

Deteksi Orang dengan Menggunakan Algoritma YOLOv3

Iqbal Septiana^{1*}, Fadlan Rizki², Amaranggana Niken Anindita Cahya³, Aubri Fadhila Syifa⁴,
Perani Rosyani⁵

¹⁻⁵Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46,
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan. Banten 15310, Indonesia

Email: 1*septianaiqbal770@gmail.com, 2fadlanrizky19@gmail.com,

3amaranggananiken29@gmail.com, 4aubrifadhik318@gmail.com, 5dosen00837@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak—Deteksi objek merupakan teknik penting dalam pemrosesan citra yang digunakan untuk mengidentifikasi dan melokalisasi objek tertentu dalam gambar atau video. Algoritma YOLOv3 (You Only Look Once version 3) adalah salah satu metode paling efektif dan efisien dalam deteksi objek secara real-time. Kegiatan ini menggunakan Algoritma YOLOv3 untuk mendeteksi orang dalam gambar digital. Melalui beberapa tahap pemrosesan, seperti pembelajaran mendalam, pembagian grid, dan pengklasifikasian bounding box, YOLOv3 telah berhasil memberikan hasil yang sangat memuaskan dalam hal kecepatan dan akurasi deteksi objek. Algoritma ini sangat berguna dalam berbagai aplikasi, termasuk pengawasan keamanan, sistem asisten pengemudi, dan analisis video. Deteksi orang dengan menggunakan YOLOv3 menunjukkan kemampuan algoritma ini untuk mengenali dan melokalisasi individu dengan cepat dan tepat, yang sangat bermanfaat dalam implementasi dunia nyata.

Kata Kunci: Deteksi Orang, Algoritma YOLOv3, Pemrosesan Citra, Deteksi Objek, Pembelajaran Mendalam

Abstract—Object detection is an important technique in image processing that is used to identify and localize certain objects in images or videos. The YOLOv3 (You Only Look Once version 3) algorithm is one of the most effective and efficient methods for real-time object detection. This activity uses the YOLOv3 algorithm to detect people in digital images. Through several processing stages, such as deep learning, grid division, and bounding box classification, YOLOv3 has succeeded in providing very satisfying results in terms of speed and accuracy of object detection. These algorithms are very useful in a variety of applications, including security surveillance, driver assistant systems, and video analysis. Person detection using YOLOv3 demonstrates the ability of this algorithm to recognize and localize individuals quickly and precisely, which is highly beneficial in real-world implementations.

Keywords: Person Detection, YOLOv3 Algorithm, Image Processing, Object Detection, Deep Learning

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi mengenai pengolahan citra dengan menggunakan komputer mengalami kemajuan yang pesat.

Pengolahan citra berbasis teknologi analog diawali dengan peralihan ke teknologi digital yang memungkinkan pengolahan data citra menjadi lebih cepat dan akurat[1].

Algoritma YOLOv3 (*You Only Look Once version 3*) diperkenalkan sebagai salah satu metode deteksi objek yang paling efektif dan efisien. Tujuan utama penelitian deteksi orang menggunakan algoritma YOLOv3 adalah untuk memenuhi kebutuhan akan metode deteksi orang yang akurat dan cepat.[2]. Algoritma ini telah banyak diterapkan dalam berbagai aplikasi, seperti sistem pengawasan keamanan, analisis video, dan sistem bantuan pengemudi. Artikel ini akan membahas implementasi dan efektivitas algoritma YOLOv3 dalam mendeteksi orang pada gambar digital.

Pemrosesan visi dan citra komputer sekarang sering digunakan di berbagai institusi untuk meningkatkan sistem keamanan berdasarkan data karakteristik fisik atau perilaku yang disebut biometrik[3]. Pemrosesan citra digital telah menjadi bidang yang sangat penting dalam teknologi informasi. Salah satu teknik kunci dalam pemrosesan citra adalah deteksi objek, yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan melokalisasi objek tertentu dalam gambar atau video. Algoritma YOLOv3 banyak digunakan karena kemampuannya untuk mendeteksi berbagai objek dengan akurat dan cepat, bahkan dalam kondisi real-time.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, kami menggunakan metode Algoritma YOLOv3 (*You Only Look Once version 3*) untuk mendeteksi orang dalam gambar digital. YOLOv3 adalah arsitektur cepat, dan beberapa struktur jaringan yang dikembangkan merupakan modifikasi dari versi YOLO sebelumnya. Fitur yang disediakan mencakup deteksi multiskala, ekstraksi fitur yang lebih canggih, dan beberapa perubahan pada fungsi kerugian dengan mengorbankan kecepatan.[4]. Metode YOLO dikembangkan dikarenakan terinspirasi dari GoogleNet untuk klasifikasi gambar[5]. Algoritma ini memungkinkan deteksi objek secara *real-time* dengan akurasi tinggi melalui beberapa langkah utama, diantaranya:

1. **Pembelajaran Mendalam:** Algoritma YOLOv3 dilatih menggunakan dataset besar yang berisi berbagai gambar dengan anotasi objek. Proses pelatihan ini melibatkan jaringan saraf *convolutional (CNN)* yang kompleks untuk belajar mengenali berbagai fitur objek.
2. **Pembagian Grid:** Gambar masukan dibagi menjadi grid SxS, dan setiap sel grid bertanggung jawab untuk mendeteksi objek di dalamnya.
3. **Bounding Box dan Confidence Score:** Setiap *grid cell* memprediksi sejumlah bounding box dan menghitung *confidence score* yang menunjukkan seberapa yakinnya model bahwa *bounding box* tersebut berisi objek serta tingkat akurasi prediksi.
4. **Non-Maximum Suppression (NMS):** Untuk mengurangi duplikasi dan memastikan bahwa setiap objek hanya terdeteksi sekali, YOLOv3 menggunakan teknik *NMS*. *NMS* mempertahankan *bounding box* dengan *confidence score* tertinggi dan menghapus yang lain jika terlalu tumpang tindih.
5. **Klasifikasi Objek:** Setiap *bounding box* yang dihasilkan diklasifikasikan ke dalam berbagai kategori objek. Dalam konteks penelitian ini, fokusnya adalah pada deteksi orang.
6. **Pengujian dan Validasi:** Model yang telah dilatih diuji menggunakan dataset terpisah untuk mengevaluasi kinerjanya dalam mendeteksi orang. Metode evaluasi meliputi *precision, recall, dan mean Average Precision (mAP)*.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Untuk implementasi Algoritma YOLOv3 dapat dilakukan dengan Python yang menggunakan pustaka OpenCV (cv2) dan numpy (np). Berikut adalah *sourcecode* yang digunakan:

```
my.py
1 import cv2
2 import numpy as np
3 import os
4
5 # Path to the YOLO files
6 weights_path = "yolov3.weights"
7 config_path = "yolov3.cfg"
8 names_path = "coco.names"
9
10 # Check if the files exist
11 if not os.path.isfile(weights_path):
12     raise FileNotFoundError(f"File {weights_path} not found.")
13 if not os.path.isfile(config_path):
14     raise FileNotFoundError(f"File {config_path} not found.")
15 if not os.path.isfile(names_path):
16     raise FileNotFoundError(f"File {names_path} not found.")
17
18 # Load YOLO
19 net = cv2.dnn.readNet(weights_path, config_path)
20 with open(names_path, "r") as f:
21     classes = [line.strip() for line in f.readlines()]
22
23 layer_names = net.getLayerNames()
24 output_layers = [layer_names[i - 1] for i in net.getUnconnectedOutLayers()]
25
26 # Load video
27 cap = cv2.VideoCapture("video.mp4")
28
29 while cap.isOpened():
30     ret, frame = cap.read()
31     if not ret:
32         break
```

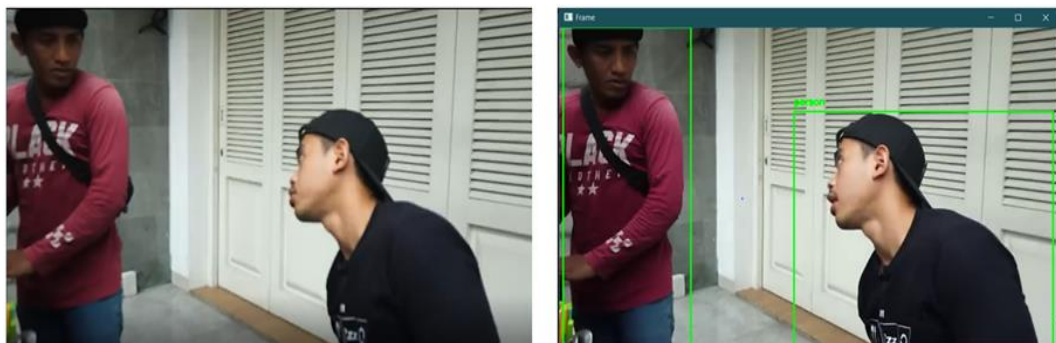
```

33
34     height, width, channels = frame.shape
35
36     # Prepare the frame for YOLO
37     blob = cv2.dnn.blobFromImage(frame, 0.00392, (416, 416), (0, 0, 0), True, crop=False)
38     net.setInput(blob)
39     outs = net.forward(output_layers)
40
41     # Initialization
42     class_ids = []
43     confidences = []
44     boxes = []
45
46     # For each detection from each output layer get the confidence, class id, bounding box params
47     # and ignore weak detections (confidence < 0.5)
48     for out in outs:
49         for detection in out:
50             scores = detection[5:]
51             class_id = np.argmax(scores)
52             confidence = scores[class_id]
53             if confidence > 0.5:
54                 center_x = int(detection[0] * width)
55                 center_y = int(detection[1] * height)
56                 w = int(detection[2] * width)
57                 h = int(detection[3] * height)
58
59                 x = int(center_x - w / 2)
60                 y = int(center_y - h / 2)
61
62                 boxes.append([x, y, w, h])
63                 confidences.append(float(confidence))
64                 class_ids.append(class_id)
65
66     indexes = cv2.dnn.NMSBoxes(boxes, confidences, 0.5, 0.4)
67     person_count = 0
68     for i in range(len(indexes)):
69         if i in indexes:
70             x, y, w, h = boxes[i]
71             label = str(classes[class_ids[i]])
72             if label == "person":
73                 person_count += 1
74                 cv2.rectangle(frame, (x, y), (x + w, y + h), (0, 255, 0), 2)
75                 cv2.putText(frame, label, (x, y - 10), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (0, 255, 0), 2)
76
77     print(f"Number of persons detected: {person_count}")
78
79     cv2.imshow("Frame", frame)
80     if cv2.waitKey(1) && 0xFF == ord('q'):
81         break
82
83     cap.release()
84     cv2.destroyAllWindows()
85
    
```

3.1 Pembahasan dan Hasil

Pembahasan dari penerapan algoritma YOLOv3 diatas dapat dilihat pada gambar contoh.jpg yang nantinya ditampilkan dalam tiga bentuk visualisasi:

1. **Gambar Asli:** Menunjukkan gambar awal yang belum diproses oleh algoritma YOLOv3. Pada gambar ini, terlihat dua orang yang sedang berinteraksi di suatu tempat.
2. **Deteksi Objek dengan YOLOv3:** Hasil akhir dari pemrosesan yang menampilkan objek-objek yang terdeteksi menggunakan algoritma YOLOv3. Pada gambar ini, YOLOv3 telah mendeteksi dua objek orang ("person") dan menandai mereka dengan kotak hijau. Setiap kotak hijau mengelilingi objek yang terdeteksi, menunjukkan bahwa algoritma telah mengenali dan mengidentifikasi objek tersebut sebagai manusia.



Gambar 1. Contoh.jpg

Dari hasil visualisasinya dapat dilihat, algoritma YOLOv3 mampu mendeteksi dan mengidentifikasi objek dalam gambar dengan efisien dan akurat. Gambar akhir menunjukkan hasil deteksi objek, dimana setiap objek yang terdeteksi dikelilingi oleh kotak hijau dengan label "person", yang berarti algoritma mengenali objek tersebut sebagai manusia.

4. KESIMPULAN

Algoritma YOLOv3 (You Only Look Once version 3) merupakan metode yang sangat berguna, efektif, dan efisien dalam hal deteksi objek, termasuk orang, dalam gambar. Dengan kemampuannya mendeteksi objek secara real-time dan dengan akurasi tinggi, algoritma ini telah menjadi salah satu standar dalam banyak aplikasi pemrosesan citra dan visi komputer.

Melalui studi ini, kami telah menunjukkan bagaimana algoritma YOLOv3 dapat diimplementasikan dan dioptimalkan untuk mendeteksi orang dalam gambar. Gambar yang telah diproses dengan algoritma ini menunjukkan kemampuan YOLOv3 dalam mengidentifikasi dan menandai orang dengan kotak deteksi yang akurat, bahkan dalam situasi yang kompleks dan beragam.

Kemampuan YOLOv3 dalam melakukan deteksi objek dengan cepat dan efisien membuka potensi penerapannya yang begitu luas dalam berbagai bidang teknologi dan ilmu pengetahuan, seperti sistem keamanan, pengawasan, analisis video, serta aplikasi lain yang membutuhkan deteksi dan identifikasi objek secara otomatis dan andal.

REFERENCES

- W. S. Pambudi and A. N. Tomponu, "Aplikasi Sensor Vision untuk Deteksi MultiFace dan Menghitung Jumlah Orang," *Semin. Nas. Teknol. Inf. Komun. Terap. 2012 (Semantik 2012)*, vol. 2012, no. Semantik, pp. 26–33, 2012.
- D. Nafis Alfarizi, R. Agung Pangestu, D. Aditya, M. Adi Setiawan, and P. Rosyani, "Penggunaan Metode YOLO Pada Deteksi Objek: Sebuah Tinjauan Literatur Sistematis," *J. Artif. Intel. dan Sist. Penunjang Keputusan*, vol. 1, no. 1, pp. 54–63, 2023, [Online]. Available: <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>
- F. H. Laia, R. Rosnelly, A. Naswar, K. Buulolo, and M. C. M. Lase, "Deteksi Pengenalan Wajah Orang Berbasis Ai Computer Vision," *J. Teknol. Inf. Mura*, vol. 15, no. 1, pp. 62–72, 2023, doi: 10.32767/jti.v15i1.2024.
- D. G. Arwindo, E. Y. Puspaningrum, and Y. V. Via, "Identifikasi Penggunaan Masker Menggunakan Algoritma CNN YOLOv3-Tiny," *Pros. Semin. Nas. Inform. Bela Negara*, vol. 1, pp. 153–159, 2020, doi: 10.33005/santika.v1i0.41.
- N. E. Budiayanta, M. Mulyadi, and H. Tanudjaja, "Sistem Deteksi Kemurnian Beras berbasis Computer Vision dengan Pendekatan Algoritma YOLO," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 6, no. 1, pp. 51–55, 2021, doi: 10.30591/jpit.v6i1.2309.