

Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di Kelas Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network*

Syifa Zahrah¹, Azhar², Musta'inul Abdi^{3*}

^{1,2,3} Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹syifa75272@gmail.com

²azhar.tik@pnl.ac.id

^{3*}musta'inul.abdi@pnl.ac.id

Abstrak — Kehadiran mahasiswa dalam suatu pembelajaran di kelas seringkali menjadi syarat wajib dalam dunia pendidikan, dan menjadi tolak ukur dalam menilai mahasiswa. Terkadang masih dijumpai praktik curang oleh mahasiswa dalam absensi agar mencapai kehadiran minimal. Dari sisi administrasi, absensi berbasis kertas berpotensi pemborosan dan juga memperpanjang tahapan administrasi karena membutuhkan rekapitulasi manual. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *Deep Learning* dengan arsitektur CNN untuk mengenali wajah. Selain gambar wajah, sistem juga akan memvalidasi absensi dengan kesesuaian lokasi dan waktu. Kehadiran mahasiswa dalam proses pembelajaran sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah mahasiswa. Penelitian ini dilakukan untuk membuat sebuah sistem pendeteksian wajah dalam mengenali mahasiswa di dalam kelas, kemudian menangkap dan mendeteksi seluruh wajah mahasiswa secara akurat serta melakukan pengujian terhadap sistem, dimana hal ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana sistem dapat bekerja, dalam penerapannya penelitian ini menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* sebagai metode *Deep Learning* yang dapat digunakan untuk mengenali dan mengklasifikasi sebuah objek. Sistem ini berhasil mendeteksi 8 dari 10 wajah mahasiswa dan memiliki presentase keakuratan sebesar 80%, dengan jumlah data 300 uji gambar wajah.

Kata kunci — Kehadiran, Deteksi Wajah, Pengenalan Wajah, CNN

Abstract — *Students attendance in classroom learning is often a mandatory requirement in the world of education, and becomes a benchmark in assessing students. Sometimes there are still fraudulent practices by students in absenteeism in order to achieve minimum attendance. From the administrative side, paper-based attendance has the potential to be wasteful and also extends the administrative stages because it requires manual recapitulation. The method used in this study is a Deep Learning approach with CNN architecture to recognize faces. In addition to facial images, the system will also validate attendance with the appropriate location and time. The presence of students in the learning process is very necessary to determine the number of students. This research was conducted to create a face detection system in recognizing students in the classroom, then capturing and detecting all student faces accurately and testing the system, where this was done to determine how far the system can work, in its application this research uses the Convolutional algorithm. Neural Network as a Deep Learning method that can be used to recognize and classify an object. The system successfully detects 8 out of 10 student faces and has an accuracy percentage of 80%, with a total of 300 face image test data.*

Keywords — Attendance, Face Detection, Face Recognition, CNN

I. PENDAHULUAN

Deteksi wajah kini sudah menjadi salah satu teknologi dalam mengenali bentuk pola wajah, pada dasarnya setiap manusia memiliki karakteristik wajah yang berbeda, oleh karena itu hal ini dapat memberikan sebuah informasi yang berkaitan dengan identitas setiap individu manusia, seperti yang terdapat pada tubuh manusia berupa pola suara, sidik jari, renita mata dan pola wajah. Pengenalan wajah juga termasuk

kedalam teknologi biometrik yang sudah dipelajari dan dikembangkan oleh beberapa ahli, karena pada teknologi biometrik ini menggunakan algoritma pendeteksi wajah yang dapat membedakan identifikasi wajah individu setiap manusia dengan manusia yang lainnya [1].

Inovasi biometrik adalah salah satu sumber yang bisa digunakan dalam kerangka kerja keamanan adalah presentasi wajah sebagai kepribadian informasi. Wajah manusia memiliki banyak data, dan memiliki atribut yang paling normal dan luas

digunakan untuk presentasi karakter manusia. Serta berkomunikasi perasaan dan pertimbangan, wajah juga dapat dimanfaatkan untuk mengenali individu. Salah satu inovasi dari pernyataan pengakuan yang diterapkan pada biometrik adalah pemanfaatan wajah manusia sebagai sistem pencatatan di bidang pendidikan. Pencatatan absensi di ranah pendidikan sangat penting untuk menentukan dan mengontrol Absensi mahasiswa dalam siklus pendidikan. Sebelum adanya inovasi komputer, Absensi kelas dicatat secara fisik, misalnya memanggil nama mahasiswa secara individu atau menandai catatan absensi yang diberikan. Hal ini sangat melelahkan, apalagi dengan banyaknya jumlah mahasiswa di setiap kelas membuat ukuran pencatatan kehadiran menjadi boros.

Pendeteksian wajah untuk sistem presensi juga tidak hanya sekedar untuk mengetahui identitas setiap mahasiswa namun juga dapat memberikan sebuah penerapan lainnya yaitu dapat mengetahui apakah mahasiswa tersebut masuk kedalam ruangan kelas atau tidak dengan mengetahui jumlah orang didalam ruangan. Namun tidak semua universitas melakukan presensi mahasiswanya dengan pengenalan wajah, masih banyak yang melakukannya secara manual dengan memanggil nama mahasiswa satu persatu dan kemudian memasukan data kehadiran secara tertulis maupun kedalam sistem absensi mereka [2].

Deteksi wajah dapat dipandang sebagai sebuah metode klasifikasi pola dimana inputnya adalah citra dan outputnya adalah label dari citra tersebut. Pendeteksian wajah (*face detection*) adalah salah satu tahap awal yang sangat penting sebelum dilakukan proses pengenalan wajah (*face recognition*). Bidang-bidang penelitian yang berkaitan dengan pemrosesan wajah (*face processing*) diantaranya: pengenalan wajah (*face recognition*), autentikasi wajah (*face authentication*), lokalisasi wajah (*face localization*), penjejakan wajah (*face tracking*), dan pengenalan ekspresi wajah (*facial expression recognition*). *Face Recognition* adalah teknik biometrik yang sangat baik untuk otentikasi identitas. Teknologi FR dapat diterapkan untuk pencatatan kehadiran secara otomatis di lingkungan akademis. Terdapat beberapa keuntungan menggunakan sistem kamera, seperti menghemat waktu dan tenaga, memberikan bukti kuat untuk penjaminan mutu dan tugas manajemen sumber daya manusia, menghindari perantaraan penyakit menular.

Salah satu metode yang cukup efisien untuk mengenali wajah adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN merupakan salah satu Neural Network yang digunakan dalam penelitian untuk proses pengklasifikasian gambar. CNN dikenal unggul digunakan dalam pengenalan gambar atau klasifikasi gambar dibandingkan dengan metode deep learning lainnya. Proses pencatatan kehadiran dilakukan dengan mengambil citra wajah mahasiswa di dalam ruang kelas. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan sistem yang dibuat dapat menghasilkan akurasi dan kecepatan yang lebih baik dalam proses pencatatan kehadiran otomatis.

Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk klasifikasi objek pada citra. CNN merupakan salah satu metode *deep learning* yang memiliki akurasi yang cukup tinggi dalam klasifikasi *handwritten* digit yang dilakukan oleh Syulistyo dkk dalam

penelitiannya yang berjudul *Particle Swarm Optimization (PSO) for Training Optimization on Convolutional Neural Network (CNN)*.

Dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa pencatatan kehadiran berbasis pengenalan wajah sudah layak digunakan sebagai sistem pencatatan kehadiran secara otomatis. Sehingga dalam penelitian ini pencatatan kehadiran berbasis pengenalan wajah dilakukan dengan menggunakan metode CNN. Penelitian ini bertujuan membuat sebuah sistem pendeteksian wajah dalam mengenali kemudian menangkap seluruh wajah mahasiswa secara akurat dengan menguji sejauh mana sistem ini dapat bekerja. Dalam deteksi wajah mahasiswa ini menerapkan algoritma CNN dengan menggunakan *library OpenCV* yang merupakan perpustakaan digital berisi fungsi pemrograman pada visi *computer* yang berfokus pada pengolahan gambar secara *real-time*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Data dan Pengumpulan Data

Pada penelitian ini menggunakan data primer. Data citra primer yang digunakan dalam penelitian ini berupa data citra mahasiswa yang diambil melalui kamera handphone dengan format Gambar.jpg yang dimana ada 10 gambar yang diambil menghadap ke depan, 10 gambar ke samping kiri dan kanan dan juga 10 gambar yang menunduk.

B. Analisa Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan proses identifikasi dan informasi yang akan dihasilkan oleh aplikasi atau sistem yang dibangun.

C. Analisa Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional adalah kebutuhan yang dimiliki setiap sistem yang membatasi pengembangan ataupun standarisasi sistem yang akan dibuat. Kebutuhan tersebut terdiri dari :

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Spesifikasi komputer yang digunakan dalam pembuatan aplikasi sebagai berikut :

- a. Prosesor : Intel(R) Core (TM) i7
- b. RAM : 8,00 GB

2. Perangkat Lunak (*Software*)

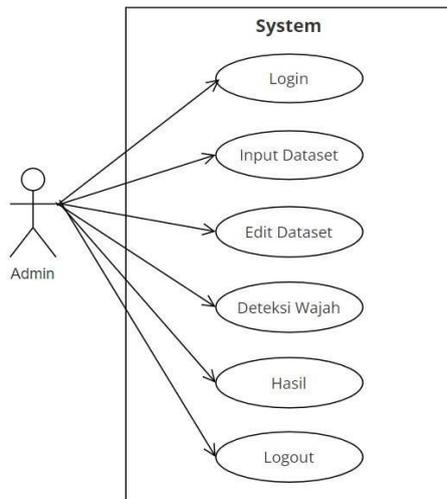
Software yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan aplikasi ini sebagai berikut :

- a. Sistem Operasi : Windows 10 Pro 64bit OS
- b. Bahasa Pemrograman : Python
- c. Editor/Compile : Visual Studio Code
- d. Perancangan : Draw.io
- e. User Interface : Figma

D. Use Case Diagram

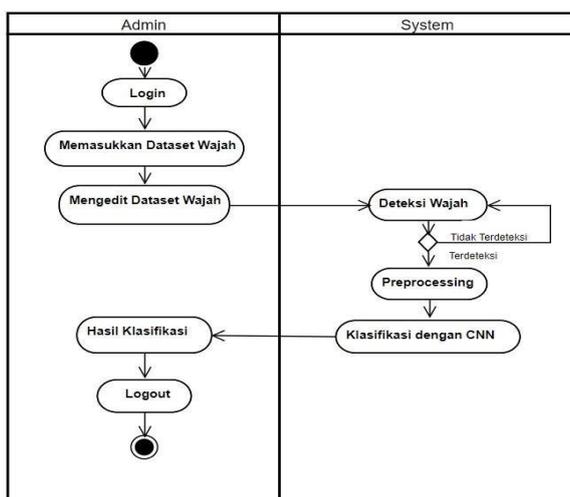
UseCase merupakan teknik penemuan kebutuhan perangkat lunak yang dikenalkan pertama kali dalam metode pendekatan berbasis objek yang dikembangkan oleh Jacobson dan kawan-kawan pada tahun 1990an. *Use Case* diagram adalah satu dari berbagai jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan

aktor. *Use Case* dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pengguna sistem dengan sistemnya.



Gambar 1 Use Case

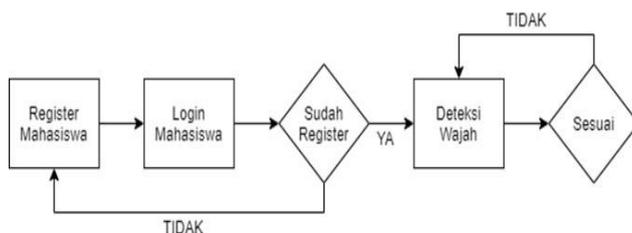
E. Activity Diagram



Gambar 2 Activity Diagram

F. Flowchart Sistem

Sistem *flowchart* adalah bagan yang menunjukkan alur kerja atau apa yang dikerjakan dalam sistem. Secara keseluruhan sistem *flowchart* menjelaskan urutan dari prosedur didalam sistem.



Gambar 3 Flowchart Sistem

G. Flowchart Metode



Gambar 4. Flowchart Metode

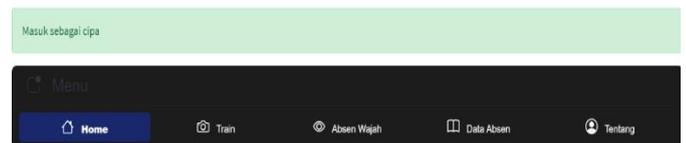
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

Pada implementasi sistem akan dibahas mengenai prosedur dan fungsi yang terdapat pada hasil aplikasi rancangan.

1. Halaman Utama

Halaman Utama merupakan halaman yang ada pada saat sistem dijalankan. Pada halaman utama juga menampilkan judul dan menu yang akan ditampilkan dalam sebuah sistem.



Sistem Deteksi Wajah Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Di Kelas Menggunakan Metode Convolutional Neural Network



Gambar 5 Halaman Utama

2. Halaman Data Training

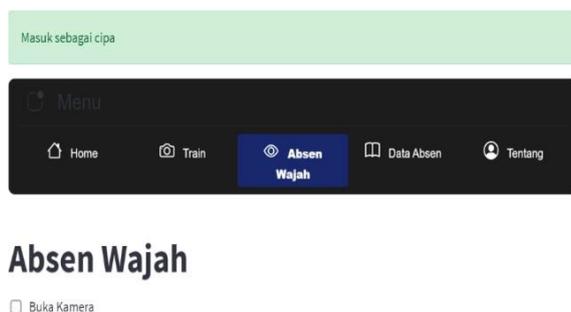
Halaman Data *Training* merupakan halaman yang muncul saat memilih tombol Data *Training* pada halaman utama sistem. Halaman Data *Training* merupakan halaman yang didalamnya terdapat proses *training* citra wajah mahasiswa yang mana proses *training* dilakukan secara manual dan *offline* menggunakan *python* dikarenakan komputasi yang sangat berat pada proses *training*.



Gambar 6 Halaman Data *Training*

3. Halaman Absen Wajah

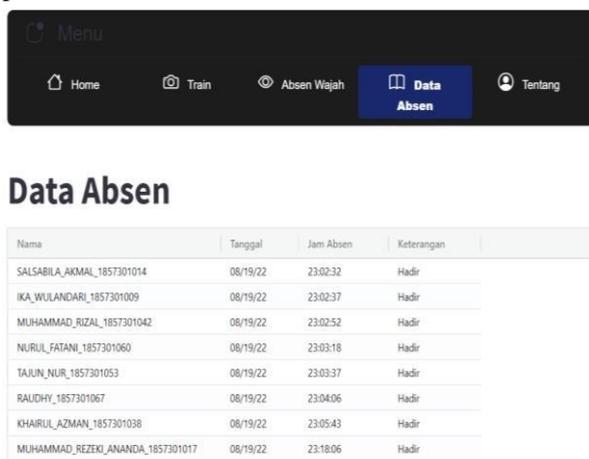
Halaman Absen Wajah merupakan halaman yang di dalamnya terdapat kamera dan juga symbol kamera yang mana berfungsi untuk melakukan absensi wajah mahasiswa, juga terlihat apakah terdeteksi ataupun tidak.



Gambar 7 Halaman Absen Wajah

4. Halaman Data Absen

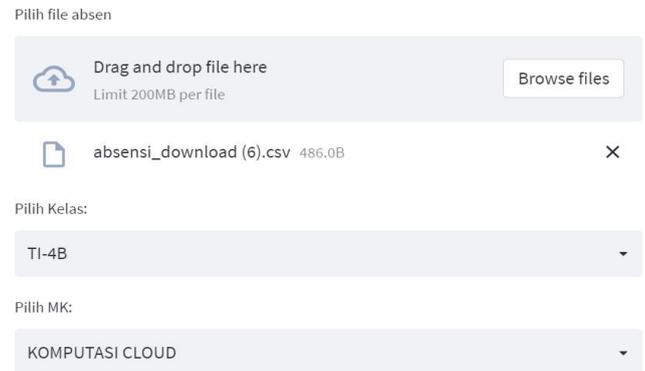
Halaman Data Absen merupakan halaman dari hasil sebelumnya yaitu hasil absen wajah mahasiswa. Data tersebut yang berisi data mahasiswa, seperti nama, nim, tanggal kehadiran, waktu keterangan, dan juga keterangan hadir ataupun tidak.



Gambar 8 Halaman Data Absen

5. File Data Absensi

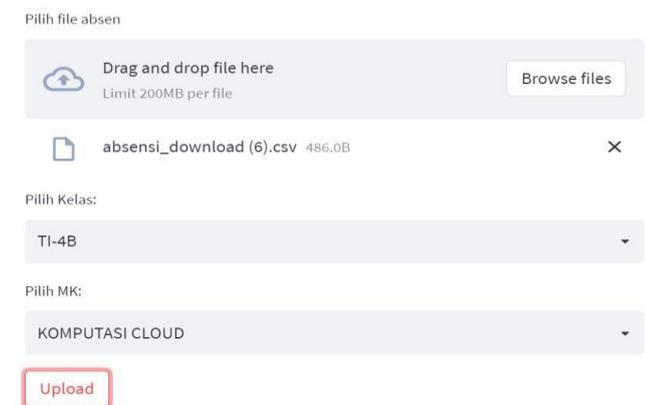
Pada halaman data absen yaitu *file* yang berbentuk *file .csv* yang dimana bisa di *download* untuk keperluan rekam data dan lainnya. Pada halaman *file .csv* juga terdapat fitur yang mana untuk *download file* dan juga dapat mengirimkan email kepada orang yang dituju dan diinginkan. Selanjutnya terdapat menu *file* absensi yang dimana *file.csv* yang sudah *download* bisa diupload yang bertujuan agar *file* tersebut bisa disimpan pada folder yang diinginkan.



Gambar 9 File Data Absensi

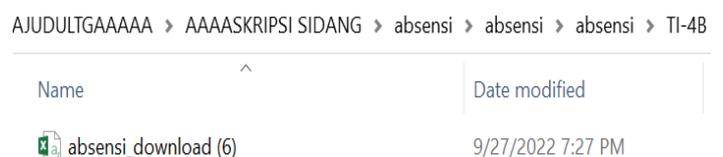
6. Fitur Upload

Disini terdapat fitur tombol *upload* yang mana nantinya dengan menekan tombol *upload* otomatis file absensi beserta dengan pilihan kelas dan mata kuliah akan tersimpan dalam folder yang sudah dibuat sebelumnya.



Gambar 10 Fitur *Upload*

7. Folder Data Absensi



Gambar 11 Folder Data Absensi

B. Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem yang digunakan adalah *Black Box*. Pengujian *Black Box* atau *Black-Box testing* merupakan pengujian yang dilakukan dengan mengamati fungsi dari *software* atau aplikasi yang telah dibangun ataupun pengujian yang bertujuan untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari perangkat lunak yang telah dirancang seperti memeriksa kesalahan fungsi, kesalahan *User Interface* dan lainnya.

C. Pengujian Keakuratan Metode

Pengujian Keakuratan Metode pada sistem menggunakan *White Box*. *White Box* dilakukan untuk pengujian algoritma CNN pada sistem. Pengujian akurasi bertujuan untuk mengukur kinerja dari model klasifikasi di *machine learning*. Pada pengujian ini dilakukan pengujian pada 10 mahasiswa dari prodi Teknik Informatika jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe dengan masing-masing mahasiswa melakukan 3 kali pengujian.

TABEL 1
PENGUJIAN KEAKURATAN METODE

NO	Nama	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3
1	Salsabila	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
2	Ika	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
3	Rizal	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
4	Nurul	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
5	Tajun	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
6	Raudhy	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
7	Khairul	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
8	Rezeki	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
9	Muzammil	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
10	Devina	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Setelah melakukan pengujian hasil yang didapat memperlihatkan bahwa aplikasi dapat bekerja sebagaimana mestinya, akan tetapi kekurangan data saat melakukan training dataset masih sangat berpengaruh pada akurasi pendeteksian wajah. Dari hasil pengujian yang dilakukan keakuratan sistem yang diperoleh 10 mahasiswa dan masing-masing 3 kali pengujian. Berdasarkan data hasil uji yang telah dilakukan pada sistem penerapan metode CNN pada sistem deteksi wajah untuk pencatatan kehadiran mahasiswa di kelas, maka dapat diperoleh nilai akurasi dengan rata-rata %.

Persentase akurasi test =

$$\frac{\text{jumlah citra data uji benar} \times 100}{\text{jumlah keseluruhan citra data}}$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa tingkat akurasi dari metode CNN dalam mendeteksi mahasiswa dapat mencapai 80%.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah berhasil dilakukan pembuatan sistem deteksi wajah dengan pengenalan wajah mahasiswa

menggunakan metode CNN. Sistem ini berhasil mendeteksi 8 dari 10 wajah mahasiswa dan memiliki presentase keakuratan sebesar 80%, dengan jumlah data 300 uji gambar wajah. Pencahayaan dan jarak dapat mempengaruhi hasil pengenalan wajah. Faktor ini diperoleh dengan membandingkan data dan hasil percobaan 10 orang dengan perbedaan intensitas cahaya dan jarak.

REFERENSI

- [1] Adrianto, L. B., Wahyuddin, M. I., & Winarsih, W. (2021). Implementasi *Deep Learning* untuk Sistem Keamanan Data Pribadi Menggunakan Pengenalan Wajah dengan Metode *Eigenface* Berbasis Android. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 4(2), 89. <https://doi.org/10.35870/jtik.v5i1.201>
- [2] Arsal, M., Agus Wardijono, B., & Anggraini, D. (2020). Face Recognition Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan Deep Learning Dengan Metode CNN. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 6(1), 5–63. [3]
- [3] Eka Putra, W. S., Yudhi Wijaya, A., & Soelaiman, R. (2016). Klasifikasi Citra Menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) pada Caltech 101. *Jurnal Teknik ITS*, 5(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i1.15696>
- [4] Fajar, A., & Imaduddin, Z. (2018). Pembangunan Sistem Informasi Pertahanan Sekolah Sma Islam Al Azhar 4 Berbasis Web Menggunakan Php & Mariadb. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 4(2), 82–96. Fauzi, J. R. (2020).
- [5] M. Irsan et al., “PENDETEKSIAN WAJAH MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK,” vol. 08, no. 3, pp. 279–290, 2021.
- [6] Maulidiah, A., Darmojo, H. S., & Sukisno. (2021). Implementasi *Face Recognition* Dengan *Opencv* Pada Absensi Karyawan (Studi Kasus : PT. Agarindo Bogotam a). *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 2(1), 57–62.
- [7] Kirana and B. Isnanto, “*Face Identification For Presence Applications Using Violajones and Eigenface Algorithm*,” *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 7–14, 2016, doi: 10.32736/sisfokom.v5i2.189.
- [8] M. K. Janah and V. Lusiana, “Sistem Pencatatan Kehadiran Deteksi Wajah Menggunakan Metode *Haar Feature Cascade Classifier*,” *J. Ilm. Giga*, vol. 24, no. 1, p. 9, 2021, doi: 10.47313/jig.v24i1.1134.