

Pembangunan Sistem Monitoring Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Yolo Pendeteksi Obyek dan Pengenal Wajah Opencv

Anwar Fu'adi¹, Agus Prianggono², Berlian Juliartha Martin Putra³, Bagus Hikmawan⁴
¹²³⁴Akademi Komunitas Negeri Pacitan
¹anwar@aknpacitan.ac.id, ²agus@aknpacitan.ac.id, ³berlian@aknpacitan.ac.id,
⁴bagus@aknpacitan.ac.id

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan pencatatan kehadiran mahasiswa yang seringkali memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan manusiawi. Masalah efisiensi dan akurasi dalam pencatatan kehadiran memotivasi penelitian ini dalam mengembangkan aplikasi kehadiran mahasiswa berbasis teknologi *computer vision* menggunakan OpenCV dan YOLO. Metode yang digunakan dimulai dengan pengumpulan dan mengelola data berupa foto-foto wajah mahasiswa sebagai basis data. Proses pengenalan wajah dilakukan melalui penerapan *Simple Face Recognition library* dari OpenCV, sementara deteksi wajah secara *real-time* dilakukan dengan model YOLO. Integrasi kedua model ini dilakukan dalam sebuah server berbasis API menggunakan FastAPI. Selanjutnya, pengembangan aplikasi mobile menggunakan Flutter memungkinkan pengguna untuk mengambil dan mengirimkan gambar wajah mahasiswa ke server API serta menerima respons berupa daftar mahasiswa yang terdeteksi dalam gambar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan solusi pencatatan kehadiran mahasiswa yang akurat, cepat, dan efisien melalui teknologi *computer vision*. Pengujian aplikasi yang dikembangkan menunjukkan hasil yang menjanjikan dengan integrasi yang sukses antara teknologi OpenCV dan YOLO. Keberhasilan integrasi menunjukkan kinerja yang memuaskan, mengindikasikan potensi besar aplikasi ini dalam meningkatkan efisiensi manajemen kehadiran di lingkungan pendidikan.
Kata Kunci: *Face Recognition; Object Detection; YOLO; OpenCV*

ABSTRACT. This research aims to address the issue of time-consuming and error-prone student attendance recording methods. The efficiency and accuracy problems in attendance recording motivate this study to develop a student attendance application based on computer vision technology using OpenCV and YOLO. The method starts with the collection and management of data, in the form of student facial photos, as the database. The facial recognition approach involves implementing the Simple Face Recognition library from OpenCV, while real-time facial detection is performed using the YOLO model. The integration of these two models is carried out in a server-based API using FastAPI. Furthermore, the development of a mobile application using Flutter enables users to capture and send student facial images to the API server and receive a response containing the list of detected students within the image. The objective of this research is to create an accurate, fast, and efficient student attendance recording solution through computer vision technology. The testing of the developed application shows promising results with a successful integration between OpenCV and YOLO technologies. This successful integration exhibits satisfactory performance, indicating substantial potential for this application to enhance attendance management efficiency within educational settings.
Keywords: *Face Recognition; Object Detection; YOLO; OpenCV*

PENDAHULUAN

Pencatatan kehadiran mahasiswa dalam lingkungan pendidikan memiliki peran yang vital dalam manajemen dan pengawasan akademis. Namun, metode pencatatan kehadiran yang masih menggunakan proses manual seringkali rentan terhadap kesalahan, konsumsi waktu yang besar, dan kurang efisien. Pencatatan manual sering mengakibatkan kesalahan administrasi, seperti keterlambatan pencatatan dan kemungkinan kesalahan penginputan data, yang pada gilirannya dapat mengganggu proses manajemen akademis yang efektif (Hidayah & Saifudin, 2023).

Isu-isu terkait dengan pencatatan kehadiran mahasiswa mencakup keakuratan, kecepatan, dan efisiensi dalam memproses data kehadiran. Selain itu, adopsi teknologi untuk memperbaiki dan mempercepat proses ini menjadi semakin penting di era digital saat ini, di mana penggunaan teknologi dapat memberikan solusi yang lebih efisien dan akurat (Hartiwi et al., 2020).

Penelitian ini didasari oleh kebutuhan untuk mencari solusi yang inovatif dan efektif dalam manajemen kehadiran mahasiswa. Teknologi komputer vision menawarkan potensi besar untuk meningkatkan proses pencatatan kehadiran melalui pengenalan wajah. Penggunaan teknologi ini diharapkan dapat mengurangi kesalahan manusiawi dalam pencatatan kehadiran serta memberikan respons yang lebih cepat dan akurat dalam identifikasi mahasiswa (Dirjen et al., 2021).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi kehadiran mahasiswa berbasis teknologi computer vision menggunakan OpenCV dan YOLO. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan solusi yang akurat, efisien, dan responsif dalam pencatatan kehadiran mahasiswa.

Penelitian terdahulu telah menyoroti berbagai teknik pengenalan wajah dan deteksi objek menggunakan teknologi komputer vision(Dharma Adhinata et al., 2021). Beberapa penelitian telah memperlihatkan kesuksesan dalam penerapan OpenCV untuk pengenalan wajah dan model YOLO untuk deteksi objek dalam berbagai konteks(Fuadi et al., n.d.). Studi-studi ini memberikan dasar yang kuat bagi pengembangan aplikasi kehadiran mahasiswa yang kami lakukan.

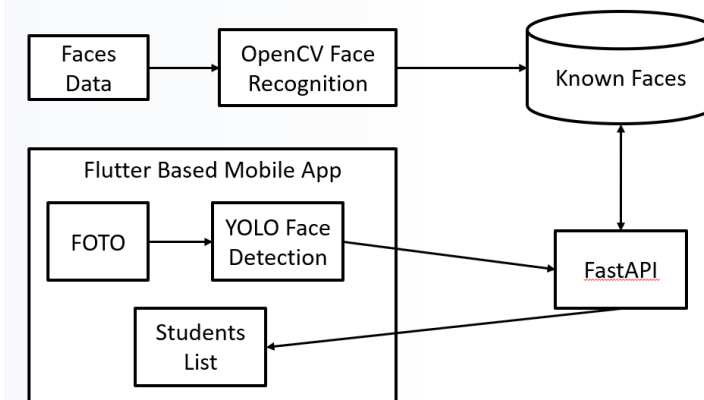
Namun, penelitian-penelitian sebelumnya juga menunjukkan beberapa kendala, seperti masalah akurasi pengenalan wajah dalam kondisi pencahayaan yang buruk, variasi pose wajah, dan keterbatasan dalam pengenalan wajah pada foto dengan kualitas rendah. Oleh karena itu, penelitian ini akan berusaha untuk mengatasi beberapa dari tantangan tersebut dan memperbaiki kinerja sistem secara keseluruhan.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah di antara hasil penelitian sebelumnya dengan menggabungkan teknologi pengenalan wajah OpenCV dan deteksi objek YOLO dalam sebuah aplikasi kehadiran mahasiswa yang efektif dan dapat diandalkan(Pratama et al., 2021).

METODE

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan dimulai dengan pengumpulan dataset berupa foto wajah mahasiswa yang kemudian dijadikan sebagai basis data. Pendekatan pengenalan wajah menggunakan *Simple Face Recognition library* dari OpenCV digunakan untuk memproses dan mengelola data wajah tersebut. Selanjutnya, model YOLO (*You Only Look Once*) diimplementasikan untuk melakukan deteksi wajah secara real-time melalui kamera. Integrasi antara teknik pengenalan wajah dan deteksi wajah ini dilakukan dalam sebuah server berbasis API menggunakan FastAPI.

Pengembangan aplikasi mobile menggunakan Flutter, memungkinkan pengguna untuk mengambil foto wajah mahasiswa dan mengirimkannya ke server API. Di server, foto tersebut akan diproses dengan menggunakan kombinasi teknologi OpenCV dan YOLO untuk mendeteksi dan mengenali wajah mahasiswa yang ada dalam gambar. Respons dari server berupa daftar mahasiswa yang terdeteksi dalam foto tersebut kemudian dikirimkan kembali ke aplikasi mobile.



Gambar 1. Desain Sistem Kehadiran Mahasiswa menggunakan YOLO dan OpenCV

Integrasi yang tepat antara teknologi pengenalan wajah dan deteksi objek ini memungkinkan penggunaan yang efisien dan akurat dalam pencatatan kehadiran mahasiswa. Hal ini memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan dapat memberikan respons yang cepat dan akurat terhadap kehadiran mahasiswa.

HASIL dan PEMBAHASAN

Pengumpulan Dataset

Proses pengumpulan dataset merupakan langkah pertama yang krusial dalam pengembangan aplikasi kehadiran mahasiswa berbasis teknologi computer vision. Dataset terdiri dari kumpulan foto

wajah mahasiswa yang diambil dari berbagai sumber dan kondisi. Foto-foto ini meliputi variasi pose, ekspresi wajah, kondisi pencahayaan, dan latar belakang yang berbeda. Keanekaragaman dataset sangat penting untuk melatih model agar dapat mengenali wajah dalam situasi yang beragam.



Gambar 2. Pengumpulan data wajah

Pengolahan Dataset dengan OpenCV

Setelah dataset terkumpul, tahap berikutnya adalah pengolahan dataset menggunakan *Simple Face Recognition library* dari OpenCV. Proses ini melibatkan tahapan preprocessing, segmentasi wajah, dan ekstraksi fitur wajah. Setiap foto diolah untuk mengidentifikasi dan memisahkan wajah dari latar belakang serta mengambil fitur-fitur penting yang diperlukan untuk pengenalan wajah.

Implementasi Model YOLO untuk Deteksi Wajah

Penerapan model YOLO (You Only Look Once) merupakan langkah penting dalam memungkinkan deteksi wajah secara real-time melalui kamera. Model ini memungkinkan sistem untuk secara cepat dan akurat mendeteksi lokasi wajah dalam berbagai konteks visual, mulai dari berbagai posisi hingga kondisi pencahayaan yang berbeda.

Integrasi Teknologi dalam Server Berbasis API

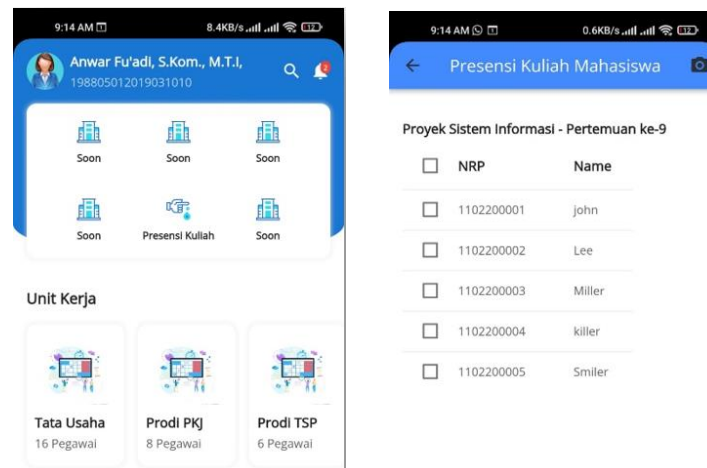
Tahap berikutnya melibatkan integrasi antara teknologi OpenCV dan YOLO dalam sebuah server berbasis API menggunakan FastAPI. Proses ini memungkinkan sistem untuk menerima permintaan dari aplikasi mobile, melakukan proses deteksi dan pengenalan wajah, dan memberikan respons yang sesuai kembali ke aplikasi.

Pengembangan Aplikasi Mobile menggunakan Flutter

Pengembangan aplikasi mobile merupakan implementasi dari seluruh proses yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam aplikasi ini, pengguna dapat mengambil foto wajah mahasiswa menggunakan kamera perangkat mereka. Foto ini kemudian dikirimkan ke server API yang telah diintegrasikan sebelumnya. Respons dari server berupa daftar mahasiswa yang terdeteksi dalam foto tersebut dikirimkan kembali ke aplikasi.

Pengujian dan Evaluasi

Tahapan terakhir adalah pengujian sistem secara menyeluruh. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi akurasi pengenalan wajah, respons server, kecepatan sistem, dan kinerja keseluruhan aplikasi dalam mencatat kehadiran mahasiswa. Hasil dari pengujian ini digunakan untuk menilai kehandalan sistem serta untuk menemukan area-area perbaikan yang mungkin diperlukan.



Gambar 3. Pengujian aplikasi mobile

KESIMPULAN

Penelitian ini menguji potensi aplikasi kehadiran mahasiswa menggunakan teknologi computer vision. Integrasi OpenCV dan YOLO dalam aplikasi mobile memberikan respons yang cepat terhadap pencatatan kehadiran. Namun, tantangan terkait akurasi dalam kondisi pencahayaan yang rendah masih perlu diselesaikan. Kesimpulannya, teknologi komputer vision menjanjikan solusi efisien dalam manajemen kehadiran mahasiswa, namun perlu pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan akurasi dan responsivitasnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Dharma Adhinata, F., Putra Rakhmadani, D., Jala, A., & Segara, T. (2021). YOLO Algorithm for Detecting People in Social Distancing System. *Jurnal Transformatika*, 19(1), 1–7. <https://doi.org/10.26623/TRANSFORMATIKA.V19I1.3582>
- Dirjen, S. K., Riset, P., Pengembangan, D., Dikti, R., & Farokhah, L. (2021). Perbandingan Metode Deteksi Wajah Menggunakan OpenCV Haar Cascade, OpenCV Single Shot Multibox Detector (SSD) dan DLib CNN. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 5(3), 609–614. <https://doi.org/10.29207/RESTI.V5I3.3125>
- Fuadi, M., Darusalam, U., Kusuma Whardana, A., Nasional, U., Sawo Manila, J., Ps Minggu Jakarta, P., Sistem Informatika, J., & Teknologi Komunikasi dan Informatika, F. (n.d.). *FACE RECOGNITION MENGGUNAKAN OPENCV DENGAN BAHASA PEMOGRAMAN PYTHON OOP UNTUK SISTEM PRESENSI RUMAH SAKIT*. 2(3), 2775–4057. Retrieved February 1, 2024, from <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JOAIIA/index218>
- Hartiwi, Y., Rasywir, E., Pratama, Y., & Jusia, P. A. (2020). Sistem Manajemen Absensi dengan Fitur Pengenalan Wajah dan GPS Menggunakan YOLO pada Platform Android. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(4), 1235–1242. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i4.2522>
- Hidayah, T. N., & Saifudin, A. (2023). Perancangan Sistem Presensi Berbasis Pengenalan Wajah Guna Mencegah Pemalsuan Data Kehadiran Siswa. *OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer Dan Sains*, 2(02), 472–477. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/view/1039>
- Pratama, Y., Rasywir, E., Sunoto, A., & Irawan, I. (2021). Application of YOLO (You Only Look Once) V.4 with Preprocessing Image and Network Experiment. *The IJICS (International Journal of Informatics and Computer Science)*, 5(3), 280–286. <https://doi.org/10.30865/ijics.v5i3.3386>