

Penerapan *Face Recognition* dengan Algoritma Viola Jones dalam Sistem Presensi Kehadiran Siswa Berdasarkan Titik Lokasi Berbasis Website

Akbar Syarif Pratama Putra^{1✉}, Afu Ichsan Pradana², Anindhiasti Ayu Kusuma Asri³, Elia Hari Prasetya⁴

^{1, 2, 3} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa, Indonesia

⁴ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Surakarta, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 08-06-2024

Direvisi : 12-06-2024

Diterima : 16-06-2024

Kata Kunci:

Penerapan; *Face Recognition*; Viola Jones; Absensi; Koordinat

Keywords :

Application; Face Recognition; Viola Jones; Presence; Coordinate.

ABSTRAK

Metode pengenalan wajah Viola-Jones merupakan salah satu teknik yang paling umum digunakan dalam domain pengenalan wajah. Kebutuhan akan inovasi dalam sistem pengenalan wajah menjadi krusial dalam konteks keamanan dan pengawasan, serta memiliki berbagai aplikasi lainnya. Penelitian ini memusatkan perhatian pada evaluasi efektivitas metode tersebut, terutama dalam mengidentifikasi siswa di SMA Negeri 2 Surakarta. Tujuannya adalah untuk mengembangkan suatu kerangka partisipasi siswa dengan menggunakan teknologi pengenalan wajah Viola-Jones, dengan fokus pada pengawasan kehadiran. Meskipun tingkat keberhasilan pengenalan wajah mencapai sekitar 90%, penelitian menunjukkan adanya ketidakpuasan terhadap pencocokan gambar wajah dalam database. Pengujian dilakukan dengan melibatkan 200 gambar dari 20 individu dengan variasi penampilan. Faktor-faktor seperti pencahayaan, jarak, dan posisi wajah terbukti mempengaruhi hasilnya. Pengujian ini dilakukan menggunakan aplikasi digital Laravel 11 pada platform Windows 11.

ABSTRACT

The Viola-Jones facial recognition method is one of the most commonly used techniques in the facial recognition domain. The need for innovation in facial recognition systems is crucial in the context of security and surveillance, and has various other applications. This research focuses on evaluating the effectiveness of this method, especially in identifying students at SMA Negeri 2 Surakarta. The goal is to develop a framework for student participation using Viola-Jones facial recognition technology, with a focus on monitoring attendance. Although the success rate for facial recognition is around 90%, research shows that there is dissatisfaction with matching facial images in databases. Testing was carried out involving 200 images of 20 individuals with variations in appearance. Factors such as lighting, distance, and facial position have been shown to influence the results. This test was carried out using the Laravel 11 digital application on the Windows 11 platform.

Corresponding Author :

Akbar Syarif Pratama Putra.

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa, Indonesia

JL. Bhayangkara No.55, Tipes, Kec. Serengan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57154.

Email: 202020816@mhs.udb.ac.id

PENDAHULUAN

Partisipasi dalam pendidikan menjadi aspek krusial, namun, sistem pencatatan manual yang masih banyak digunakan rentan terhadap manipulasi. Untuk mengatasi hal ini, pengenalan wajah sebagai alternatif biometrik menjanjikan identifikasi yang lebih luas dan lebih andal. Wajah memiliki keunikan tersendiri dan dapat diandalkan dalam pengenalan individu. Oleh karena itu, pengembangan kerangka pengenalan wajah yang cepat, akurat, dan dapat memahami variasi penampilan menjadi penting. Di SMA Negeri 2 Surakarta, masalah terkait partisipasi siswa menjadi semakin menonjol. Sistem pencatatan manual cenderung tidak efisien dan rentan terhadap kecurangan. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang dapat mempercepat interaksi tanpa mengurangi kebebasan partisipasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mengembangkan kerangka partisipasi siswa berbasis teknologi pengenalan wajah Viola-Jones. Metode pengenalan wajah dipilih karena kemampuannya dalam mendeteksi wajah dengan cepat dan akurat, bahkan dalam kondisi pencahayaan minim. Batasan penelitian meliputi evaluasi efektivitas metode pengenalan wajah Viola-Jones dalam mengidentifikasi siswa di SMA Negeri 2 Surakarta. Penelitian akan fokus pada pengawasan kehadiran dengan melibatkan 200 gambar dari 20 individu dengan variasi penampilan. Tujuan utama adalah menghasilkan kerangka partisipasi yang efektif dan andal untuk meningkatkan otomatisasi pencatatan partisipasi serta meningkatkan akurasi bagi siswa dan pendidik di sekolah tersebut.

Studi terbaru tentang penerapan metode Viola-Jones dalam sistem pengenalan wajah berbasis area telah menjadi topik yang menarik. Riset oleh Fachmi, Sudarma, dan Jasa (2019) mengusulkan kerangka kerja untuk memantau partisipasi dalam berbicara menggunakan pengenalan wajah Viola-Jones. Prastya (2019) meneliti penggunaan Viola-Jones dalam pengenalan wajah manusia dengan menerapkan analisis komponen utama (PCA). Pramono, Ardanari, dan Maslim (2020) mengembangkan aplikasi serbaguna untuk partisipasi kerja dengan teknologi pengenalan wajah. Buana (2021) mengimplementasikan pengenalan wajah dalam aplikasi partisipasi dengan menggabungkan metode Viola-Jones dan LBPH. Widjaja, Hery, dan Hareva (2021) mengeksplorasi kerangka keamanan kantor menggunakan Viola-Jones dan RBFN. Pamungkas, Wahiddin, dan Mudzakir (2023) mempelajari kerangka partisipasi dengan menggunakan LBPH untuk pengenalan wajah dan identifikasi jenis kelamin, dengan pendekatan tambahan menggunakan CNN dan Haar Cascade Classifier (2024). Diharapkan integrasi dan adaptasi temuan ini akan membentuk kerangka partisipasi yang efektif dan andal di IDN Live-in School Jonggol, dengan tujuan meningkatkan otomatisasi pencatatan partisipasi serta meningkatkan akurasi bagi siswa dan pendidik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan menggunakan metode Viola-Jones untuk pengenalan gambar wajah manusia. Uji coba dilakukan di SMA Negeri 2 Surakarta. Proses perencanaan uji coba ini mencakup penilaian kebutuhan hingga tahap pengujian.

1) Pengumpulan Data

Pada fase ini, data foto diambil melalui penggunaan webcam. Perangkat kamera yang digunakan dalam proses ini adalah kamera pada iPhone 12.

2) Analisa dan Proses Data

Pada tahap ini, dilakukan pengolahan data, evaluasi kapasitas informasi, penyusunan informasi, verifikasi pengenalan wajah, dan akumulasi informasi untuk desain partisipasi yang berkelanjutan. Namun, karakteristik variabel data

yang akan diolah tidak terlihat jelas. Perlu diperjelas jenis data yang akan diambil dan diolah untuk memastikan analisis yang tepat.

3) Pelaksanaan

Penyelenggaraan latihan mencakup keterbukaan terhadap penggunaan gadget hingga partisipasi dari awal hingga akhir latihan pendidikan dan pembelajaran.

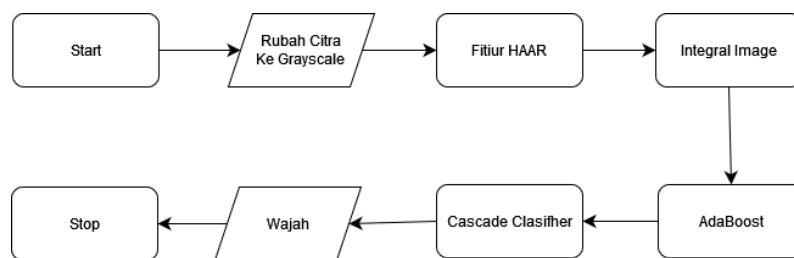
4) Evaluasi

Penilaian dibantu melalui survei langsung dan persepsi langsung terhadap pendidik dan siswa. Penilaian ini diharapkan dapat mengukur tingkat pemahaman dalam menggunakan gadget kehadiran baru dan untuk mensurvei pengaruh gadget terhadap kemahiran mekanik, seperti yang diperkirakan menggunakan gadget kehadiran dengan lokasi wajah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penilaian ini merupakan pelaksanaan permohonan sebagai ujian. Langkah awal yang besar adalah membuat aplikasi yang dapat melihat tampilan untuk mendapatkan kualitas yang tepat. Ketepatan ini didapat dari data yang memperhatikan kapasitas PC vision. Bagian ini akan menjelaskan jenis data yang dibutuhkan, cara mendapatkannya, proses penanganan data, dan kerangka penyelidikan yang digunakan.

Metode Viola Jones



Gambar 1. Metode Viola Jones

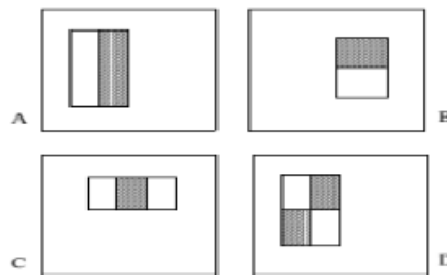
Metode deteksi objek Viola-Jones memiliki tingkat keakuratan sekitar 93,7%. Paul Viola dan Michael Jones mengembangkan metode ini pada tahun 2001 dengan memanfaatkan empat fitur dasar:

- 1) **Start:** Proses dimulai dengan citra masukan.
- 2) **Rubah Citra ke Grayscale:** Citra dikonversi menjadi skala abu-abu untuk menyederhanakan analisis intensitas piksel.
- 3) **Fitur Haar:** Fitur Haar digunakan untuk mengidentifikasi pola penting dalam citra, seperti tepi dan tekstur wajah.
- 4) **Integral Image:** Integral image dihitung untuk mempercepat perhitungan fitur Haar, memungkinkan deteksi objek secara efisien.
- 5) **Adaboost:** Adaboost digunakan untuk memilih fitur-fitur Haar yang paling informatif dalam membedakan antara wajah dan non-wajah.
- 6) **Cascade Classifier:** Cascade classifier digunakan untuk meningkatkan efisiensi deteksi dengan mengurangi jumlah kandidat negatif secara bertahap.
- 7) **Deteksi Wajah:** Deteksi wajah dilakukan saat kandidat positif melewati semua tahap klasifikasi.
- 8) **Stop:** Proses berakhir setelah wajah terdeteksi atau setelah citra selesai dianalisis.

Teknik pencocokan fitur adalah elemen penting dalam analisis citra digital dan berperan krusial dalam mengidentifikasi serta menginterpretasi objek. Pendekatan Viola-Jones digunakan untuk deteksi wajah dalam gambar input yang terdiri dari bagian wajah dan non-wajah. Ciri dasar dari gambar tersebut meliputi:

a. $ii(x,y)=\sum i(x', y') (1) x' \leq x \text{ dan } y' \leq y$

$ii(x,y)$ mewakili gambar integral yang krusial pada titik x-pivot dan y-hub, sedangkan $i(x,y)$ menunjukkan gambar asli. Dalam konteks deteksi wajah dalam gambar, Paul Viola dan Michael Jones menggunakan fitur seperti haar [14], yang terdiri dari tiga tipe dasar: memiliki nilai 1 untuk area persegi hitam, -1 untuk area putih, dan 0 untuk area gelap. Kekhasan komponen-komponen ini, seperti yang digambarkan pada Gambar 2, memainkan peran penting dalam proses identifikasi.



Gambar 2. mengilustrasikan blok komponen wajah yang digunakan dalam deteksi wajah.

Pada dasarnya, komponen mirip haar dapat dipandang sebanding dengan komponen yang biasa digunakan untuk pengenalan tepi, terutama dalam hal menunjukkan energi pusat yang mengharapkan nilai piksel dalam saluran informasi terkait dengan yang ditampilkan di saluran asli. Komponen mirip Haar sebagian besar berukuran 24x24 piksel dan menyertakan rencana bagian khusus. Lokal yang dicakup oleh komponen ini diharapkan memiliki jumlah agregat data yang diberi bobot yang ditunjukkan oleh bagian Haar tertentu seperti yang ditampilkan pada kondisi (2):

b. $hj(x) = \{1 \ 2\} \ 0$

Di sini, $hj(x)$ merupakan komponen ke-j dari filter Haar yang diterapkan pada wilayah gambar ke-x. Untuk menghitung nilai $hj(x)$, kita akan menggunakan rumus sebagai berikut:

$hj(x)=\sum_{lokasi \in wilayah \ gambar \ ke-x} \text{nilai piksel yang ditimbang}$

Nilai piksel yang ditimbang akan bervariasi sesuai dengan jenis fitur Haar yang diterapkan. Jika fitur Haar menunjukkan area hitam, nilai piksel akan dihitung dengan bobot positif; jika fitur Haar menunjukkan area putih, nilai piksel akan dihitung dengan bobot negatif; dan jika fitur Haar menunjukkan area gelap, nilai piksel akan diabaikan.

c. $h(x)= \sum (a \ hj(x))$

Untuk menghitung nilai $h(x)$, kita akan menjumlahkan hasil dari semua komponen $hj(x)$ dengan bobot yang sesuai, yaitu aj . Rumusnya adalah sebagai berikut:

$h(x)=\sum_j=1^T (aj \cdot hj(x))$

Di sini, aj menunjukkan bobot dari komponen ke-j dan T adalah total komponen yang digunakan dalam pencampuran. Identifikasi komponen dan wilayah wajah dalam kerangka streaming membutuhkan tiga aspek utama dalam estimasi,

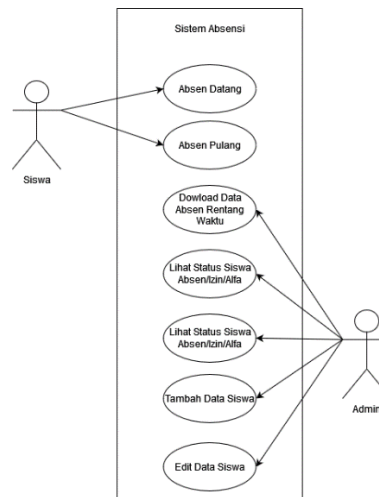
terutama: jenis fitur ke-j yang diterapkan, bobot campuran dari setiap fitur ke-j, dan proses pencocokan yang sesuai.

Perancangan dan Implementasi

Perencanaan pada tahap ini merincikan rencana penyusunan kerangka yang mencakup:

1. Usecase Diagram

Bagan kasus ini menggunakan kemampuan untuk mengetahui siapa yang dapat memanfaatkan kemampuan tersebut.



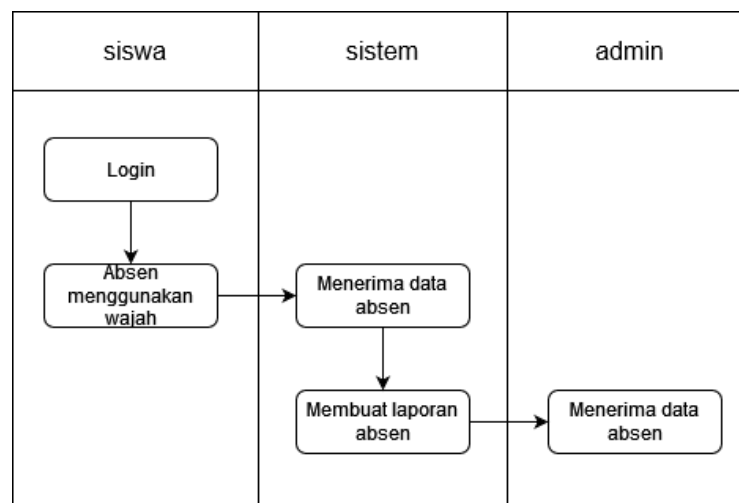
Gambar 3. Usecase diagram

2. Activity Diagram

Activity Diagram adalah salah satu jenis diagram yang digunakan dalam Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan alur kerja atau aktivitas dalam sebuah sistem. Diagram ini menunjukkan langkah-langkah atau kegiatan yang terlibat dalam suatu proses bisnis atau alur kerja sistem dan bagaimana aktivitas tersebut berinteraksi satu sama lain.

A. Activity Diagram

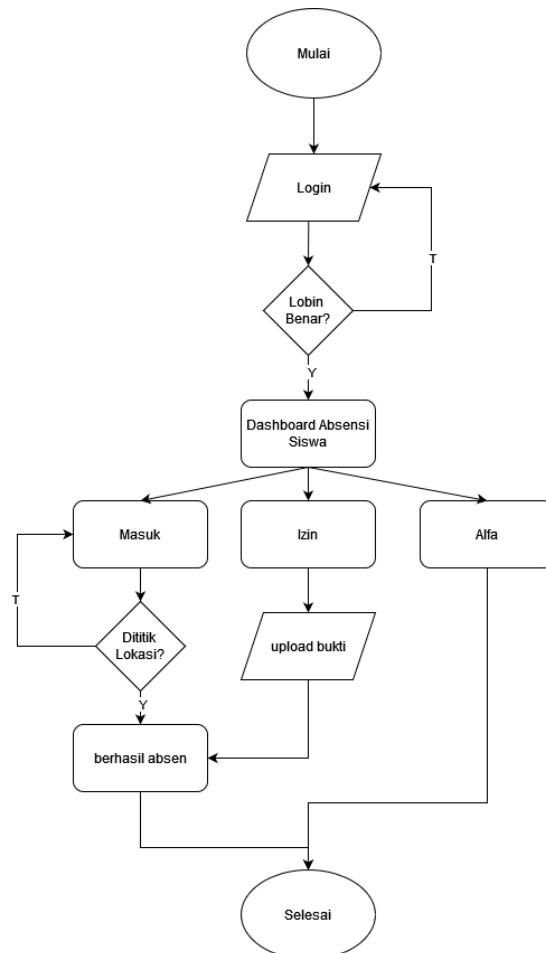
Diagram Aktivitas menunjukkan langkah-langkah yang dilakukan oleh sistem.



Gambar 4. Activity Diagram Siswa

3. Flowchart Diagram

Flowchart atau diagram alir adalah representasi grafis dari suatu proses atau sistem yang digunakan untuk menggambarkan urutan langkah-langkah atau keputusan yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu tugas atau mencapai suatu hasil. Berikut adalah penjelasan Sistem Berjalan Saya :



Gambar 5. Flowchart Diagram Presensi Siswa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah implementasi Sistem Pengenalan Wajah dengan Algoritma Viola-Jones dalam Sistem Presensi Kehadiran Siswa Berbasis Lokasi Web, penting untuk melakukan serangkaian pengujian untuk memahami kinerja sistem, mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan perangkat, serta mengevaluasi fungsi sistem secara menyeluruh. Tujuannya adalah untuk memastikan penggunaan yang optimal.

Beberapa pengujian yang sudah di lakukan penulis adalah sebagai berikut :

1. Pengujian dari segi aplikasi berbasis website sebagai absensi menggunakan wajah.
2. Pengujian Absensi Berdasarkan Titik Lokasi.



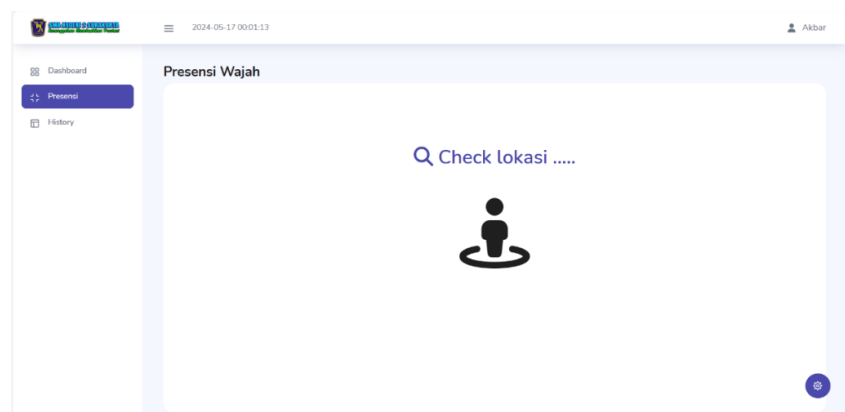
Gambar 11. Tampilan Absensi Siswa

Hasil Pengujian Perangkat Lunak

Pada tahap pengujian Pemrograman Kerangka Pengakuan Wajah yang Melibatkan Perhitungan Viola Jones dalam Kerangka Partisipasi Siswa Mengingat Fokus Area Elektronik dan Siklus Partisipasi Berdasarkan Fokus Area, selanjutnya adalah presentasi pengujian Produk berdasarkan Lokasi:

a. Pengujian Absensi Siswa Menggunakan Wajah

Pada tahap pengujian Perangkat lunak berbasis website Agar bisa absen harus di lokasi koordinat yang sudah di tentukan, Berikut Gambarnya :



Gambar 12. Tampilan Check Lokasi Presensi Siswa.

b. Pengujian Absensi Berdasarkan Titik Lokasi.

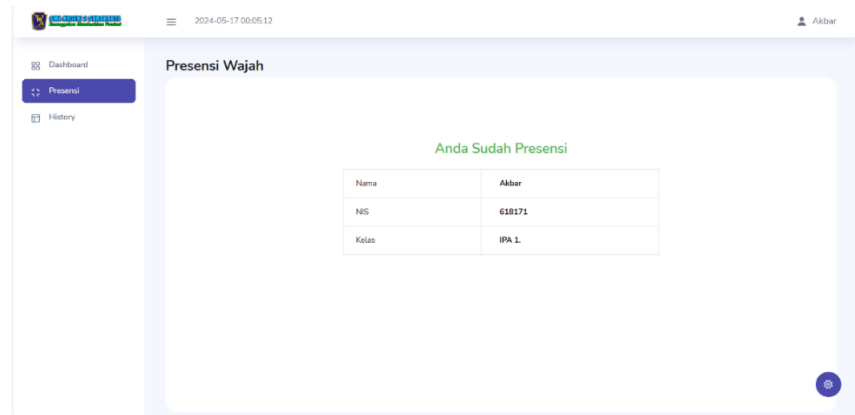
Pada tahap pengujian Perangkat lunak berbasis website, Jika tidak di lokasi koordinat maka system akan mendeteksi dan siswa tidak bisa absen, Berikut gambarnya :



Gambar 12. Tampilan Presensi Di Luar Titik Lokasi

c. Pengujian Siswa jika Berhasil Presensi

Ketika siswa berhasil melakukan absensi menggunakan pengenalan wajah atau izin pada tahap pengujian Perangkat Lunak Berbasis Website, tampilannya akan serupa dengan gambar berikut:



Gambar 14. Tampilan Berhasil Presensi

d. Pengujian Perbedaan Tingkat Keakurasian Wajah untuk Presensi.

Pada tahap pengujian Perangkat Lunak Berbasis Website bila siswa Absen tetapi tidak menggunakan wajah asli siswa tersebut maka tingkat ke akurasian nya akan sangat rendah berikut Gambarnya :



Gambar 15. Tampilan Absensi Wajah Siswa

Tabel 1. Hasil Pengujian Keakuratan Sistem

Wajah	Sistem	Absensi
Akbar	Tingkat Ke Akurasian > 90%	Berhasil Absensi
Yusuf	Tingkat Keakurasian < 50%	Belum Berhasil Absensi

Pada table 1 diatas menunjukkan bahwa bila Wajah siswa bukan Siswa yang melakukan Absensi Maka Sistem Akan Mendeteksi Tingkat Ke Akurasian dengan Cara Pencocokan Wajah.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa:

- Akbar berhasil diabsen dengan tingkat keakuratan lebih dari 90%, menunjukkan bahwa sistem dapat dengan baik mengenali wajahnya dan berhasil melakukan absensi.
- Yusuf belum berhasil diabsen dengan tingkat keakuratan kurang dari 50%, menunjukkan bahwa sistem belum mampu dengan baik mengenali wajahnya, sehingga belum berhasil melakukan absensi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Absensi dalam kegiatan belajar mengajar penting, tetapi sistem manual rentan terhadap manipulasi. Teknologi biometrik seperti fingerprint dan face recognition telah diadopsi untuk mengatasi masalah ini. Namun, fingerprint memiliki keterbatasan bagi pengguna dengan keterbatasan fisik, sehingga face recognition dinilai lebih efektif. Studi ini mengkonsolidasikan penelitian sebelumnya tentang penggunaan perhitungan Viola-Jones dalam kerangka pengenalan wajah untuk meningkatkan partisipasi di SMA Negeri 2 Surakarta. Metode penelitian melibatkan pengumpulan data menggunakan webcam, analisis real-time deteksi dan identifikasi wajah, serta evaluasi dampak perangkat terhadap literasi teknologi siswa. Tujuannya adalah untuk mekanisasi interaksi partisipasi dan meningkatkan ketepatan pencatatan partisipasi siswa.

Saran

1. Peningkatan infrastruktur teknologi: Pastikan sekolah dilengkapi dengan infrastruktur teknologi yang memadai, termasuk jaringan internet stabil dan kamera berkualitas tinggi untuk mendukung sistem face recognition..
2. Pelatihan dan sosialisasi: Lakukan pelatihan intensif bagi guru, siswa, dan staf administrasi tentang penggunaan sistem absensi berbasis face recognition untuk memastikan pemahaman dan manfaatnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas nikmat kesehatan yang telah dianugerahkan Sang Pencipta, sehingga penelitian ini dapat selesai tepat waktu.. Penulis juga berterima kasih kepada kedua orang tua, Dsuwandi S.T. dan Dewi Wulandari S.Pd, yang selalu memberikan dukungan dan menjadi penopang utama dalam perjalanan kuliah dan pekerjaan, serta menjadi tempat berlindung dari kesulitan dunia. Serta, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Pembimbing dan Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Duta Bangsa Surakarta atas bimbingan, saran, dan petunjuk yang tak henti-hentinya diberikan dalam penyelesaian penelitian ini.

REFERENSI

- Fachmi, Z., Sudarma, M., & Jasa, L. (2019). Sistem Monitoring Kehadiran Perkuliahan Menggunakan Face Detection Dengan Algoritma Viola Jones. *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, 18(1), 119.
- Pramono, A., Ardanari, P., & Maslim, M. (2020). Pembangunan Aplikasi Presensi Magang Berbasis Mobile Menggunakan Face Recognition. *Jurnal Informatika Atm Jogja*, 1(1), 11-17.
- Prastya, M. A. (2019). SISTEM PENGENALAN WAJAH MANUSIA MENGGUNAKAN ALGORITMA VIOLA-JONES DAN PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS. *Ubiquitous: Computers and its Applications Journal*, 2(2), 85-92. DOI: <https://dx.doi.org/10.51804/ucaiaj.v2i2.85-92>.

- Zulfachmi, M. S., & Jasa, L. Sistem Monitoring Kehadiran Perkuliahan Berbasis Face Detection Menggunakan Algoritma Viola Jones.
- Yuliana, Y., & Nurhaida, I. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Wajah menggunakan Metode Viola-Jones dan Algoritma PCA. *InComTech: Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*, 8(3), 196-204.
- Pamungkas, R., Wahiddin, D., & Mudzakir, T. (2023). Sistem Presensi Pegawai Menggunakan Face Recognition dengan Algoritma Local Binary Pattern Histogram (LBPH). *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science*, 4(1), 123-128.
- Damanik, R. R., Sitanggang, D., Pasaribu, H., Siagian, H., & Gulo, F. (2018, April). An application of viola jones method for face recognition for absence process efficiency. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1007, No. 1, p. 012013). IOP Publishing. DOI 10.1088/1742-6596/1007/1/012013.
- Widjaja, A. E., Hery, H., & Hareva, D. H. (2021). The Office Room Security System Using Face Recognition Based on Viola-Jones Algorithm and RBFN. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 5(1), 1-12.
- Putri, R. E., Matulatan, T., & Hayaty, N. (2019). Sistem Deteksi Wajah Pada Kamera Realtime dengan menggunakan Metode Viola Jones. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan*, 8(1), 30-37. DOI: <https://doi.org/10.31629/sustainable.v8i1.526>.
- Susim, T., & Darujati, C. (2021). Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(3), 534-545.
- Ismael, K. D., & Irina, S. (2020). Face recognition using Viola-Jones depending on Python. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 20(3), 1513-1521.
- Buana, I. K. S. (2021). Penerapan Pengenalan Wajah Untuk Aplikasi Absensi dengan Metode Viola Jones dan Algoritam LBPH. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(3), 1008-1017. DOI: <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v5i3.3008>.
- Identifikasi Jenis Kelamin Otomatis Berdasarkan mata Manusia Menggunakan Convolutional neural network (CNN) Dan haar Cascade classifier | *G-tech: Jurnal Teknologi Terapan*. (2024, January 6). *ejournal.uniramalang.ac.id* | 502: Bad gateway. <https://ejournal.uniramalang.ac.id/index.php/g-tech/article/view/3814>