

Penerapan Segmentasi Wajah Menggunakan YOLOv8 Untuk Presensi Mata Kuliah

Diterima:

10 Juni 2024

Revisi:

10 Juli 2024

Terbit:

1 Agustus 2024

^{1*}Reza Naim Zakaria, ²Resty Wulanningrum, ³Ahmad Bagus
Setiawan

¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri

¹rezanaimz22@gmail.com, ²restyw@unpkdr.ac.id,

³bagus@unpkdr.ac.id

Abstrak— Penelitian ini mengembangkan penerapan segmentasi wajah menggunakan YOLOv8 untuk presensi mata kuliah. Dengan menggunakan algoritma YOLO, dapat mendeteksi wajah secara real-time. Sistem ini mendeteksi wajah dari mahasiswa yang akan digunakan untuk melakukan presensi. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi dan memberikan kemudahan dalam hal presensi. Penelitian ini mengembangkan model deteksi dengan menggunakan Roboflow untuk *preprocessing*. Kemudian model dilatih dan di uji dengan menggunakan epoch sebanyak 100. Dari model YOLOv8 tersebut memberikan hasil deteksi yang cukup baik dan akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model deteksi wajah YOLOv8 memiliki kinerja yang baik, dengan *precision* dan *recall* yang tinggi untuk setiap kelas yang diuji. *Mean Average Precision* (mAP) pada *threshold* 50% untuk semua kelas mencapai 0.995, menunjukkan bahwa model ini hampir sempurna dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan wajah.

Kata Kunci—Wajah; YOLOv8; Segmentasi

Abstract— This research develops the implementation of facial segmentation using YOLOv8 for course attendance. By utilizing the YOLO algorithm, it can detect faces in real-time. The system detects the faces of students to be used for attendance purposes. This can enhance efficiency and provide ease in attendance. The research develops a detection model using Roboflow for *preprocessing*. Then the model is trained and tested with 100 epochs. The YOLOv8 model delivers good and accurate detection results. Testing results show that the YOLOv8 face detection model performs well, with high precision and recall for each tested class. The Mean Average Precision (mAP) at a 50% threshold for all classes reaches 0.995, indicating that this model is nearly perfect in detecting and classifying faces.

Keywords—Face; YOLOv8; Segmentation

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Resty Wulanningrum,
Teknik Informatika,
Universitas Nusantara PGRI Kediri,
Email: restyw@unpkdr.ac.id
ID Orcid: [<https://orcid.org/0000-0002-5653-228X>]
Handphone: 0856-4018-6769

I. PENDAHULUAN

Presensi adalah sebuah aktivitas pengambilan data yang bertujuan untuk mengetahui jumlah kehadiran pada anggota atau karyawan[1]. Di era digital ini, sistem presensi manual sudah ditinggalkan karena kelemahannya, seperti rentan penipuan, membutuhkan banyak waktu dan tenaga, dan tidak terdokumentasi dengan baik. Biometrik adalah teknologi yang menggunakan ciri khas dari individu sebagai objek identifikasi untuk mengenali individu. Wajah memiliki ciri khas yang membuat setiap individu berbeda, antara lain: ukuran wajah, ukuran mata, ukuran bibir, jarak antara kedua mata, lebar dan panjang hidung, dan lain-lain [2]. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem presensi yang lebih modern, efisien, dan aman. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan teknik segmentasi wajah, yang memisahkan objek wajah dari latar belakangnya. Teknik ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan memverifikasi kehadiran mahasiswa [3]. Deteksi wajah dapat dijelaskan sebagai berikut: ketika sebuah gambar atau citra dimasukkan sebagai input, sistem akan memeriksa apakah terdapat wajah manusia dalam citra tersebut. Jika terdeteksi adanya wajah, sistem akan menginformasikan jumlah wajah yang ditemukan serta fitur-fitur wajah yang ada dalam citra tersebut[2].

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan segmentasi wajah menggunakan Yolov8 untuk presensi mata kuliah. Tujuannya adalah untuk menghasilkan sistem presensi yang modern, efisien, dan aman. Secara spesifik, penelitian ini ingin mengembangkan model segmentasi wajah yang akurat, membangun sistem presensi yang mudah digunakan dan menguji kinerja sistem di lingkungan perkuliahan yang nyata.

II. METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan metode You Look Only Once(YOLO) versi 8 dengan menggunakan segmentasi wajah untuk presensi mata kuliah [5]. Berikut ini beberapa tahapan dalam penelitian yang dilakukan :

2.1 Studi Literatur

Penelitian ini dimulai dengan eksplorasi sumber kepustakaan yang berkaitan mengenai pengolahan citra menggunakan YOLO[6]. Informasi yang didapat akan digunakan untuk membangun dasar teoritis dan konsteks penelitian. Pada pembuatan program penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman *Python*. *Python* adalah

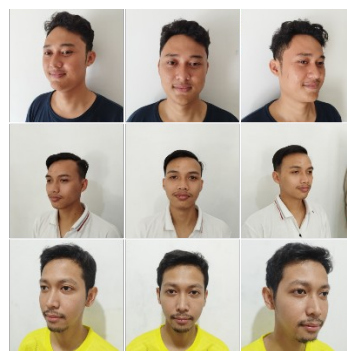
bahasa pemrograman yang sangat populer di bidang analisis data. Popularitas ini disebabkan oleh kemudahan belajar dan penggunaannya, yang menjadikannya cocok untuk semua usia. Selain itu, *python* memiliki beragam pustaka (*library*) dengan fungsi spesifik masing-masing, yang tersedia untuk umum dan dapat digunakan di berbagai sistem operasi karena sifatnya yang *open source*[7]. Beberapa pustaka Python yang terkenal meliputi NumPy, Pandas, Matplotlib, dan Scikit-learn, yang masing-masing bermanfaat untuk analisis data, pemodelan statistik, visualisasi data, dan *machine learning*[8].

2.2 Persiapan Data

Dataset yang digunakan berasal dari gambar pengambilan foto wajah mahasiswa yang berjumlah 200 gambar wajah. Rincian dataset yang digunakan pada table dibawah ini[9].

Tabel 1. Rincian Data

Spesifikasi	Nilai
Resolusi	1500 x 1500
Ekstensi	.jpg
Jumlah Gambar	200
Jumlah Class	10
Jumlah Gambar per Class	20
Channel	3 (RGB)



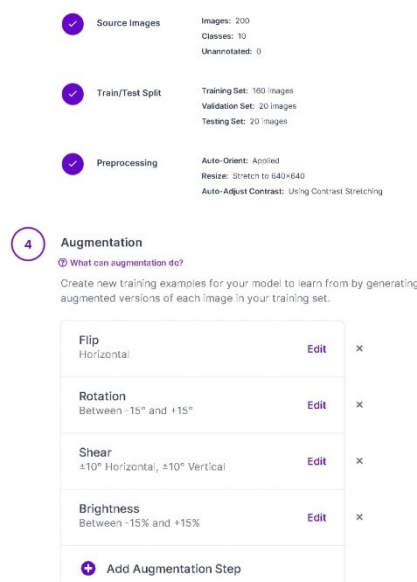
Gambar 1. Sampel Data Wajah

2.3 Preprocessing data

Pada tahap ini terdapat beberapa proses yaitu, yang pertama *resizing* gambar untuk mengubah ukuran gambar menjadi ukuran yang sama yakni 640x640, setelah itu melakukan *adjust contrast*[10]. Kemudian masuk ke proses *augmentasi* data,

augmentasi data adalah teknik umum yang digunakan untuk mengurangi *overfitting* dalam pembelajaran mesin. Dalam *augmentasi* data, data asli diperluas dengan menghasilkan data baru melalui berbagai transformasi[11]. Dengan melakukan *augmentasi* data, kita dapat meningkatkan generalisasi model, yaitu kemampuan model untuk menerapkan pengetahuannya pada data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Kemudian melakukan *augmentasi* gambar seperti *flip horizontal* dan rotasi sebesar 15 derajat untuk menambah variasi dataset, setelah itu dilanjutkan dengan anotasi gambar dengan *instance segmentation* pada area wajah dan memberi kelas pada objek agar sesuai dengan format yang dibutuhkan oleh YOLO. Setiap citra yang telah dianotasi akan menghasilkan file.txt yang berisi data anotasi (kelas, x, y, lebar, tinggi)[12]. Anotasi tersebut dilakukan menggunakan Roboflow.

Kemudian dataset dibagi menjadi data latih, data validasi, dan data uji dengan perbandingan 8:1:1. Data latih digunakan untuk melatih model agar dapat mengenali pola dan fitur wajah. Data validasi digunakan untuk melihat kemampuan model pada saat dilatih apakah dapat mengenali pola secara umum atau belum dan memastikan model yang memberikan hasil yang konsisten dan akurat sebelum digunakan[13]. Data uji digunakan untuk menguji performa model dengan data real yang tidak digunakan untuk pelatihan, penting untuk melakukan eksperimen dan penyesuaian yang tepat untuk mendapatkan hasil yang optimal [14].



Gambar 2. *Preprocessing Data*

2.4 Evaluasi

Evaluasi penelitian ini bertujuan menilai performa model YOLOv8 dalam mengenali wajah dengan menggunakan berbagai kombinasi parameter seperti *batch size*, *learning rate*, dan jumlah *epoch*. *Batch size* menentukan jumlah sampel data yang diproses dalam satu iterasi pelatihan, sementara *learning rate* menentukan ukuran langkah dalam pembaruan bobot model, dengan nilai tinggi memungkinkan pembelajaran cepat namun berisiko melewati nilai optimal, sedangkan nilai rendah memperlambat proses konvergensi. *Epoch* menunjukkan jumlah iterasi model melalui seluruh dataset, memungkinkan pembelajaran lebih mendalam. Performa model diukur menggunakan *Mean Average Precision* (mAP), yang merupakan rata-rata nilai *Average Precision* (AP) untuk semua kelas. AP mengukur akurasi model dalam deteksi dan klasifikasi objek, memberikan gambaran tentang keseimbangan antara *precision* dan *recall* serta kemampuan model mendeteksi semua kelas secara adil. Evaluasi ini diharapkan menemukan kombinasi parameter terbaik untuk performa optimal model.

2.5 YOLOv8

YOLO atau *You Only Look Once* versi 8 adalah model *deep learning* yang termasuk dalam kategori deteksi satu tahap karena dapat langsung mendeteksi *bounding box* dan kelas objek dalam satu langkah dari gambar input[15]. Pendekatan ini membuat YOLOv8 sangat cepat dan efisien, sehingga cocok untuk deteksi objek secara *real-time*. Arsitektur YOLOv8 terdiri dari tiga komponen utama: *backbone*, *neck*, dan *head*. *Backbone* bertugas mengekstraksi fitur dari gambar input, *neck* mengumpulkan dan menggabungkan fitur dari berbagai tingkat *backbone* untuk memperkaya representasi fitur, dan *head* bertanggung jawab untuk menghasilkan prediksi akhir, termasuk *bounding box*, kelas objek, dan skor kepercayaan.

Proses deteksi pada YOLOv8 dimulai dengan membagi gambar menjadi grid berukuran $S \times S$ [16]. Jika pusat objek terdeteksi berada dalam suatu sel, maka sel tersebut bertanggung jawab untuk memprediksi *bounding box* dan kelas objek tersebut. Untuk mengelola banyak prediksi *bounding box* yang saling tumpang tindih pada objek yang sama, digunakan *Non-Maximum Suppression* (NMS). *Bounding box* dengan *confidence score* tertinggi akan dibandingkan dengan *bounding box* lainnya menggunakan perhitungan *Intersection over Union* (IoU). IoU mengukur seberapa besar tumpang tindih antara setiap *bounding box*. Nilai IoU berkisar dari 0 hingga 1. Jika nilai IoU melebihi

batas yang telah ditentukan, *bounding box* tersebut dianggap tumpang tindih dan dihapus, sehingga hanya menyisakan prediksi *bounding box* yang relevan dan memiliki *confidence* tertinggi untuk mewakili objek yang terdeteksi.

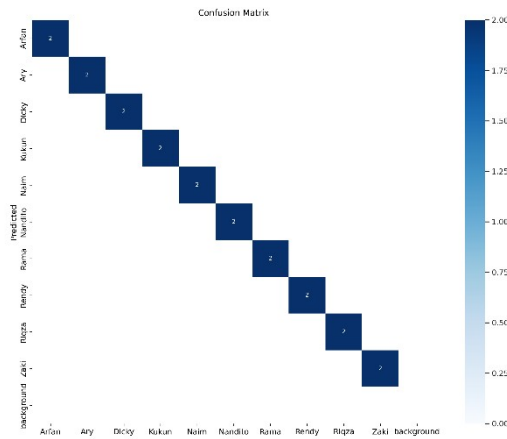
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan hasil implementasi segmentasi wajah menggunakan Yolov8 untuk presensi mata kuliah. Dari hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam melakukan klasifikasi dengan benar. Ini dibuktikan dengan hasil *confusion matrix* dan grafik *curva* dibawah ini



Gambar 2 Hasil Deteksi Wajah

Dari hasil deteksi wajah tersebut, dapat dilihat bahwa Yolov8 dapat dengan baik mengenali wajah individu berbeda. Hal tersebut dibuktikan dengan *bounding box* yang berada pada area wajah individu dengan nilai *confident* yang tinggi.



Gambar 4 Confussion Matrix

Confusion matrix yang ditampilkan menunjukkan hasil evaluasi model deteksi wajah YOLOv8, di mana sumbu horizontal adalah label sebenarnya dan sumbu vertikal adalah prediksi model. Setiap angka di diagonal utama adalah 2, menunjukkan model memprediksi dengan benar 2 kali untuk setiap orang seperti Arfan, Ary, Dicky, dan lainnya. Tidak ada angka di luar diagonal utama, menandakan tidak ada kesalahan dalam membedakan wajah yang berbeda. Model YOLOv8 mendeteksi wajah dengan sangat akurat, dengan 10 kategori terdeteksi termasuk "background," dan setiap kategori memiliki 2 prediksi yang benar, sehingga dapat disimpulkan bahwa model ini bekerja sangat baik dalam mengenali wajah.

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan segmentasi wajah dengan menggunakan model deteksi wajah YOLOv8, yang mampu mengenali wajah mahasiswa dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi. *Mean Average Precision* (mAP) pada *threshold* 50% untuk semua kelas mencapai 0.995, yang menunjukkan bahwa model ini hampir sempurna dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan wajah. Model ini dilatih dan dievaluasi menggunakan matriks kebingungan (*confusion matrix*), yang menunjukkan tidak adanya kesalahan dalam klasifikasi wajah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. P. Putra, I. Fitri, dan S. Ningsih, "Absensi Pengenalan Wajah Menggunakan Menggunakan Algoritma Eigenface Berbasis Web," *Journal of Applied Informatics and Computing*, vol. 5, no. 1, hlm. 21–27, Feb 2021, doi: 10.30871/jaic.v5i1.2711.
- [2] M. S. Ramadhan, L. Novamizanti, dan E. Susatio, "Sistem Pengenalan Individu Berbasis Citra Wajah 3D dengan Jaringan Syaraf Tiruan," *Techné : Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, vol. 18, no. 01, hlm. 1–14, Apr 2019, doi: 10.31358/techne.v18i01.180.
- [3] K. H. Teoh, R. C. Ismail, S. Z. M. Naziri, R. Hussin, M. N. M. Isa, dan M. S. S. M. Basir, "Face Recognition and Identification using Deep Learning Approach," dalam *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Mar 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1755/1/012006.
- [4] D. Nur Cahyo, H. Zulfia Zahro', dan N. Vendyansyah, "PENGENALAN EKSPRESI MIKRO WAJAH DENGAN EKSTRAKSI FITUR PADA KOMPONEN WAJAH MENGGUNAKAN

- METODE LOCAL BINARY PATTERN HISTOGRAM,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 1, hlm. 822–829, Jun 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6167.
- [5] R. F. Putra dan D. I. Mulyana, “Optimasi Deteksi Objek Dengan Segmentasi dan Data Augmentasi Pada Hewan Siput Beracun Menggunakan Algoritma You Only Look Once (YOLO),” *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, vol. 8, no. 1, hlm. 93–103, Jan 2024, doi: 10.35870/jtik.v8i1.1391.
- [6] R. Daulay, H. Pulungan, A. Noviana, dan S. Hurhaliza, “Manfaat Teknologi Smartphone dalam kegiatan Pembelajaran Pendidikan Islam Di Masa Pandemi Corona-19,” *Al-Ulum: Jurnal Pendidikan Islam*, Feb 2020, doi: 10.56114/al-ulum.v1i1.7.
- [7] I. A. Tarigan dan A. Kurniawan, “Prototipe Pendeteksi dan Pengenalan Wajah Berbasis Web Menggunakan Algoritma Local Binary Pattern Histogram untuk Absensi,” *MULTINETICS*, vol. 8, no. 1, hlm. 77–86, Nov 2022, doi: 10.32722/multinetics.v8i1.4591.
- [8] Angelina M. T. I. Sambi Ua *dkk.*, “Penggunaan Bahasa Pemrograman Python Dalam Analisis Faktor Penyebab Kanker Paru-Paru,” *Jurnal Publikasi Teknik Informatika*, vol. 2, no. 2, hlm. 88–99, Jul 2023, doi: 10.55606/jupti.v2i2.1742.
- [9] M. Munawir, L. Fitria, dan M. Hermansyah, “InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan Implementasi Face Recognition pada Absensi Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier,” vol. 4, no. 2, 2020, doi: 10.30743/infotekjar.v4i2.2333.
- [10] L. Susanti, N. K. Daulay, dan B. Intan, “Sistem Absensi Mahasiswa Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma YOLOv5,” *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 10, no. 2, hlm. 640, Apr 2023, doi: 10.30865/jurikom.v10i2.6032.
- [11] S. A. ERNI ALBAKIA dan Rizal Adi Saputra, “Identifikasi Jenis Daun Tanaman Obat Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Dengan Model VGG16,” *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 9, no. 4, hlm. 451–460, Agu 2023, doi: 10.33795/jip.v9i4.1420.
- [12] M. Y. A. Thoriq, I. A. Siradjuddin, dan K. E. Permana, “DETEKSI WAJAH MANUSIA BERBASIS ONE STAGE DETECTOR MENGGUNAKAN METODE YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO),” *Jurnal Teknoinfo*, vol. 17, no. 1, hlm. 66, Jan 2023, doi: 10.33365/jti.v17i1.1884.
- [13] M. S. Satrio, “Pengenalan Wajah Menggunakan Principal Component Analysis (PCA) dan Eigen Face,” *Jurnal Informatika dan Riset*, vol. 1, no. 2, hlm. 14–18, Okt 2023, doi: 10.36308/iris.v1i2.521.
- [14] F. A.-I. A. P. Putra, A. G. S. Sulaksono, L. T. U. Utomo, dan A. R. K. Khamdani, “KLASIFIKASI BUAH DAN SAYUR MENGGUNAKAN FITUR EKSTRAKSI HOG DAN METODE KNN,” *Jurnal Informatika Polinema*, vol. 10, no. 1, hlm. 45–52, Nov 2023, doi: 10.33795/jip.v10i1.1433.
- [15] N. Dewi dan F. Ismawan, “IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN CNN UNTUK SISTEM PENGENALAN WAJAH,” *Faktor Exacta*, vol. 14, no. 1, hlm. 34, Mar 2021, doi: 10.30998/faktorexacta.v14i1.8989.
- [16] Y. Yanto, F. Aziz, dan I. Irmawati, “YOLO-V8 PENINGKATAN ALGORITMA UNTUK DETEKSI PEMAKAIAN MASKER WAJAH,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 3, hlm. 1437–1444, Okt 2023, doi: 10.36040/jati.v7i3.7047.