

21/S/TEKKOM-KCBR/PK.03.08/23/JULI/2024

**PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI OBJEK PENUTUP WAJAH
UNTUK PENGGUNA MESIN ATM DENGAN METODE YOLOV8**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Komputer



oleh

Naziva Septian
NIM 2008241

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
KAMPUS UPI DI CIBIRU
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

HALAMAN HAK CIPTA
PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI OBJEK PENUTUP WAJAH
UNTUK PENGGUNA MESIN ATM DENGAN METODE YOLOV8

oleh:
Naziva Septian
NIM 2008241

Sebuah Skripsi yang Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Komputer

© Naziva Septian
Universitas Pendidikan Indonesia
2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis

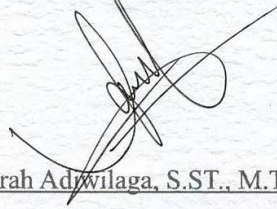
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

NAZIVA SEPTIAN

PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI OBJEK PENUTUP WAJAH UNTUK
PENGGUNA MESIN ATM DENGAN METODE YOLOV8

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Anugrah Adhwalaga, S.ST., M.T.

NIP. 920200819880813101

Pembimbing II

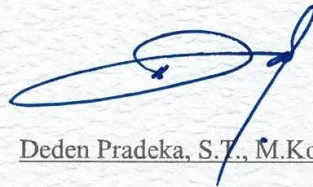


Muhammad Taufik Dwi Putra, S.Tr.Kom., M.T.I.

NIP. 920200819940117101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Komputer



Deden Pradeka, S.T., M.Kom.

NIP. 920200419890816101

HALAMAN PERNYATAAN

KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Deteksi Objek Penutup Wajah untuk Pengguna Mesin ATM dengan Metode YOLOv8” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2024

Penulis,



Naziva Septian

NIM. 2008241

PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI OBJEK PENUTUP WAJAH UNTUK PENGGUNA MESIN ATM DENGAN METODE YOLOV8

Naziva Septian

2008241

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan peningkatan keamanan di ruang ATM melalui deteksi objek terlarang seperti helm, topi, dan kacamata hitam. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi objek untuk pengguna mesin ATM menggunakan metode *You Only Look Once* (YOLO), dengan fokus pada deteksi helm, kacamata hitam, dan topi yang sering digunakan untuk menyembunyikan identitas pelaku kejahatan. Alasan dilaksanakannya penelitian ini adalah karena meningkatnya kejahatan di ruang ATM, seperti *skimming* dan peretasan data nasabah, yang menunjukkan kerugian besar bagi perbankan Indonesia. Meskipun ada himbauan untuk tidak menggunakan helm, topi, dan kacamata hitam di ruang ATM, banyak pengguna yang masih mengabaikannya. Teknologi *computer vision* yang digunakan diharapkan dapat memberikan peringatan langsung kepada pengguna, meningkatkan keamanan, dan memastikan jarak pandang yang jelas terhadap individu yang sedang bertransaksi di ATM. Metode pengembangan sistem deteksi objek yang digunakan adalah *AI Project Cycle* yang meliputi *problem scoping* hingga *deployment*. Metode pengujian sistem deteksi objek dilakukan pada ruangan dan jarak yang berbeda. Pengembangan sistem deteksi objek pada *Single Board Computer* Jetson Nano menunjukkan hasil evaluasi dengan akurasi deteksi sebesar 96.2%, dengan *recall*, *precision*, dan *F1-score* masing-masing 90.5%. Sistem ini mampu mendeteksi penggunaan helm, topi, dan kacamata hitam serta memberikan peringatan langsung kepada pengguna yang menggunakan objek tersebut. Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa kekurangan, seperti penurunan akurasi pada jarak lebih jauh, kesalahan deteksi pada objek serupa, dan ketergantungan pada kondisi pencahayaan.

Kata kunci: YOLO, deteksi objek, keamanan ATM, Jetson Nano, siklus proyek AI.

DEVELOPMENT OF FACE COVER OBJECT DETECTION SYSTEM FOR ATM MACHINE USERS WITH YOLOV8 METHOD

Naziva Septian

2008241

ABSTRACT

This research is motivated by the need to increase security in the ATM room through the detection of prohibited objects such as helmets, hats, and sunglasses. This research aims to develop an object detection system for ATM machine users using the You Only Look Once (YOLO) method, focusing on the detection of helmets, sunglasses, and hats that are often used to hide the identity of criminals. The reason for conducting this research is due to the increasing crimes in ATM rooms, such as skimming and hacking of customer data, which shows great losses for Indonesian banks. Despite appeals not to use helmets, hats, and sunglasses in ATM rooms, many users still ignore them. The computer vision technology used is expected to provide immediate warnings to users, improve security, and ensure clear visibility of individuals who are transacting at the ATM. The object detection system development method used is AI Project Cycle which includes problem scoping to deployment. The test method of object detection system testing is carried out in different rooms and distances. The development of the object detection system on the Jetson Nano Single Board Computer showed evaluation results with detection accuracy of 96.2%, with recall, precision, and F1-score of 90.5% each. The system is able to detect the use of helmets, hats, and sunglasses and provide immediate warnings to users using these objects. However, this research also has some drawbacks, such as decreased accuracy at longer distances, detection errors on similar objects, and dependence on lighting conditions.

Keywords: *YOLO, object detection, ATM security, Jetson Nano, AI project cycle.*

DAFTAR ISI

HALAMAN HAK CIPTA	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR PERSAMAAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 <i>Artificial Intelligence</i>	9
2.2 <i>Computer Vision</i>	9
2.3 <i>Object Detection</i>	10
2.3.1 YOLO.....	11
2.3.2 Haar Cascade.....	12
2.4 <i>Metrics Evaluation</i>	12
2.4.1 <i>Accuracy</i>	13
2.4.2 <i>Precision</i>	14
2.4.3 <i>Recall</i>	14
2.4.4 <i>F1-Score</i>	15

2.5	<i>Single Board Computer</i>	15
BAB III METODE PENELITIAN.....		17
3.1	Metode dan Desain Pengembangan Sistem Deteksi Objek.....	17
3.1.1	<i>Problem Scoping</i>	18
3.1.2	<i>Data Acquisition</i>	19
3.1.3	<i>Data Exploration</i>	20
3.1.3.1	Anotasi Data	20
3.1.3.2	<i>Preprocessing Data</i>	21
3.1.3.3	Augmentasi Data.....	21
3.1.3.4	Hasil Anotasi, <i>Preprocessing</i> , dan Augmentasi Data.....	21
3.1.4	<i>Modelling</i>	23
3.1.5	<i>Evaluation</i>	24
3.1.6	<i>Deployment</i>	25
3.2	Metode Pengujian Sistem Deteksi Objek	27
3.2.1	Kategori Objek	27
3.2.2	Kondisi Pencahayaan	28
3.2.3	Kondisi jarak	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Hasil Pengembangan Sistem Deteksi Objek	29
4.1.1	<i>Problem Scoping</i>	29
4.1.2	<i>Data Acquisition</i>	30
4.1.3	<i>Data Exploration</i>	33
4.1.3.1	Anotasi Data	33
4.1.3.2	<i>Preprocessing Data</i>	35
4.1.3.3	Augmentasi Data.....	36
4.1.3.4	Hasil Anotasi, <i>Preprocessing</i> , dan Augmentasi Data.....	37
4.1.4	<i>Modelling</i>	38
4.1.5	<i>Evaluation</i>	39
4.1.6	<i>Deployment</i>	46
4.1.6.1	<i>Set Up Jetson Nano</i>	46
4.1.6.2	Menjalankan Program Deteksi Objek di Jetson Nano	48
4.2	Hasil Pengujian Sistem Deteksi Objek.....	51
4.2.1	Kategori Objek	52

4.2.2	Kondisi Pencahayaan	53
4.2.3	Kondisi Jarak.....	55
4.3	Analisis Pengujian Sistem Deteksi Objek	57
4.2.4.1	Hasil dan Analisis Pengujian Objek Terhadap Ruangan Netral.....	57
4.2.4.2	Hasil dan Analisis Pengujian Objek Terhadap Ruangan Gelap.....	62
4.2.4.3	Keseluruhan Hasil Pengujian dan Analisis objek Terhadap Kondisi Ruangan dan Jarak.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN.....		71

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 <i>Problem Statement 4W of Problem Solving</i>	19
Tabel 4. 1 Contoh Data Gambar	33
Tabel 4. 2 Augmentasi Data Gambar	36
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan <i>Confusion Matrix</i> pada Setiap Kelas	41
Tabel 4. 4 Persentase Hasil Perhitungan Metrik Evaluasi Sistem Deteksi	42
Tabel 4. 5 Tabel Metrik Evaluasi Berdasarkan <i>Output</i> Program.....	45
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian di Ruang Netral	57
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian di Ruang dengan Lampu	60
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian di Ruang Gelap.....	62
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Keseluruhan	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Himbauan di ruangan ATM bank BRI	2
Gambar 1. 2	Himbauan di ruangan ATM bank BNI	2
Gambar 1. 3	Himbauan di ruangan ATM bank BJB	3
Gambar 1. 4	Himbauan di ruangan ATM bank Mandiri	3
Gambar 3. 1	Proses Metode <i>AI Project Cycle</i>	17
Gambar 3. 2	Diagram <i>4W</i> dari <i>Problem Solving</i>	18
Gambar 3. 3	Alur dari Proses <i>Data Exploration</i>	23
Gambar 3. 4	Blok Diagram Sistem	25
Gambar 4. 1	Upload Gambar di Roboflow	34
Gambar 4. 2	Anotasi Gambar di Roboflow.....	35
Gambar 4. 3	Hasil <i>Split, Preprocessing</i> , dan Augmentasi Dataset	38
Gambar 4. 4	<i>Confusion Matrix</i>	40
Gambar 4. 5	<i>Confusion Matrix</i> Model Deteksi	41
Gambar 4. 7	Tampilan Jtop untuk Informasi Sistem Jetson Nano	47
Gambar 4. 8	Export Model YOLO ke Format ONNX.....	48
Gambar 4. 9	Implementasi Sistem Deteksi	51
Gambar 4. 10	Tampilan Sistem Ketika Mendeteksi: (a) Helm, (b) Topi, (c) Kacamata Hitam.....	52
Gambar 4. 11	Tampilan Sistem ketika Mendeteksi: (a) Helm dan Kacamata Hitam (b) Topi dan Kacamata Hitam	53
Gambar 4. 12	Tampilan Sistem Ketika Mendeteksi: (a) Helm Sepeda, (b) Topi Proyek, (c) Kacamata Bening	53
Gambar 4. 13	Contoh Pengujian Sistem Deteksi Objek Helm di Ruangan Netral	54
Gambar 4. 14	Contoh Pengujian Sistem Deteksi Objek di Ruangan dengan Lampu	54
Gambar 4. 15	Contoh Pengujian Sistem Deteksi Objek di Ruangan Gelap	55
Gambar 4. 16	Contoh Pengujian pada Jarak 1 Meter	56
Gambar 4. 17	Jarak kamera terhadap titik titik pengujian	56
Gambar 4. 18	Grafik Pengujian (Netral).....	58
Gambar 4. 19	Grafik Pengujian (Lampu)	60
Gambar 4. 20	Grafik Pengujian (Gelap)	63

DAFTAR PERSAMAAN

(1) Persamaan <i>Accuracy</i>	14
(2) Persamaan <i>Precision</i>	14
(3) Persamaan <i>Recall</i>	15
(4) Persamaan <i>F1-Score</i>	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Direktur UPI Kampus di Cibiru	71
Lampiran 2. Dataset yang Digunakan	74
Lampiran 3. Notebook Training YOLO	75
Lampiran 4. Kode Sistem Deteksi Objek.....	76
Lampiran 5 Tabel Hasil Pengujian	80
Lampiran 6. Gambar Hasil Pengujian.....	124

DAFTAR PUSTAKA

- Abuzairi, T., Nurdina Widanti, Arie Kusumaningrum, & Yeni Rustina. (2021). Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Deteksi Nyeri Bayi Melalui Citra Wajah Dengan YOLO. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(4), 624–630. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i4.3184>
- Arifin, M. (2022). Sistem Pengamanan Mesin Atm Dengan Menggunakan Pengenalan Sidik Jari Dan Wajah Face Recognition Untuk Meminimalisir Cyberbanking Crime. *OISAA Journal of Indonesia Emas*, 5(1), 35–42. <https://doi.org/10.52162/jie.2022.005.01.5>
- Ariza, J., & Baez, H. (2022). Understanding the role of single-board computers in engineering and computer science education: A systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 30(1), 304–329. <https://doi.org/10.1002/cae.22439>
- Asyhar, H. H. Al, Wibowo, S. A., & Budiman, G. (2020). Implementasi Dan Analisis Performansi Metode You Only Look Once (Yolo) Sebagai Sensor Pornografi Pada Video. *EProceedings of Engineering*, 7(2), 3631.
- Chebotareva, E., Toshev, A., & Magid, E. (2024). Comparative analysis of neural network models performance on low-power devices for a real-time object detection task. *Computer Optics*, 48(2), 242–252. <https://doi.org/10.18287/2412-6179-CO-1343>
- Dompeipen, T. A., Sompie, S. R. U. ., & Najoan, M. E. . (2021). Computer Vision Implementation for Detection and Counting the Number of Humans. *Jurnal Teknik Informatika*, 16(1), 65–76. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/31471>
- Hakim, A. A., Juanara, E., & Rispani, R. (2023). Mask Detection System with Computer Vision-Based on CNN and YOLO Method Using Nvidia Jetson Nano. *Journal of Information System Exploration and Research*, 1(2), 109–122. <https://doi.org/10.52465/joiser.v1i2.175>

- Hussain, M. (2023). YOLO-v1 to YOLO-v8, the Rise of YOLO and Its Complementary Nature toward Digital Manufacturing and Industrial Defect Detection. *Machines*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/machines11070677>
- Kaup, F., Hacker, S., Mentzendorff, E., & ... (2018). The Progress of the Energy-efficiency of Single-board Computers. *Tech. Rep. NetSys*
- Kristianti, T. (2023). Implementasi Artificial Intelligence (Ai) Dalam Dunia Pendidikan Di Era Society 5.0. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru XV Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan – Universitas Terbuka*, 15(1), 145–155.
- Kristiawan, K., & Widjaja, A. (2021). Perbandingan Algoritma Machine Learning dalam Menilai Sebuah Lokasi Toko Ritel. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 7(1), 35–46. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v7i1.3182>
- 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 Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, 1(1), 54–63. <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>
- Nugroho, A., & Religia, Y. (2021). Analisis Optimasi Algoritma Klasifikasi Naive Bayes menggunakan Genetic Algorithm dan Bagging. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(3), 504–510. <https://doi.org/10.29207/resti.v5i3.3067>
- Putra, R. F., & Mulyana, D. I. (2024). 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)*, 8(1), 93–103. <https://doi.org/10.35870/jtik.v8i1.1391>
- Rai, V., S, V. A., Jolly, J., & I. (2020). Improving the Security using Substandard Cameras for Real Time Detection of Abnormal Events. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 199–204. www.irjet.net

- Sary, I. P., Andromeda, S., & Armin, E. U. (2023). Performance Comparison of YOLOv5 and YOLOv8 Architectures in Human Detection using Aerial Images. *Ultima Computing: Jurnal Sistem Komputer*, 15(1), 8–13. <https://doi.org/10.31937/sk.v15i1.3204>
- Sejati, R. P. H., & Mardhiyyah, R. (2021). Deteksi Wajah Berbasis Facial Landmark Menggunakan OpenCV Dan Dlib. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(2), 144–148. <https://doi.org/10.36294/jurti.v5i2.2220>
- Utiahman, S. A., & Pratama, A. M. M. (2024). Analisis Perbandingan KNN, SVM, Decision Tree dan Regresi Logistik Untuk Klasifikasi Obesitas Multi Kelas. 4(6), 3137–3146. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i6.1871>
- Wasril, A. R., Ghozali, M. S., & Mustafa, M. B. (2019). Pembuatan Pendeteksi Obyek Dengan Metode You Only Look Once (Yolo) Untuk Automated Teller Machine (Atm). *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 17(1), 69–76. <https://doi.org/10.34010/miu.v17i1.2240>
- Yulina, S. (2021). Penerapan Haar Cascade Classifier dalam Mendeteksi Wajah dan Transformasi Citra Grayscale Menggunakan OpenCV. *Jurnal Komputer Terapan*, 7(1), 100–109. <https://doi.org/10.35143/jkt.v7i1.3411>