PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI BERBASIS REAL-TIME FACE RECOGNATION DI LINGKUNGAN SEKOLAH MENGGUNAKAN YOU ONLY LOOK ONCE (YOLO)

Rahmat Fardi Asli[1], Ahmad Selao [2], Untung Suwardoyo[3]

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare[1,2,3]

Email : rahmatfardi@gmail.com[1], ahmadselao@umpar.ac.id[2], untungsuwardoyo@gmail.com[3]

Corresponding Author : rahmatfardi@gmail.com

Abstract

The increasing demand for efficient and reliable student attendance systems highlights the limitations of conventional manual methods, which are often time-consuming, prone to fraud, and lack accuracy. This study develops a real-time attendance system based on facial recognition using the YOLOv8 deep learning model integrated with TensorFlow. The system is designed to automatically detect and recognize students' faces through a webcam and record attendance data in real time. The research method involved three main stages: face registration, model training, and attendance recording. A dataset of 4,200 face images from 14 students was collected to train the model. The recognition process used cosine similarity with a threshold of 0.7 to balance accuracy and avoid false recognition. The results showed that the system could effectively recognize student faces under varying lighting and expression conditions with high accuracy, while also recording attendance automatically and reliably. The system proved to be efficient in reducing time consumption, minimizing fraud, and ensuring more accurate attendance records. This study demonstrates that YOLOv8-based face recognition can provide an effective solution for modernizing school attendance management.

Keywords *: Realtime Attendance, Face Recognition, YOLOv8, TensorFlow, Deep Learning*

I. Pendahuluan

Kehadiran siswa merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kedisiplinan dan keteraturan proses pembelajaran. Sistem absensi yang masih dilakukan secara manual, seperti pencatatan tanda tangan atau pemanggilan nama, sering kali menimbulkan berbagai permasalahan, antara lain rawan manipulasi data, membutuhkan waktu lama, serta kurang efisien dalam pengelolaan.[1] Handayani menegaskan bahwa metode manual cenderung tidak praktis dan berpotensi menimbulkan kecurangan dalam pencatatan kehadiran.

Seiring dengan perkembangan teknologi, terutama di bidang *computer vision* dan *deep learning*, metode absensi berbasis pengenalan wajah (*face recognition*) mulai dikembangkan untuk memberikan solusi yang lebih efektif dan akurat.[2] Arifin menyebutkan bahwa sistem berbasis pengenalan wajah dapat meningkatkan akurasi serta efisiensi dalam proses absensi.

Pengenalan wajah dinilai lebih unggul dibandingkan metode biometrik lain seperti sidik jari atau kartu identitas, karena tidak memerlukan kontak langsung dan dapat dilakukan secara otomatis melalui perangkat kamera.[3] Pratama & Widodo menegaskan bahwa *face recognition* memiliki keunggulan dari sisi kenyamanan penggunaan dan minim risiko kerusakan perangkat.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menerapkan algoritma pengenalan wajah dengan hasil yang cukup baik, namun masih terdapat kendala dalam hal kecepatan deteksi, akurasi pada kondisi pencahayaan tertentu, serta kebutuhan integrasi sistem yang bekerja secara real-time.[4] Nugroho menemukan bahwa kondisi pencahayaan dan ekspresi wajah memengaruhi hasil pengenalan yang dihasilkan oleh sistem.

Model *You Only Look Once* (YOLO), khususnya versi terbarunya YOLOv8, menawarkan keunggulan dalam hal kecepatan deteksi objek dan akurasi tinggi.[5] Jocher et al. menyebutkan bahwa YOLOv8 menghadirkan perbaikan signifikan dalam hal kecepatan dan performa deteksi objek. Integrasi YOLOv8 dengan *framework* TensorFlow memungkinkan pembangunan sistem absensi yang mampu mengenali wajah siswa secara real-time sekaligus mencatat kehadiran secara otomatis.[6]

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem absensi berbasis *face recognition* real-time menggunakan algoritma YOLOv8. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi modern dalam pengelolaan absensi di lingkungan sekolah, dengan meningkatkan efisiensi waktu, meminimalisasi kecurangan, serta menyediakan data kehadiran yang lebih akurat.

II. Landasan Teori

Abseni dan Sistem Informasi

Absensi merupakan kegiatan pencatatan kehadiran yang menjadi indikator penting dalam mengukur tingkat kedisiplinan peserta didik maupun tenaga kerja. Sistem absensi manual yang selama ini banyak digunakan, seperti tanda tangan dan daftar hadir, terbukti kurang efektif karena membutuhkan waktu yang lama dan rawan manipulasi data. Oleh sebab itu, dibutuhkan sistem yang terotomatisasi sehingga dapat mempercepat proses pencatatan sekaligus meningkatkan akurasi data.[1]

Sistem informasi absensi yang terkomputerisasi diharapkan mampu membantu pihak sekolah atau instansi dalam meminimalisasi kesalahan pencatatan serta mendukung pengambilan keputusan terkait kedisiplinan. Dengan kata lain, teknologi informasi berfungsi bukan hanya sebagai alat pencatat, tetapi juga sarana manajemen kehadiran yang lebih modern.

Face Recognition

Pengenalan wajah adalah teknologi biometrik yang menggunakan ciri fisik manusia berupa wajah untuk identifikasi. Teknologi ini relatif lebih praktis karena bersifat *contactless* atau tanpa sentuhan, sehingga sesuai dengan kebutuhan masa kini yang

mengutamakan kecepatan dan higienitas.[2]

Secara teknis, pengenalan wajah terdiri atas beberapa tahap, yaitu pendeteksian wajah pada citra, ekstraksi ciri-ciri wajah, dan pencocokan dengan basis data. Kelebihannya dibandingkan dengan metode biometrik lain, seperti sidik jari, terletak pada kemudahan penggunaan dan tingkat kenyamanan pengguna.

YOLO V8

YOLO merupakan algoritma deteksi objek yang bekerja dengan membagi gambar ke dalam grid dan melakukan prediksi bounding box serta klasifikasi objek secara langsung. Keunggulan utama YOLO adalah kecepatannya dalam melakukan deteksi real-time, sehingga cocok diterapkan dalam sistem absensi berbasis pengenalan wajah.[3]

Dalam perkembangannya, YOLO mengalami beberapa penyempurnaan, termasuk pada versi terbaru yaitu YOLOv8 yang menawarkan performa lebih stabil, akurasi lebih tinggi, dan kemampuan adaptasi pada variasi kondisi lingkungan. Hal ini membuatnya semakin relevan untuk digunakan dalam penelitian berbasis deteksi wajah.

Tensor Flow

TensorFlow merupakan salah satu *framework* open-source yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan. Dikembangkan oleh Google, TensorFlow mendukung implementasi *deep learning* yang dapat dijalankan baik di CPU maupun GPU. Dalam penelitian ini, TensorFlow digunakan sebagai platform untuk melatih model YOLOv8 sehingga sistem dapat mengenali wajah dengan cepat dan akurat.[4]

III. Metodologi Penelitian

Jenis Penelitian

Penelitian Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk menguji dan mengembangkan algoritma serta teknik dalam memproses, menganalisis, dan memahami gambar dan video. Langkah-langkah yang terlibat mencakup perancangan eksperimen untuk menguji keandalan algoritma pengenalan objek, pengumpulan dataset, serta analisis hasil untuk mengevaluasi kinerja sistem

Lokasi dan Waktu Penelitian

Proses penelitian dilakukan di sekolah UPTD SMKS MUHAMMADIYAH KOTA PAREPARE yang beralamat di jl. Muhammadiyah No.08 Kota Parepare, Waktu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah ±2 Bulan.

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang akan dibutuhkan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Alat

   Alat yang digunakan dalam membuat aplikasi ini yaitu laptop dengan spesifikasi sebagai berikut :

   a. RAM 8GB
   b. Processor IntelCore i3
   c. Penyimpanan harddisk 1TB
   d. VGA Nvidia Gforce 920MX
   e. WEBCAM 1080mp

2. Bahan

   Perangkat Lunak yang digunakan dalam membuat aplikasi ini yaitu sebagai berikut :

   a. Python
   b. Visual studio code
   c. OpenCV
   d. YOLO
   e. Deepface
   f. Tensorflow
   g. Dataset(foto siswa)

Tahapan Penelitian

Proses penelitian dilakukan secara bertahap agar hasil yang diperoleh lebih terukur dan sistematis. Tahapan tersebut meliputi:

1. **Analisis Kebutuhan**
   Mengidentifikasi permasalahan pada sistem absensi manual yang ada serta menentukan spesifikasi sistem baru.
2. **Perancangan Sistem**
   Membuat desain arsitektur sistem, diagram alur, serta menentukan algoritma yang digunakan dalam pengembangan aplikasi.
3. **Implementasi**
   Membangun sistem absensi menggunakan metode pengenalan wajah berbasis algoritma YOLOv8 dengan dukungan TensorFlow.
4. **Pengujian Sistem**
   Melakukan uji coba sistem dalam berbagai kondisi pencahayaan, ekspresi wajah, dan posisi kamera untuk menilai kinerja algoritma dalam mendeteksi dan mengenali wajah.[3]
5. **Evaluasi**
   Mengevaluasi hasil uji coba, mencatat kelebihan dan kekurangan sistem, serta memberikan kesimpulan mengenai efektivitas penerapannya.

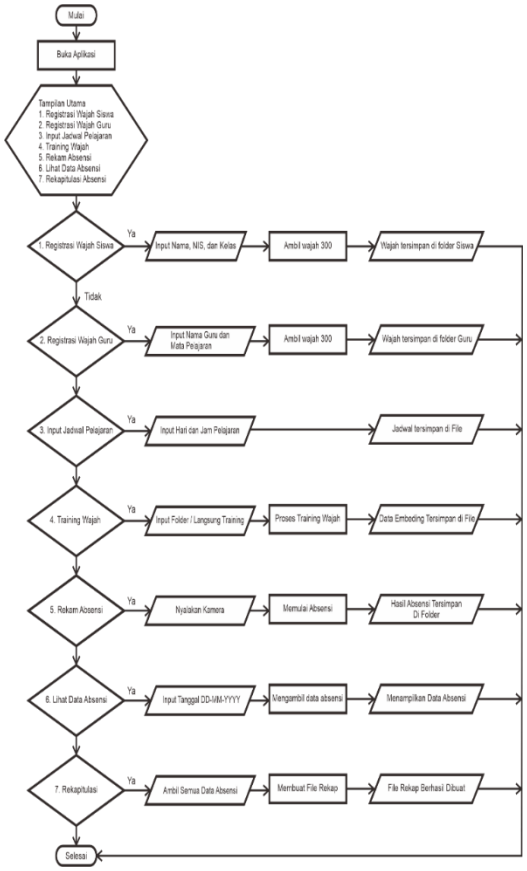
IV. Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum Sistem

Sistem absensi yang dikembangkan pada penelitian ini berbasis pengenalan wajah menggunakan algoritma YOLOv8 yang diintegrasikan dengan TensorFlow. Aplikasi dirancang agar mampu mencatat kehadiran siswa secara otomatis dengan proses deteksi wajah secara *real-time*. Penggunaan metode ini diharapkan dapat mengatasi kelemahan absensi manual, terutama dalam hal efisiensi waktu dan keamanan data.

Flowchart Aplikasi

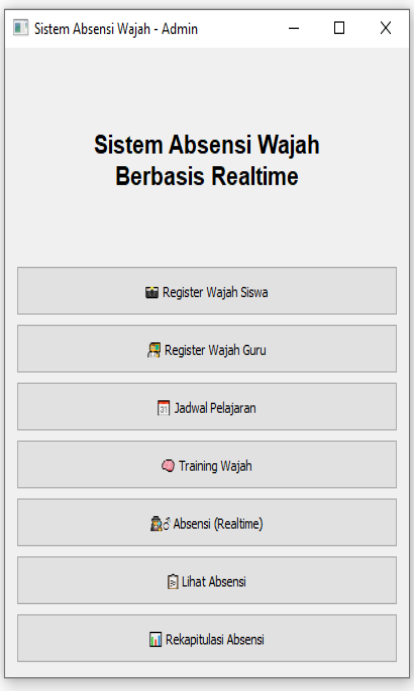
Alur kerja aplikasi divisualisasikan melalui flowchart, yang menjelaskan bagaimana proses absensi berlangsung. Proses dimulai dari pengguna membuka aplikasi, sistem mendeteksi wajah melalui kamera, kemudian hasil deteksi dicocokkan dengan data wajah yang telah tersimpan di basis data. Jika wajah dikenali, maka kehadiran langsung tercatat; jika tidak, sistem memberikan notifikasi kesalahan.



Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan membangun antarmuka aplikasi yang sederhana dan mudah digunakan. Beberapa tampilan yang dihasilkan antara lain:

1. Halaman Login; digunakan untuk mengakses sistem oleh pengguna.
2. Halaman Absensi; menampilkan kamera *real-time* yang digunakan untuk mendeteksi wajah.
3. Halaman Data Kehadiran; menampilkan rekap absensi yang telah dicatat oleh sistem.



Gambar 2.

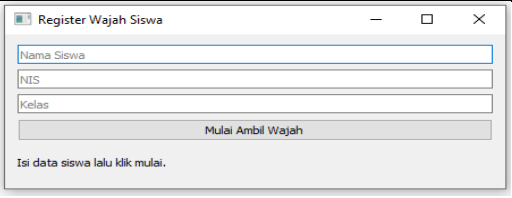
Pengujian Sistem

1. Pengujian Blackbox
   a. Halaman Utama

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Menu Utama	✓	Berhasil, aplikasi dapat menampilkan halaman utama

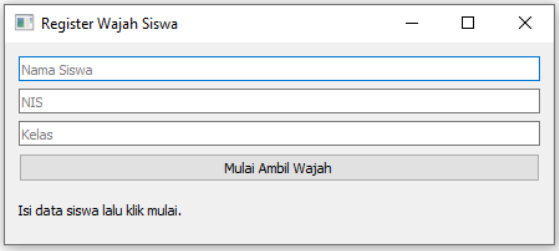
b. Form Registrasi Wajah Siswa

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Registrasi Wajah Siswa	✓	Berhasil, aplikasi dapat menginpunt data siswa yang akan diambil data wajahnya



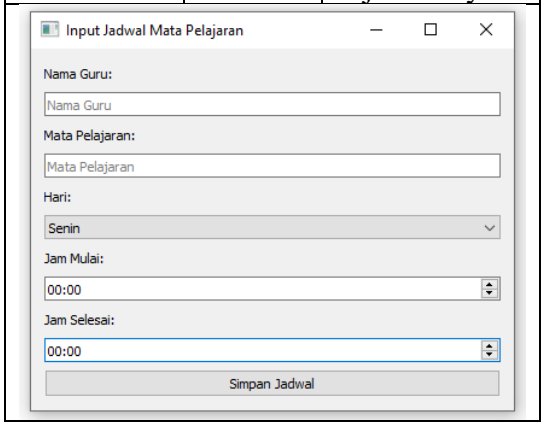
c. Form Registrasi Wajah Guru

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Registrasi Wajah Guru	✔	Berhasil, aplikasi dapat menginpunt data guru yang akan diambil data wajahnya



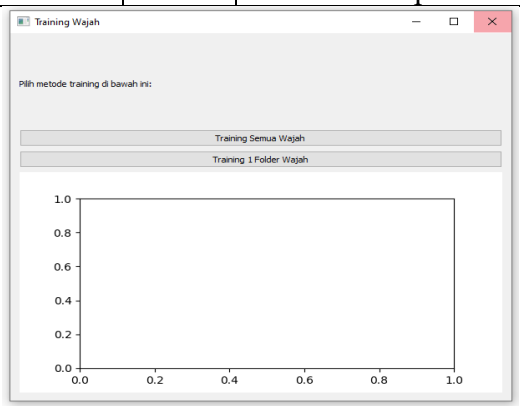
d. Fitur Jadwal Pelajaran

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Input Jadwal Pelajaran	✔	Berhasil, aplikasi dapat menginpunt data Jadwal Pelajaran beserta jadwalnya



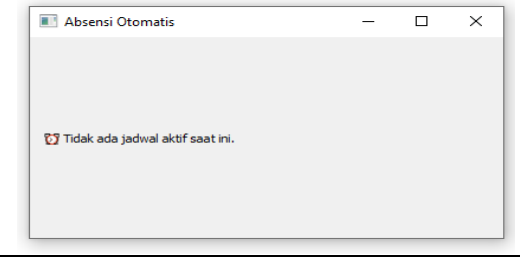
e. Fitur Training Wajah

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Training Wajah	✔	Berhasil, training wajah berhasil dilakukan dan menyimpan ke model.pkl



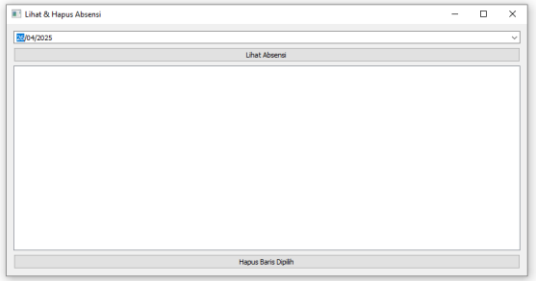
f. Rekam Absensi

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Rekam Absensi	✔	Berhasil, Kamera aktif dan absensi dilakukan otomatis.pelajaran yang sebelumnya telah di input berhasil digunakan sesuai jadwalnya. absensi dan dapat mengambil wajah siswa yang masuk dalam kamera



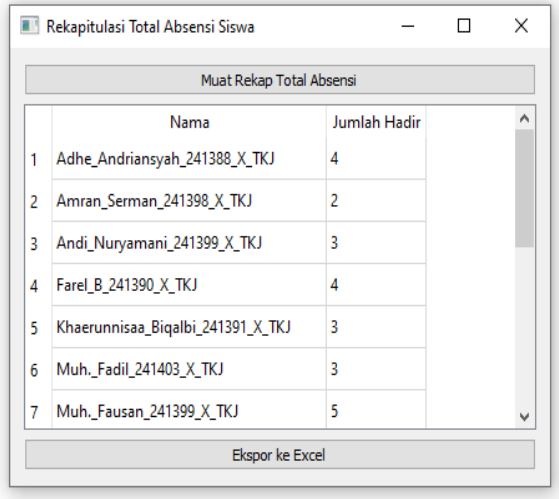
g. Lihat Data Absensi

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Rekam Absensi	✔	Berhasil, Tabel absensi tampil sesuai tanggal dengan output yang sesuai



h. Rekapitulasi Absensi

Test Faktor	Hasil	Keterangan
Rekap Absensi	✔	Berhasil, Data siswa dan jumlah kehadiran tampil dan File Excel berhasil dibuat dan disimpan.



Pembahasan

Berdasarkan hasil uji, sistem absensi berbasis pengenalan wajah dengan YOLOv8 terbukti dapat meningkatkan efisiensi pencatatan kehadiran. Tingkat akurasi yang tinggi dan kecepatan deteksi yang memadai menjadikan aplikasi ini layak untuk diterapkan di lingkungan sekolah. Namun, masih ditemukan keterbatasan pada kondisi pencahayaan ekstrem yang dapat memengaruhi hasil deteksi wajah.

Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa faktor lingkungan seperti cahaya dan posisi wajah sangat berpengaruh terhadap kinerja sistem pengenalan wajah.[2] Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut dapat difokuskan pada optimasi algoritma agar lebih adaptif terhadap variasi kondisi pencahayaan.

V. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem absensi berbasis pengenalan wajah dengan menggunakan algoritma YOLOv8 yang terintegrasi dengan TensorFlow. Hasil implementasi dan pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mencatat kehadiran secara otomatis dengan tingkat akurasi yang tinggi dan waktu deteksi wajah yang relatif cepat, yaitu rata-rata kurang dari satu detik. Hal ini membuktikan bahwa sistem dapat digunakan secara real-time dan sesuai untuk kebutuhan sekolah.

Meski demikian, penelitian ini juga menemukan adanya keterbatasan terutama pada kondisi pencahayaan. Sistem bekerja dengan baik pada pencahayaan yang cukup, namun performa menurun ketika cahaya terlalu redup atau berlebihan. Kendala ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan masih menjadi tantangan dalam

penerapan teknologi pengenalan wajah. Implementasi sistem di SMKS Muhammadiyah Parepare menegaskan bahwa metode ini lebih efisien dan aman dibandingkan dengan metode absensi manual yang rentan kecurangan dan membutuhkan waktu lebih lama.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini menyarankan agar pengembangan sistem di masa mendatang memperhatikan proses image preprocessing sehingga sistem lebih adaptif terhadap kondisi pencahayaan yang bervariasi. Selain itu, basis data wajah sebaiknya diperluas agar mampu mengenali ekspresi dan perubahan penampilan pengguna secara lebih baik. Integrasi dengan basis data sekolah berbasis cloud juga penting dipertimbangkan untuk meningkatkan fleksibilitas serta mempermudah pengelolaan data absensi secara terpusat.

VI. Daftar Pustaka

Alfeus Adi Saputra. (2022). *Implementasi Face Recognition Pada Sistem Absensi Berbasis Android Menggunakan Metode Convolutional.* Universitas Mercu Buana. https://lib.mercubuana.ac.id/

Arisena, B., Rifanda, A. Y., Lestari, R. A., & Saputra, S. (2023). Perancangan Sistem Absensi Pada SD Islam Durrotul Hikmah Menggunakan Scan QR Code. *TEKNOBIS: Jurnal Teknologi, Bisnis dan Pendidikan, 1*(1), 217–223. https://jurnalmahasiswa.com/index.php/teknobis

Efendi, J. (2021). Black-Box Testing: Analisis Kualitas Aplikasi Source Code Bank Programming. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 5*(1). https://doi.org/10.35870/jti

Fachrul, M., Fajar, S., Ramadhan, W., & Trianto, J. (n.d.). *Aplikasi Katalog Produk Berbasis Website Penerbit Cv. Eureka Media Aksara.*

Hariani, R., & Fadillah, N. (2019). Deteksi Kehadiran Mahasiswa Secara Realtime Menggunakan Webcam dengan metode Viola Jones. *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan, 3*(2), 151–154. https://doi.org/10.30743/infotekjar.v3i2.1030

Hidayatulloh, M. S. (2021). *Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode YOLO (You Only Look Once).* Universitas Medika.

Karlina, O. E., & Indarti, D. (2019). Pengenalan Objek Makanan Cepat Saji Pada Video dan Real Time Webcam Menggunakan Metode You Look Only Once (YOLO). *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer, 24*(3), 199–208. https://doi.org/10.35760/ik.2019.v24i3.2362

Kalyani Jeslyn Lim, Clement Nathanael, Felicia Angel Wijaya, Jeson Adhi Dharma, Thaddeus Kendrick Andrian, Wilsen Soetresno, & Rahmi Yulia Ningsih. (2023). Penggunaan Bahasa Pemrograman Python untuk Memvisualisasikan Data Peluang Selamat dari Kecelakaan Titanic. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika, 2*(2), 66–79. https://doi.org/10.55606/jupti.v2i2.1735

Rakasiwi, S., Kusumo, H., & Cahyo Pangestu, A. (2022). Sistem Presensi Karyawan Menggunakan Raspberry Dengan Sensor Fingerprint dan Webcam. *Jurnal Teknik Informatika dan Teknologi*

Informasi, 2(2), 75–83. https://doi.org/10.55606/jutiti.v2i2.372

Sarosa, M., & Muna, N. (2021). Implementasi Algoritma You Only Look Once (YOLO) untuk Deteksi Objek. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 8*(4), 787–792. https://doi.org/10.25126/jtiik.202184407

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

Zainal, M., Suwardoyo, U., & Arfah, A. A. (2021). Dan Finger Print Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi, 1*(3), 1–8.