



# Deteksi Kode Etik Berpakaian pada Area Kampus Menggunakan YoloV8

Agung Ridhatullah Firdaus\*, Oktaf Brillian Kharisma, Ewi Ismaredah, Abdillah

Fakultas Sains dan Teknologi, Teknik Elektro, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru Panam, Jl. HR. Soebrantas No.Km. 15, RW.15, Simpang Baru, Kota Pekanbaru, Indonesia  
Email: <sup>1,\*</sup>agrif354@gmail.com, <sup>2</sup>brilliant@uin-suska.ac.id, <sup>3</sup>ewi.ismaredah@uin-suska.ac.id, <sup>4</sup>abdill01@gmail.com  
Email Penulis Korespondensi: agrif354@gmail.com

Submitted: 29/12/2023; Accepted: 09/01/2024; Published: 22/01/2024

**Abstrak**—Dalam era digital saat ini, perkembangan teknologi komputer vision telah memainkan peran krusial dalam berbagai bidang, termasuk di dalamnya bidang keamanan dan pemantauan. Studi ini mengusulkan penerapan model deteksi objek YOLOv8 (You Only Look Once version 8) untuk mendeteksi pelanggaran kode etik pakaian di lingkungan UIN Suska.. Pendekatan yang diusulkan melibatkan pengumpulan dataset gambar sebanyak 5195 pakaian yang dilabeli secara akurat dan dilatih menggunakan arsitektur YOLOv8, memungkinkan pendekatan deteksi objek yang real-time dengan kecepatan tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan YOLOv8 mampu mengenali dan membedakan pakaian yang sesuai kode etik dengan tingkat akurasi yang baik dalam konteks kampus dengan nilai mAP 0.819 pada epoch 100 dan F1-Score 0.79 dengan pembagian dataset 87% Training 8% Validasi 5% Test. Dengan menggunakan metrik evaluasi yang tepat, seperti recall, precision, dan F1-score, kinerja model dapat diukur secara komprehensif untuk menghasilkan hasil yang optimal. Penelitian ini memberikan landasan penting bagi pengembangan sistem deteksi objek YOLOv8 dalam menjaga keteraturan pakaian di lingkungan kampus. Studi ini mencakup implementasi YOLOv8 pada dataset pakaian yang mencerminkan variasi yang umumnya ditemui di UIN Suska. Evaluasi kinerja dilakukan dengan membandingkan hasil deteksi dengan label yang diberikan oleh manusia sebagai ground truth. Penggunaan model ini diharapkan dapat membantu pihak berwenang dan staf keamanan UIN Suska untuk mengidentifikasi pelanggaran kode etik pakaian secara efektif, memperkuat pengawasan, dan mendukung penciptaan lingkungan kampus yang nyaman dan sesuai dengan nilai-nilai institusi.

**Kata Kunci:** YOLOv8; Deteksi Obejk;Pakaian; Kode Etik; CNN

**Abstract**—In the current digital era, the development of computer vision technology has played a crucial role in various fields, including security and surveillance. This study proposes the application of the YOLOv8 (You Only Look Once version 8) object detection model to identify violations of clothing etiquette in the UIN Suska environment. The proposed approach involves collecting a dataset of 5195 accurately labeled images of clothing and training it using the YOLOv8 architecture, enabling real-time object detection at high speed. The research results indicate that the use of YOLOv8 can recognize and differentiate clothing that adheres to the dress code with good accuracy in the campus context, achieving an mAP of 0.819 at epoch 100 and an F1-Score of 0.79 with a dataset split of 87% training, 8% validation, and 5% testing. By employing appropriate evaluation metrics such as recall, precision, and F1-score, the model's performance can be comprehensively measured to produce optimal results. This research provides a crucial foundation for the development of the YOLOv8 object detection system in maintaining dress code compliance in the campus environment. The study includes the implementation of YOLOv8 on a clothing dataset that reflects the variations commonly found at UIN Suska. Performance evaluation is conducted by comparing detection results with labels provided by humans as ground truth. The use of this model is expected to assist authorities and security staff at UIN Suska in identifying clothing etiquette violations effectively, strengthening supervision, and supporting the creation of a comfortable campus environment in line with institutional values

**Keywords:** YOLOv8; Object Detection; Dress; Code of Ethic; CNN

## 1. PENDAHULUAN

Pakaian yang sesuai dengan kode etik dan standar kampus merupakan bagian penting dalam menciptakan suasana akademik yang nyaman di lingkungan kampus. Keberadaan pakaian yang sesuai dengan standar kode etik tidak hanya mencerminkan tata krama dan etika, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap sikap dan percaya diri individu. Namun, memantau dan memastikan tingkat keteraturan pakaian secara manual di kampus yang besar dan padat populasi dapat menjadi tugas yang melelahkan dan memakan waktu.

Berdasarkan kode etik UIN Suska Riau pada bab 4 pasal 8 yang mengatur pakaian mahasiswa di lingkungan kampus, mahasiswa dilarang memakai pakaian yang berbahan jeans, baju kaos, pakaian yang di sobek, celana pendek, celana ketat, sandal dan bagi mahasiswi tidak ketat, tidak transparan, tidak memakai baju diatas pinggul, berjilbab yang menutupi dada, tidak memasukkan baju ke dalam rok, tidak memakai celana panjang/ kulot, tidak memakai pakaian yang berbahan jeans dan kaos. Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan dalam bidang visi komputer dan teknik pembelajaran mesin telah membuka peluang baru untuk mengotomatiskan proses pemantauan pakaian di kampus. Penelitian yang terdahulu seperti mendeteksi rokok, penyakit tanaman, dan kematangan buah sudah dilakukan tetapi belum ada penelitian yang mendeteksi pakaian sesuai kode etik dalam kampus.

Dalam penelitian ini bertujuan untuk memperkenalkan pendekatan deteksi objek menggunakan YOLOv8 (You Only Look Once version 8) untuk mengenali dan memonitor tingkat keteraturan pakaian di lingkungan kampus. YOLOv8 adalah salah satu metode terkini dalam deteksi objek real-time yang memiliki kecepatan tinggi

dan akurasi yang baik[1]. Dengan mengintegrasikan teknologi deteksi objek dengan sistem pemantauan di kampus, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam menjaga keteraturan pakaian.

Penelitian ini akan menggunakan dataset gambar pakaian yang telah dilabeli dengan cermat untuk melatih model deteksi objek menggunakan arsitektur YOLOv8. Kemudian, model yang telah dilatih akan diuji pada dataset validasi yang mencakup berbagai situasi dan kondisi pencahayaan yang berbeda di lingkungan kampus. Melalui metrik evaluasi yang tepat, seperti tingkat keberhasilan deteksi (recall), akurasi (precision), dan F1-score, kinerja model akan dievaluasi secara komprehensif.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Raid Naufal dan Rahmi Eka Putri untuk Sistem Klasifikasi Penumpang Bus Trans Padang Berdasarkan Pakaian Menggunakan Metode Image Processing mendapatkan nilai rata rata akurasi 98.3%[2] dan pada penelitian sebelum nya yang dilakukan oleh Michael Christianto Wujaya dan Leo Wilyanto Santoso dalam Klasifikasi Pakaian berdasarkan Gambar Menggunakan Metode YOLOv3 dan CNN mendapatkan rata rata akurasi 86.44% dengan presisi 86.05%, recall 86.16% dan f-score 86.11%[3]. Penelitian yang juga dilakukan Dean dan kawan kawan untuk Deteksi Masker Pada Video CCTV dengan Metode You Only Look Once mendapatkan hasil dengan jarak 70 cm didapatkan f-measure sebesar 0.59 dan paling rendah sebesar 0.21.[4]

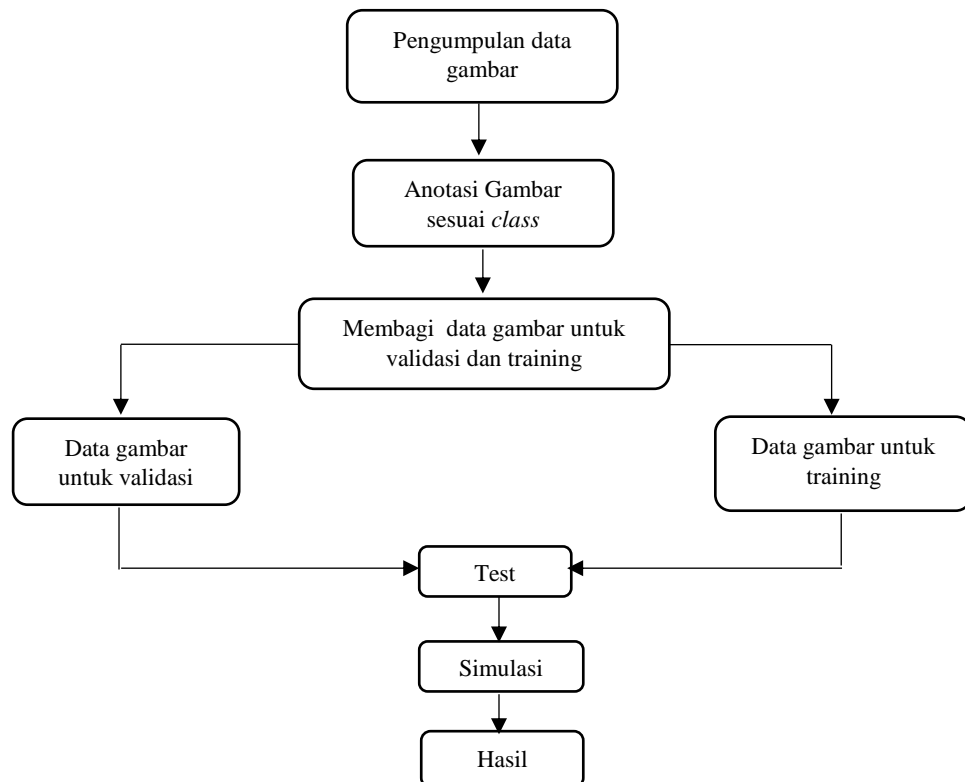
Penelitian yang dilakukan Alzbeta Tureckova dan kawan kawan dalam penelitian deteksi muka anjing menggunakan jaringan YOLO mendapatkan mAP 0.92%[5]. Pada penelitian yang juga dilakukan oleh Chayma Bahhar dan kawan kawan dalam mendeteksi api dan asap menggunakan model YOLO dan CNN mendapatkan mAP 0.76%[6].

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga dalam mengembangkan sistem deteksi objek berbasis YOLOv8 dalam mendukung upaya menjaga keteraturan pakaian di lingkungan kampus. Dengan implementasi yang tepat, sistem ini dapat membantu mengotomatiskan proses pemantauan pakaian yang sesuai kode etik, menghemat waktu dan tenaga, serta meningkatkan efisiensi dalam menjaga suasana akademik yang profesional. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang deteksi objek dan aplikasinya di sektor pendidikan

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Untuk metodologi penelitian terdapat 8 tahap yang dilakukan. Berikut tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Tahapan Pengerjaan

Penelitian ini melibatkan beberapa langkah dalam proses Penerapannya. Tahapan penelitian ditentukan sesuai dengan Proses Pembelajaran Mendalam Algoritma You Only Look Once (YOLO). Langkah penelitian

selanjutnya meliputi pengumpulan data, anotasi, klasifikasi data untuk pelatihan dan validasi, pelatihan model dan validasi, serta tes mode dataset lalu dilakukan simulasi dan selesai dengan mendapatkan hasil. Pada pengumpulan dataset gambar yang diambil dari google dan youtube dengan kata kunci pakaian, baju, celana, rambut panjang, dan jilbab. Untuk contoh pakaian yang sesuai dengan kode etik dapat dilihat pada gambar 2 dan tidak sesuai dengan kode etik dapat dilihat pada gambar 3



**Gambar 2.** Pakaian sesuai kode etik kampus



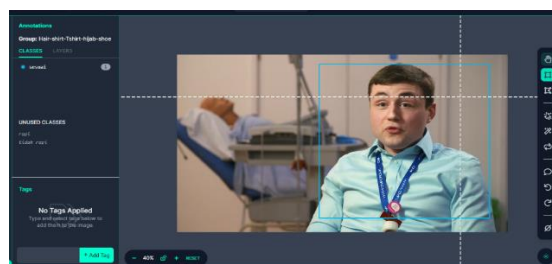
**Gambar 3.** Pakaian tidak sesuai kode etik kampus

Setelah gambar dikumpulkan maka dibagi menjadi 3 kelas yaitu sesuai, tidak sesuai dan background. Untuk rincian dataset dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Komposisi Dataset

Nama	Jumlah
Sesuai	2856 Gambar
Tidak Sesuai	1896 Gambar
Background	520 Gambar

Setelah gambar dikumpulkan tahap selanjutnya adalah anotasi gambar sesuai kelasnya yang dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4.** Anotasi gambar

Model yang telah di latih dan di validasi akan di jalankan dengan menggunakan kamera eksternal untuk melihat kemampuan model dalam mendeteksi objek secara realtime. Kamera yang di gunakan akan meneruskan objek deteksi yang berasal dari model yang telah dilatih untuk menampilkan bounding box yang mendeteksi pakaian.



Untuk evaluasi model dalam analisis data menggunakan Mean Average Precision (mAP) yang merupakan alat ukur yang sering digunakan dalam mengukur akurasi dari deteksi objek[7]. Cara mendapatkan nilai Mean Average Precision yaitu harus mendapatkan nilai Average Precision (AP) lalu di bagi dengan rata rata. Dari jumlah AP tertinggi yang didapatkan di bagi dengan jumlah kelas. Nilai dari setiap Average Precision dihasilkan dari nilai kurva-PR (Precision-Recall)[8]. Kurva dibentuk dari keterkaitan setiap deteksi instance dengan ground truth yang overlapping. Daerah yang masuk ke dalam IoU dengan ground yang memiliki nilai di atas ambang batas bisa dikategorikan sebagai True Positive, untuk yang lain yang tidak masuk bisa di kategorikan False Positive. Nilai Precision dan Recall dapat di cari menggunakan rumus berikut

$$\text{Precision} = \frac{\text{True Positive}}{\text{True Positive} + \text{False Positive}} \tag{1}$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{True Positive}}{\text{No.of Ground Truth Boxes}} \tag{2}$$

Setelah nilai precision dan recall didapatkan maka plot nilai precision kepada recall dapat dilihat dalam bentuk pola zigzag. Sedangkan untuk mendapatkan nilai dari mAP bisa menggunakan rumus berikut

$$\text{mAP} = \frac{\sum_i \in \text{classes} AP_i}{\text{Total no.of classes}} \tag{3}$$

### 2.2 You Only Look Once (YOLO)

YOLO (You Only Look Once) adalah sebuah pendekatan baru untuk sistem pendeteksian objek, yang ditargetkan untuk pemrosesan secara real-time[9]. YOLO meringkas pendeteksian objek sebagai masalah regresi tunggal, dimana dari piksel gambar langsung ke kotak pembatas (bounding box) spasial yang terpisah dan probabilitas kelas yang terkait. YOLO melakukan pendeteksian dan pengenalan objek dengan sebuah jaringan syaraf tunggal, yang memprediksi kotak-kotak pembatas dan probabilitas kelas secara langsung dalam satu evaluasi.

Cara kerja YOLO adalah membagi gambar input menjadi grid  $S \times S$  yang mana nilai  $s$  adalah 7 dengan input gambar  $640 \times 640$  ketika ada gambar di dalam sel grid tersebut maka sel tersebut yang memiliki tugas untuk mendeteksi objek yang di dalam sel[10]. Untuk mendapatkan nilai bounding. Masing masing sel grid memprediksi bounding box  $B$  dan nilai kepercayaan (confidence) dalam kotak[11]. Untuk nilai prediksi kotak pembatas ada 5 variabel  $x, y, w, h$  dan box confidence score. Untuk letak  $x, y$  berisi nilai letak pusat kotak grid. Semua atribut dalam sel grid akan dinormalisasi sampai nilai nya menjadi antara 0 hingga 1. Titik koordinat  $x$  dan  $y$  akan di sesuaikan dengan titik kiri dari atas grid yang berhubungan. Sedangkan untuk tinggi dan lebar akan di sesuaikan dengan ukuran gambar.

YOLO mendefinisikan nilai kepercayaan untuk setiap kotak  $B$  adalah nilai probabilitas, kotak berisi item dikalikan dengan IoU (Intersection over Union) antara kotak prediksi dan kebenaran dasar, di mana kebenaran dasar yang diperoleh selama pelatihan. IoU adalah metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur akurasi detector objek dalam kumpulan data. Hitung kotak skor kepercayaan atau nilai kepercayaan untuk sebuah kotak ditunjukkan pada persamaan (4) dan persamaan (5)

$$\text{Box confidence score} = P_r(\text{object}) \cdot \text{IoU}_{\text{pred}}^{\text{truth}} \tag{4}$$

$$\text{IoU}_{\text{pred}}^{\text{truth}} = \frac{\text{Area of Overlap}}{\text{Area of Union}} \tag{5}$$

Untuk mendapatkan prediksi akhir, faktor faktor penentunya adalah skor kepercayaan kelas diperoleh, berdasarkan probabilitas bersyarat kotak skor kelas dan kepercayaan diri. kelas skor kepercayaan mengukur nilai kepercayaan tentang klasifikasi dan letak benda. kelas skor kepercayaan untuk nilai kepercayaan kelas khusus untuk setiap kotak, yaitu kelas pengkodean mungkin muncul di dalam kotak dan bagaimana pas di dalam kotak diprediksi dengan objek. Kesetaraan di dalam kelas skor kepercayaan untuk setiap kotak prediksi ditunjukkan pada persamaan(6)

$$P_r(\text{class}_i | \text{object}) \cdot \text{box confidence score} = P_r(\text{class}_i) \cdot \text{IoU}_{\text{pred}}^{\text{truth}} \tag{6}$$

$P_r(\text{class}_i | \text{object})$  : probabilitas kondisional kelas  $i$ .

$P_r(\text{class}_i)$  : probabilitas kelas  $i$ .

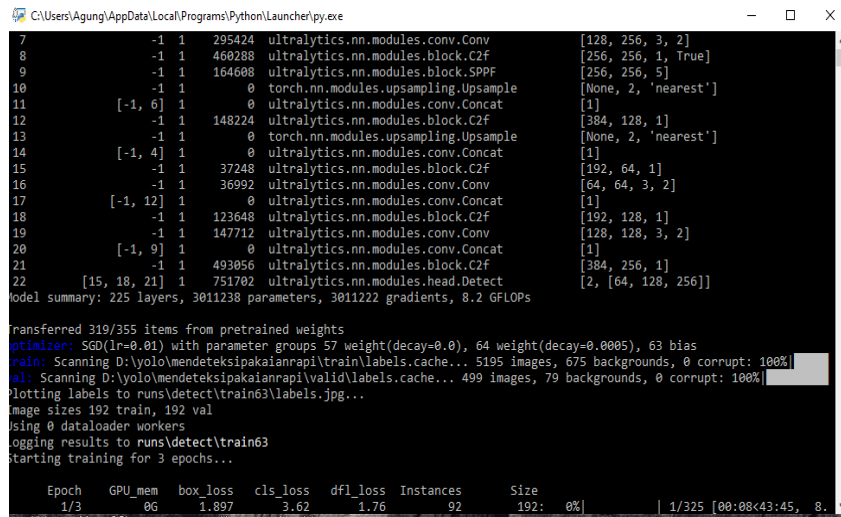
### 2.3 Arsitektur YOLO

Sistem deteksi objek pada penelitian ini dengan metode You Only Look Once (YOLO) v8. Metode YOLOv8 adalah pengembangan metode YOLO yaitu Pengembangan Convolutional Neural Network (CNN). jaringan[12]. YoloV8 memiliki kinerja yang lebih baik dalam hal akurasi dan kecepatan dalam proses deteksi objek dibandingkan dengan versi YOLO yang sebelumnya[13] dan YoloV8 memiliki deteksi multi skala yang memungkinkan sistem lebih baik mengenali gambar dengan size yang berbeda dan membawa update bug dan fleksibilitas sehingga dapat digunakan ke berbagai proyek[14]. YOLO diperkenalkan sebagai open source oleh University of Washington



**Tabel 4.** Spesifikasi Software

Fitur	Spesifikasi
Bahasa Pemrograman	Python 3.10.11
Software Training	Google Colab
Text Editor	Visual Studio Code
Software Pengujian	Command Prompt



**Gambar 7.** Pengujian menggunakan Command Prompt

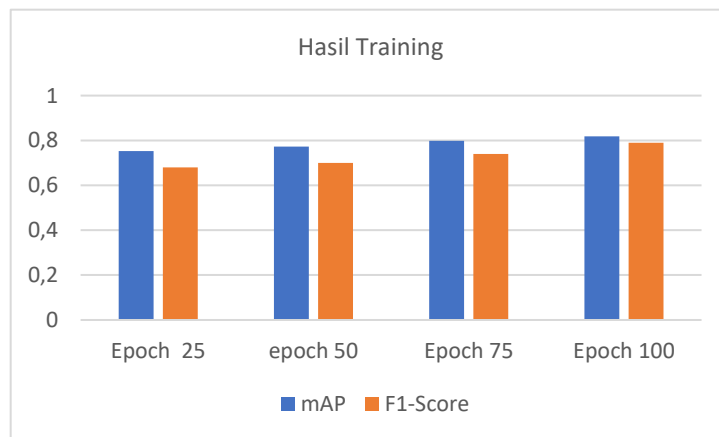
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Training

Training dilakukan dengan melatih epoch yang berbeda yaitu epoch 25, 50, 75, dan 100. Hasil yang didapatkan dari training dan validasi adalah nilai precision dan confidence yang mana semakin tinggi nilai precision dan nilai confidence yang didapat maka semakin akurasi deteksi yang dihasilkan.

**Tabel 5.** Hasil Training

Epoch	mAP	F1-Score
25	0.752	0.68
50	0.773	0.70
75	0.798	0.74
100	0.819	0.79



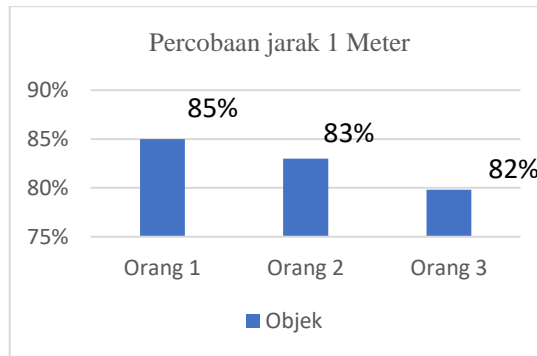
**Gambar 8.** Hasil Training

#### 3.2 Hasil pengujian sistem

Setelah proses training selesai maka dilakukan tahap pengujian menggunakan video atau gambar yang belum dikenali oleh sistem. Pengujian model ini dilakukan secara realtime menggunakan camera dan video dengan variasi jarak pengambilan dengan 1 meter, 2 meter, 4 meter, dan 6 meter

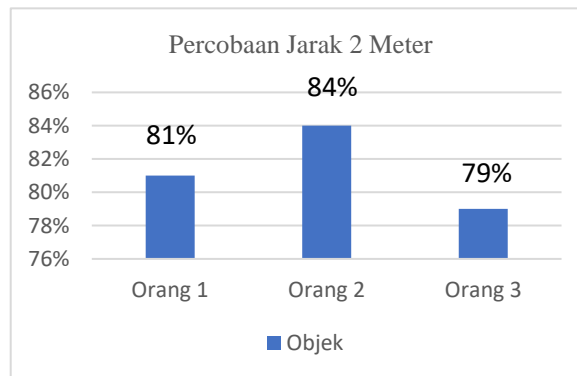


**Gambar 9.** Training dengan variasi jarak



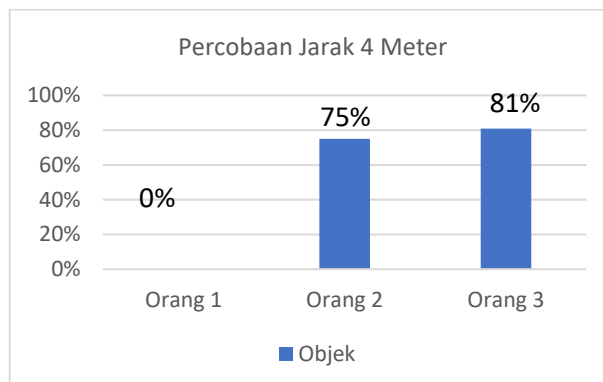
**Gambar 10.** Percobaan Jarak 1 Meter

Dari pengujian jarak 1 meter sistem dapat membaca objek dengan baik dapat terbaca dengan tingkat akurasi yang berbeda beda dengan nilai akurasi tertinggi adalah 85%.



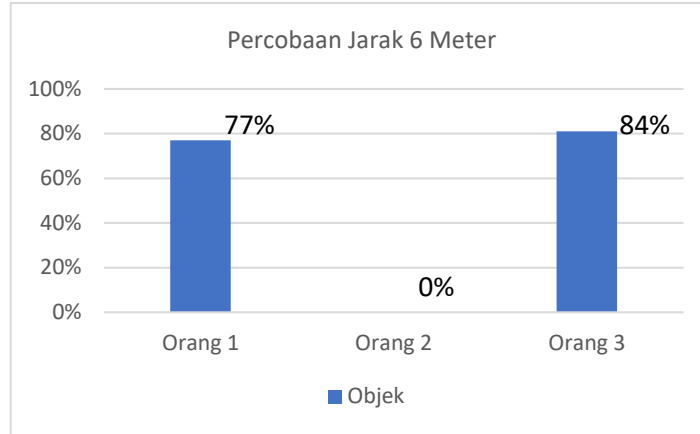
**Gambar 11.** Pengujian dengan jarak 2 Meter

Dari pengujian dengan jarak 2 meter hasil yang didapatkan ketiga objek dapat terdeteksi dengan tingkat akurasi tertinggi 84% dan terendah 79%.



**Gambar 12.** Pengujian dengan jarak 4 Meter

Dari pengujian dengan jarak 4 meter hasil yang didapatkan orang 1 tidak dapat terdeteksi dan orang ke 2 dan ke 3 masih terdeteksi dengan tingkat akurasi 75% dan 81%.

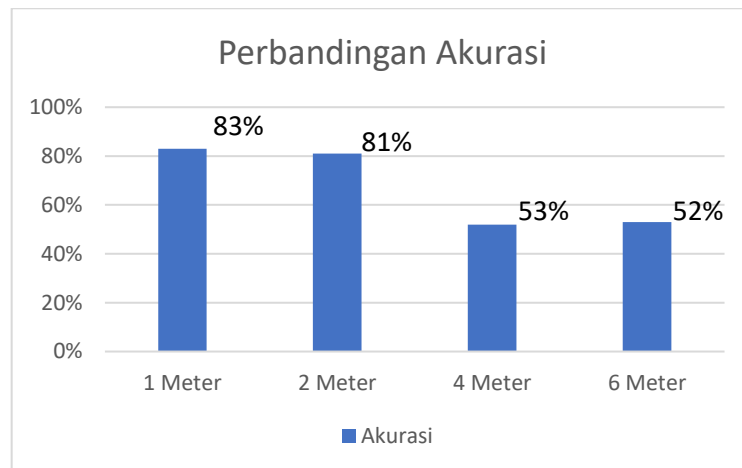


**Gambar 13.** Pengujian dengan jarak 6 Meter

Dari pengujian dengan jarak 6 meter didapatkan hasil dari tiga objek hanya dua objek yang terdeteksi dengan tingkat akurasi 77% dan 84%

### 3.3 Perbandingan Akurasi

Setelah melakukan training dengan jarak yang berbeda dari jarak 1 meter sampai 6 meter maka didapatkan hasil akurasi yang tertinggi dari berbagai jarak. Perbandingan akurasi dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 14.** Perbandingan Akurasi

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian diatas dalam mendeteksi pakaian sesuai kode etik menggunakan yolov8 berjalan dengan baik. Nilai tertinggi untuk pengujian berdasarkan epoch yang berbeda didapat dengan epoch 100 dengan nilai mAp 0.819 dan untuk nilai F1-Score 0.79 dalam pengujian pengenalan objek sistem masih dapat mengenali objek dengan baik.dengan pembagian dataset yang terdiri dari 3 kelas yaitu sesuai, tidak sesuai dan background dan dengan pembagian gambar menjadi 87% training 8% validasi dan 5% test. Pengujian sistem dengan jarak yang berbeda didapat kan kesimpulan bahwa semakin jauh jarak objek dengan kamera maka objek yang terdeteksi bisa semakin berkurang. Untuk rata rata nilai akurasi tertinggi didapatkan dengan jarak 1 meter dengan nilai 83% yang berhasil mendeteksi ketiga objek, lalu dengan jarak 2 meter yang mendapatkan nilai 81% yang juga berhasil mendeteksi ketiga objek lalu pada jarak 4 meter sistem hanya bisa mendeteksi 2 objek dari 3 objek yang ada dan mendapatkan rata rata akurasi 53% dan pada 6 meter dengan nilai 52% yang mana hanya berhasil mendeteksi 2 dari 3 objek yang ada

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis bersyukur dan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah nya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan jurnal. Dan tidak lupa penulis berterima kasih kepada bapak Oktaf Brillian Kharisma S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membantu penulis dan memberikan arahan supaya penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Dan tidak lupa penulis berterima kasih kepada rekan rekan, hingga pihak-pihak yang memberikan dukungan finansial. Keberhasilan penyelesaian jurnal ini tidak terlepas dari



kontribusi berbagai pihak, dan penulis sangat menghargai setiap upaya yang telah diberikan. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan

## REFERENCES

- [1] H. Lou et al., “DC-YOLOv8: Small-Size Object Detection Algorithm Based on Camera Sensor,” *Electronics (Switzerland)*, vol. 12, no. 10, May 2023, doi: 10.3390/electronics12102323.
- [2] Muhammad Raid Naufal and Rahmi Eka Putri, “Sistem Klasifikasi Penumpang Bus Trans Padang Berdasarkan Pakaian Menggunakan Metode Image Processing,” *CHIPSET*, vol. 1, no. 02, pp. 79–90, Nov. 2020, doi: 10.25077/chipset.1.02.79-90.2020.
- [3] M. C. Wujaya and L. W. Santoso, “Klasifikasi Pakaian Berdasarkan Gambar Menggunakan Metode YOLOv3 dan CNN.” *Jurnal Infra*. Vol. 9, No. 1(2021)
- [4] D. Darmawan, D. Udjulawa, and N. Wijaya, “Deteksi Masker Pada Video CCTV Dengan Metode You Only Look Once,” vol. 3, no. 2, pp. 179–188, 2023, doi: 10.35957/algorithm.xxxx.
- [5] A. Tureckova, T. Holik, and Z. K. Oplatkova, “Dog face detection using yolo network,” *Mendel*, vol. 26, no. 2, pp. 17–22, 2020, doi: 10.13164/mendel.2020.2.017.
- [6] C. Bahhar et al., “Wildfire and Smoke Detection Using Staged YOLO Model and Ensemble CNN,” *Electronics (Switzerland)*, vol. 12, no. 1, Jan. 2023, doi: 10.3390/electronics12010228.
- [7] A. Harun and O. Brilian Kharisma, “JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode You Only Look Once untuk Mendeteksi Rokok,” 2023, doi: 10.30865/mib.v7i1.5409.
- [8] N. Eka Budiyanta et al., “Sistem Deteksi Kemurnian Beras berbasis Computer Vision dengan Pendekatan Algoritma YOLO,” vol. 6, no. 1, 2021.
- [9] J. Yao, J. Qi, J. Zhang, H. Shao, J. Yang, and X. Li, “A real-time detection algorithm for kiwifruit defects based on yolov5,” *Electronics (Switzerland)*, vol. 10, no. 14, Jul. 2021, doi: 10.3390/electronics10141711.
- [10] B. Xu, X. Cui, W. Ji, H. Yuan, and J. Wang, “Apple Grading Method Design and Implementation for Automatic Grader Based on Improved YOLOv5,” *Agriculture (Switzerland)*, vol. 13, no. 1, Jan. 2023, doi: 10.3390/agriculture13010124.
- [11] P. Li, J. Zheng, P. Li, H. Long, M. Li, and L. Gao, “Tomato Maturity Detection and Counting Model Based on MHSA-YOLOv8,” *Sensors*, vol. 23, no. 15, Aug. 2023, doi: 10.3390/s23156701.
- [12] Y. Li, Q. Fan, H. Huang, Z. Han, and Q. Gu, “A Modified YOLOv8 Detection Network for UAV Aerial Image Recognition,” *Drones*, vol. 7, no. 5, May 2023, doi: 10.3390/drones7050304.
- [13] J. Terven and D. Cordova-Esparza, “A Comprehensive Review of YOLO: From YOLOv1 and Beyond,” Apr. 2023, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2304.00501>
- [14] M. Kukuh Isaen and A. Stefanie, “IMPLEMENTASI RASPBERRY PI DALAM ALAT KLASIFIKASI PENYAKIT MATA DENGAN ARSITEKTUR YOLOv8 MENGGUNAKAN OFTALMOSKOP,” *JATI*, Vol. 7 No. 3 Juni 2023.
- [15] Q. Aini, N. Lutfiani, H. Kusumah, and M. S. Zahran, “DETEKSI DAN PENGENALAN OBJEK DENGAN MODEL MACHINE LEARNING: MODEL YOLO,” *CESS*, Vol 6, No.2 2021. doi: 10.24114/cess.y6i2.25840
- [16] W. Wu et al., “Application of local fully Convolutional Neural Network combined with YOLO v5 algorithm in small target detection of remote sensing image,” *PLoS One*, vol. 16, no. 10 October, Oct. 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0259283.
- [17] H. Oki, K. Sugianto, M. Ayu, D. Widyadara, and A. B. Setiawan, “IMPLEMENTATION OF FACE RECOGNITION FOR ATTENDANCE USING YOLO V3 METHOD”, doi: 10.1924640.5.
- [18] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi, “You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection,” Jun. 2015, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1506.02640>
- [19] J. H. Sri Wisna et al., “Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan,” *Jurnal Sustainable*, vol. 09, no. 01, pp. 8–14, 2020.
- [20] Z. Huang, J. Wang, X. Fu, T. Yu, Y. Guo, and R. Wang, “DC-SPP-YOLO: Dense connection and spatial pyramid pooling based YOLO for object detection,” *Inf Sci (N Y)*, vol. 522, pp. 241–258, Jun. 2020, doi: 10.1016/J.INS.2020.02.067.