificial Inteligent dan Sistem Penunjang Keputusan
Volume 2, No. 2 Agustus 2024
ISSN 3025-0927 (media online)
Hal 137-141

Implementasi Metode *You Only Look Once* (YOLO) untuk Pendeteksi Objek dengan Tools OpenCV

Gustyanto Firgiawan[1*], Nazwa Lintang Seina[1], Perani Rosyani[1]

[1]Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia
Email: [1*]tyanfrgw@gmail.com, [2]nazwalintangseina@gmail.com, [3]dosen00837@gmail.com
(* : coressponding author)

Abstrak- Deteksi objek adalah salah satu aplikasi utama dalam bidang computer vision. Pada penelitian ini akan dibahas mengenai implementasi metode *YOLO (You Only Look Once)* untuk pendeteksi objek secara real-time menggunakan *OpenCV. YOLO* dikenal karena kecepatannya dalam mendeteksi objek dalam gambar atau video. Implementasi ini menunjukkan keunggulan *YOLO* dalam deteksi objek yang cepat dan akurat.

Kata Kunci: *YOLO*, Deteksi Objek, *OpenCV*, *Waktu-Nyata*, *Computer Vision*

Abstract– *Object detection is one of the main applications in the field of computer vision. At this research will discuss the implementation of the YOLO (You Only Look Once) method for real-time object detection using OpenCV. YOLO is known for its speed in detecting objects in images or videos. in an image or video. This implementation shows the advantages of YOLO in fast and accurate object detection.*

Keywords*: YOLO, Object Detection, OpenCV, Real-Time, Computer Vision*

1. PENDAHULUAN

Pendeteksian objek merupakan salah satu aplikasi penting dalam bidang pengolahan citra dan visi komputer yang memiliki berbagai penerapan, seperti sistem keamanan, interaksi manusia-komputer, dan pengawasan. Metode pendeteksian objek yang akurat dan efisien sangat diperlukan untuk mengatasi tantangan yang muncul dalam lingkungan yang dinamis dan kompleks. Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan dalam teknik pembelajaran mendalam (deep learning) telah membawa perkembangan signifikan dalam kemampuan pendeteksian objek, termasuk wajah.

YOLO (You Only Look Once) adalah suatu algoritma yang dikembangkan untuk melakukan deteksi objek secara real-time. Sistem deteksi ini menggunakan kembali classifier atau locator untuk mendeteksi objek. Gambar dibagi menjadi sel-sel grid dengan ukuran yang disesuaikan berdasarkan ukuran input. Objek dalam gambar akan terdeteksi berdasarkan skor tertinggi dari setiap sel grid yang telah dibagi (Salamah, Said, & Soim, 2022).

Open Computer Vision (OpenCV) adalah sebuah perpustakaan sumber terbuka yang dibuat untuk tujuan khusus dalam pengolahan citra. Tujuan utamanya adalah agar komputer bisa memproses visual dengan cara yang mirip dengan cara kerja penglihatan manusia. OpenCV menawarkan berbagai algoritma dasar untuk visi komputer. Selain itu, OpenCV juga menyediakan modul untuk deteksi objek yang menggunakan metode visi komputer. (Zulkhaidi, Maria, & Yulianto, 2020).

Dalam penelitian ini kami menggunakan YOLOV4 karena memiliki beberapa keunggulan. Pertama, YOLOv4 sangat cepat dan efisien, menjadikannya ideal untuk aplikasi real-time seperti pemantauan video dan kendaraan otonom. Selain itu, model ini menawarkan akurasi tinggi berkat penggunaan teknologi canggih seperti CSPDarknet53 dan PANet. Efisiensi komputasinya memungkinkan YOLOv4 berjalan baik pada perangkat keras yang lebih sederhana, membuatnya cocok untuk aplikasi dengan sumber daya terbatas. Dukungan komunitas yang besar dan dokumentasi yang baik memudahkan pengembangan dan troubleshooting. YOLOv4 juga mudah diintegrasikan dengan OpenCV, mempercepat pengembangan aplikasi. Model ini mampu mendeteksi sekitar 80 kelas objek berbeda, berkat dukungan dataset COCO. Penggunaan teknik canggih seperti CIoU dan augmentasi data meningkatkan kinerja dan generalisasi. Secara keseluruhan, YOLOv4 dipilih karena kecepatan, akurasi, efisiensi, dan fleksibilitasnya, menjadikannya ideal untuk deteksi objek real-time dalam berbagai kondisi dunia nyata.

Jurnal ini bertujuan untuk membahas implementasi metode YOLO dalam pendeteksian objek menggunakan alat dari OpenCV. Pembahasan mencakup seluruh proses mulai dari pengumpulan

JURNAL AI dan SPK
Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan

Jurnal AI dan SPK : Jurnal Artificial Inteligent dan Sistem Penunjang Keputusan
Volume 2, No. 2 Agustus 2024
ISSN 3025-0927 (media online)
Hal 137-141

data, langkah-langkah implementasi, serta hasil penelitian. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengembangkan teknologi pendeteksian wajah yang lebih cepat dan akurat, serta membuka peluang baru untuk aplikasi di berbagai bidang.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode You Only Look Once (YOLO) dalam pendeteksian objek secara real-time menggunakan tools OpenCV. Metode penelitian yang digunakan meliputi beberapa tahapan, yaitu studi literatur, pengumpulan data, implementasi, serta analisis dan evaluasi hasil. Berikut adalah penjelasan rinci dari setiap tahapan:

2.1 Pengumpulan Data

Tahap ini mencakup persiapan dengan mengumpulkan data yang diperlukan untuk pelatihan dan pengujian model YOLO:

a. Dataset: Mengumpulkan dataset yang relevan, baik dari sumber yang tersedia secara publik seperti COCO dataset, maupun dataset khusus yang sesuai dengan kebutuhan penelitian.
b. Pelabelan Data: Melakukan pelabelan pada dataset jika diperlukan, memastikan bahwa setiap objek dalam gambar diberi anotasi yang sesuai.

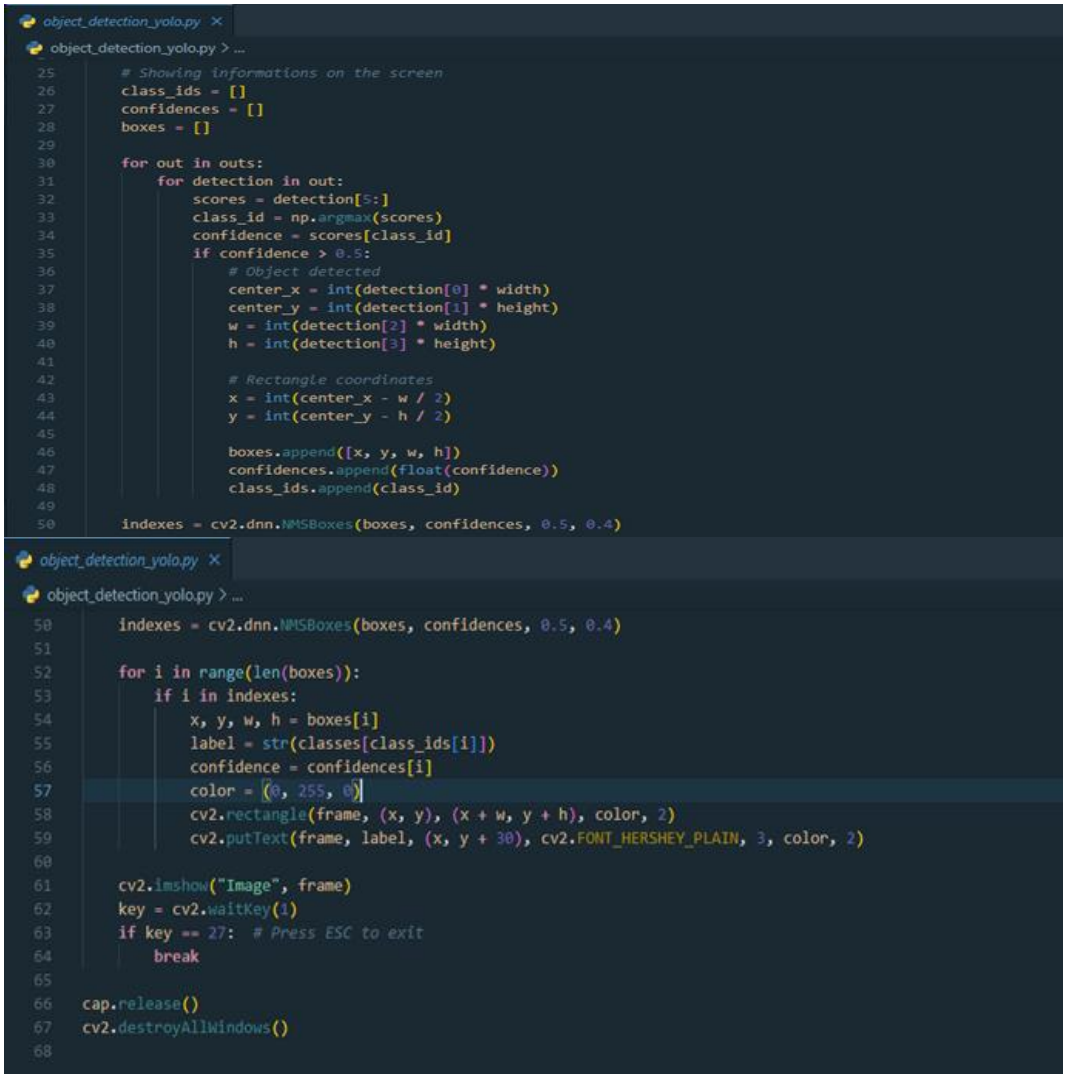
2.2 Implementasi

Implementasi melibatkan langkah-langkah teknis untuk mengembangkan sistem pendeteksian objek real-time menggunakan YOLO dan OpenCV:

a. Instalasi Perangkat Lunak: Menginstal Python, OpenCV, dan dependensi YOLO di lingkungan pengembangan.
b. Konfigurasi YOLO: Mengonfigurasi file YOLO (seperti yolov4.cfg, yolov4.weights, dan coco.names) untuk digunakan dalam pendeteksian objek.
c. Integrasi dengan OpenCV: Menulis kode untuk mengintegrasikan YOLO dengan OpenCV, termasuk pemrosesan gambar/video, deteksi objek, dan visualisasi hasil deteksi.

JURNAL AI dan SPK
Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan

Jurnal AI dan SPK : Jurnal Artificial Inteligent dan Sistem Penunjang Keputusan
Volume 2, No. 2 Agustus 2024
ISSN 3025-0927 (media online)
Hal 137-141



```python
# Showing informations on the screen
class_ids = []
confidences = []
boxes = []

for out in outs:
    for detection in out:
        scores = detection[5:]
        class_id = np.argmax(scores)
        confidence = scores[class_id]
        if confidence > 0.5:
            # Object detected
            center_x = int(detection[0] * width)
            center_y = int(detection[1] * height)
            w = int(detection[2] * width)
            h = int(detection[3] * height)

            # Rectangle coordinates
            x = int(center_x - w / 2)
            y = int(center_y - h / 2)

            boxes.append([x, y, w, h])
            confidences.append(float(confidence))
            class_ids.append(class_id)

indexes = cv2.dnn.NMSBoxes(boxes, confidences, 0.5, 0.4)
```

```python
indexes = cv2.dnn.NMSBoxes(boxes, confidences, 0.5, 0.4)

for i in range(len(boxes)):
    if i in indexes:
        x, y, w, h = boxes[i]
        label = str(classes[class_ids[i]])
        confidence = confidences[i]
        color = (0, 255, 0)
        cv2.rectangle(frame, (x, y), (x + w, y + h), color, 2)
        cv2.putText(frame, label, (x, y + 30), cv2.FONT_HERSHEY_PLAIN, 3, color, 2)

cv2.imshow("Image", frame)
key = cv2.waitKey(1)
if key == 27:  # Press ESC to exit
    break

cap.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

Gambar 1. Implementasi Kode

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berdasarkan output dari implementasi kode di atas, yang menggunakan algoritma YOLO (You Only Look Once) versi 4 untuk mendeteksi objek secara real-time melalui webcam menggunakan bahasa pemrograman Python, akan dijelaskan sebagai berikut:

3.1 Inisialisasi dan Pembacaan Model YOLO

a. cv2.dnn.readNet digunakan untuk memuat model YOLO dari file bobot dan konfigurasi.
b. Layer yang diperlukan untuk output diidentifikasi melalui getUnconnectedOutLayers.

3.1.1 Inisialisasi dan Pembacaan Model YOLO

a. Nama-nama kelas objek dimuat dari file coco.names yang berisi daftar objek yang dapat dideteksi.

3.1.2 Inisialisasi Webcam

a. Webcam diinisialisasi menggunakan cv2.VideoCapture(0), di mana 0 adalah indeks untuk webcam pertama.

JURNAL AI dan SPK
Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan

Jurnal AI dan SPK : Jurnal Artificial Inteligent dan Sistem Penunjang Keputusan
Volume 2, No. 2 Agustus 2024
ISSN 3025-0927 (media online)
Hal 137-141

3.1.3 Loop untuk Pengambilan dan Pemrosesan Frame

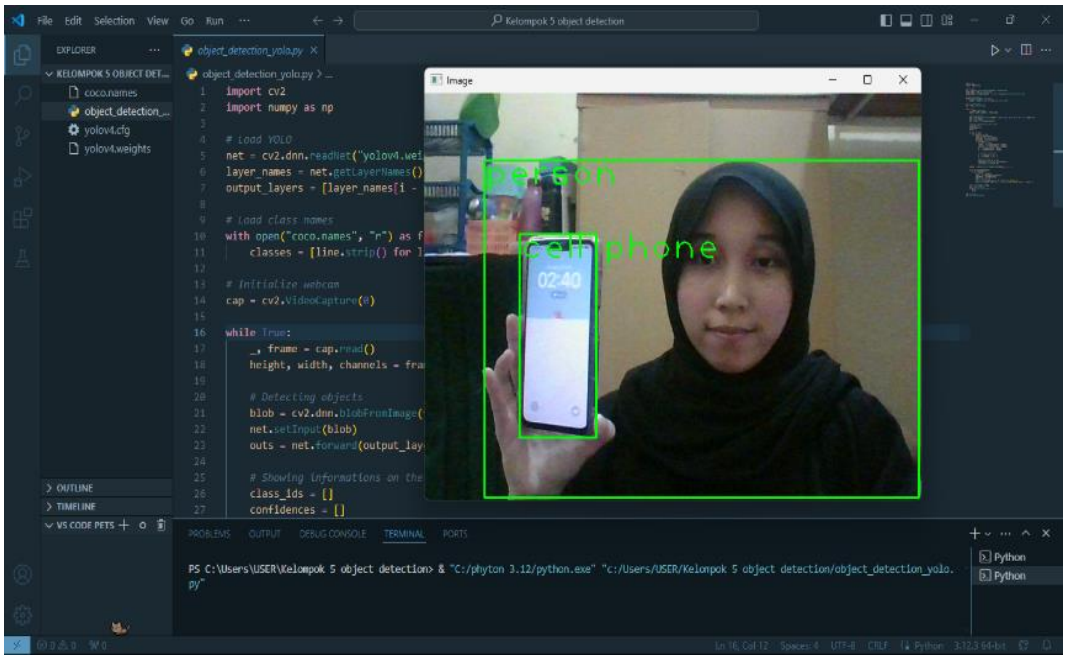
a. Frame diambil dari webcam dan ukuran frame dicatat.(Susim & Darujati, 2021)
b. Deteksi objek dilakukan dengan mengonversi frame ke dalam format blob dan memprosesnya melalui jaringan neural YOLO.

3.1.4 Proses Deteksi dan Penyaringan

a. Hasil deteksi diinterpretasikan untuk mendapatkan skor, ID kelas, dan kepercayaan (confidence).
b. Hanya deteksi dengan confidence lebih dari 0.5 yang dipertimbangkan.
c. Non-Maximum Suppression (NMS) diterapkan untuk mengeliminasi kotak pembatas yang tumpang tindih dengan threshold 0.5 untuk confidence dan 0.4 untuk NMS(Devi, Santos, & Rosyani, 2023).

3.1.5 Menampilkan Hasil Deteksi

a. Kotak pembatas dan label kelas ditambahkan ke frame yang diproses.
b. Frame hasil diproses ditampilkan di jendela OpenCV.
c. Loop terus berjalan hingga tombol ESC ditekan.



Gambar 2. Hasil Implementasi

Kode yang dijalankan berhasil mendeteksi beberapa objek dalam video yang diambil dari webcam secara real-time. Hasil deteksi ditampilkan dalam bentuk kotak pembatas berwarna hijau dengan label kelas yang terdeteksi. Threshold confidence 0.5 memastikan hanya deteksi yang cukup yakin yang ditampilkan.

4. KESIMPULAN

YOLO (You Only Look Once) adalah sebuah pendekatan yang efektif dan efisien untuk mendeteksi objek secara real-time dalam domain computer vision. Dengan memanfaatkan OpenCV, implementasi YOLO menjadi lebih mudah dan bisa diterapkan dalam berbagai aplikasi. Kecepatan tinggi dan akurasi yang baik membuat YOLO ideal untuk aplikasi yang membutuhkan deteksi objek secara cepat dan akurat, seperti kendaraan otonom, pengawasan keamanan, dan analisis citra medis. Teknologi ini terus berkembang dan memberikan kontribusi besar dalam memajukan industri AI dan komputer vision secara keseluruhan.

JURNAL AI dan SPK
Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan

Jurnal AI dan SPK : Jurnal Artificial Inteligent dan Sistem Penunjang Keputusan
Volume 2, No. 2 Agustus 2024
ISSN 3025-0927 (media online)
Hal 137-141

REFERENCES

Aini, Q., Lutfiani, N., Kusumah, H., & Zahran, M. S. (2021). Deteksi dan Pengenalan Objek Dengan Model Machine Learning: Model Yolo. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, *6*(2), 192. https://doi.org/10.24114/cess.v6i2.25840

Amanda, A. Z., Lestari, D. P., Basori, J. A., Satifa, R., & Rosyani, P. (2023). Perbandingan Metode You Only Look Once (YOLO) Dan Metode Single Shot Detector (SSD) Dalam Pendeteksian Objek Dengan Fokus Pada Wajah. *Jurnal AI Dan SPK : Jurnal Artificial Inteligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, *1*(1), 140–146. Retrieved from http://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk/article/view/233%0Ahttps://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk/article/download/233/299

Devi, D. T., Santos, V. A., & Rosyani, P. (2023). Analisa Penggunaan Metode Faster R-CNN dalam Pengenalan Wajah: Systematic Literature Review. *Buletin Ilmiah Ilmu Komputer Dan Multimedia (BIIKMA)*, *1*(1), 258–262. Retrieved from https://jurnalmahasiswa.com/index.php/biikma

Fu'adi, A., Prianggono, A., Juliartha, B., Putra, M., Hikmawan, B., Komunitas, A., … Id, B. A. (2024). Pembangunan Sistem Monitoring Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Yolo Pendeteksi Obyek dan Pengenal Wajah Opencv. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, *18*(1), 84–87.

Fuadi, M., Darusalam, U., Kusuma Whardana, A., Nasional, U., Sawo Manila, J., Ps Minggu Jakarta, P., … Teknologi Komunikasi dan Informatika, F. (2021). Face Recognition Menggunakan Opencv Dengan Bahasa Pemograman Python Oop Untuk Sistem Presensi Rumah Sakit. *Journal of Artificial Intelligence and Innovative Applications*, *2*(3), 2775–4057. Retrieved from http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JOAIIA/index218

Hardiansyah, B., & Primasetya, A. (2023). Sistem Deteksi Penggunaan masker (Face Mask Detection) Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv4. *STAINS (SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI & SAINS)*, *2*(1), 313–318.

Hidayat, T., Firmansyah, R. F., Ilham, M., Yazid, M. N., & Rosyani, P. (2023). Analisis Kinerja Dan Peningkatan Kecepatan Deteksi Kendaraan Dalam Sistem Pengawasan Video Dengan Metode YOLO. *JRIIN : Jurnal Riset Informatika Dan Inovasi*, *1*(2), 504–509. Retrieved from https://jurnalmahasiswa.com/index.php/jriin

Nafis Alfarizi, D., Agung Pangestu, R., Aditya, D., Adi Setiawan, M., & Rosyani, P. (2023). Penggunaan Metode YOLO Pada Deteksi Objek: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Artificial Inteligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, *1*(1), 54–63. Retrieved from https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk

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

Santoso, B., & Kristianto, R. P. (2020). Implementasi Penggunaan Opencv Pada Face Recognition Untuk Sistem Presensi Perkuliahan Mahasiswa. *Sistemasi*, *9*(2), 352. https://doi.org/10.32520/stmsi.v9i2.822

Susim, T., & Darujati, C. (2021). Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV. *Jurnal Syntax Admiration*, *2*(3), 534–545. https://doi.org/10.46799/jsa.v2i3.202

Wahib, P., Narotama, A. T., Rijki, N. M., Fitrananda, M. F., & Rosyani, P. (2023). Systematic Literature Review: Sistem Deteksi Penggunaan Masker Menggunakan Algoritma YOLO. *AI Dan SPK: Jurnal Artificial Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, *1*(1), 68–73.

Zulkhaidi, T. C. A.-S., Maria, E., & Yulianto, Y. (2020). Pengenalan Pola Bentuk Wajah dengan OpenCV. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*, *3*(2), 181. https://doi.org/10.30872/jurti.v3i2.4033