

Implementasi Pengenalan Wajah Dengan Metode HOG Untuk Pencatatan Kehadiran Mahasiswa Pada Campus Event

Suharjanto Utomo,^{*}, Iswanto, Bagus Nugraha

Fakultas Ilmu Komputer dan Informatika, Teknik Informatika, Universitas Nurtanio Bandung, Bandung, Indonesia

Email: ¹suharjanto.utomo@gmail.com, ²isw789ng@gmail.com, ³bagusnugraha@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: * suharjanto.utomo@gmail.com

Abstrak– Pengenalan wajah adalah salah satu sistem identifikasi yang dikembangkan berdasarkan perbedaan ciri wajah seseorang yang memiliki keakuratan tinggi. Saat ini panitia Campus Event di Universitas Nurtanio masih menggunakan catatan manual untuk menulis daftar hadir mahasiswa yang mengikuti kegiatan-kegiatan tersebut di atas. Setelah mengamati hal tersebut penulis tertarik untuk membangun sebuah aplikasi untuk mencatat kehadiran dengan menggunakan pengenalan wajah. Pembuatan perangkat lunak pada penelitian ini menggunakan metode waterfall dengan tahapan requirement definition, system design, dan implementation. Desain diagram menggunakan BPMN (Business Process Model and Notation) dan UML (Unified Modeling Language). Bahasa pemrograman yang digunakan adalah python, OpenCV sebagai image processing dan Histogram Of Oriented Gradients (HOG) untuk algoritma pengenalan wajah yang sudah disederhanakan menjadi library face_recognition. Pengujian perangkat lunak dengan metode black box. Dengan penelitian ini pencatatan kehadiran bisa dilakukan dengan mengenali wajah peserta, sehingga menambah efisiensi serta mengurangi antrian

Kata Kunci : Face Recognition; Python; OpenCV

Abstract – Face recognition is one of the identification systems developed based on differences in facial features of a person who has high accuracy. Currently the Campus Event committee at Nurtanio University is still using manual notes to write the attendance list of students who take part in the activities mentioned above. After observing this, the author is interested in building an application to record attendance using facial recognition. The software development in this research uses the waterfall method with the stages of requirement definition, system design, and implementation. The diagram design uses BPMN (Business Process Model and Notation) and UML (Unified Modeling Language). The programming language used is Python, OpenCV as image processing and Histogram Of Oriented Gradients (HOG) for face recognition algorithm which has been simplified into a face_recognition library. Software testing with black box method. With this study, attendance recording can be done by recognizing the participants' faces, thereby increasing efficiency and reducing queues

Keywords: Face Recognition; Python; OpenCV

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada zaman modern sekarang tidak hanya seputar pengecilan ukuran dan peningkatan kapasitas perangkat keras tapi sangat luas perkembangan teknologi berbanding lurus dengan kualitas perangkat lunak yang digunakan pada teknologi informasi memiliki fitur-fitur yang dapat membantu dan meringankan pekerjaan manusia. Penelitian tentang pengenalan wajah dan pendeteksi wajah telah banyak dilakukan sebelumnya. Kebanyakan penelitian berfokus pada pembahasan salah satu bagian saja yaitu mendeteksi wajah. Penelitian ini akan mengaplikasikan pendeteksi wajah dan pengenalan wajah pada kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa salah satunya pada kegiatan yang di selenggarakan di perguruan tinggi untuk mencatat kehadiran mahasiswa dengan mendeteksi dan mengenali mahasiswa tersebut apakah hadir dalam kegiatan atau tidak. Mempercepat proses pencatatan kehadiran, sekaligus penelitian ini berperan dalam perkembangan teknologi informasi dimana sebuah pekerjaan yang dilakukan secara manual menjadi terkomputerisasi.

Metode yang dipilih untuk mendeteksi dan mengenali wajah adalah dengan menyederhanakan citra menjadi 128 ciri yang akan digunakan sebagai pembandingan antara citra sampel yang sudah di simpan dengan citra yang di ambil dari webcam atau usb camera, sehingga dapat diketahui bahwa wajah tersebut adalah wajah orang yang sama atau tidak. Algoritma yang digunakan adalah Histogram Of Oriented Gradients (HOG) dan Open Source Computer Vision Library atau OpenCV sebagai image processing pada bahasa pemrograman python. Karena algoritma HOG tersebut memiliki tingkat akurasi yang tinggi, dapat mengenali wajah dari berbagai sudut, lebih modern dan lebih mudah untuk di implementasikan dalam bahasa pemrograman dibandingkan dengan algoritma lainnya. Selain algoritma tersebut bahasa pemrograman yang dipilih adalah bahasa pemrograman python. Python termasuk bahasa pemrograman yang mudah untuk dipelajari. Sampai saat ini pemrograman Python hampir dipakai di segala bidang seperti game, sistem informasi berbasis web dan bahkan dapat membuat mesin pencari sendiri. Penggunaan teknologi pengenalan wajah pada pencatatan kehadiran mahasiswa diharapkan dapat membantu mempercepat proses pencatatan kehadiran, meningkatkan tingkat akurasi kehadiran mahasiswa pada kegiatan kampus

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Analisa

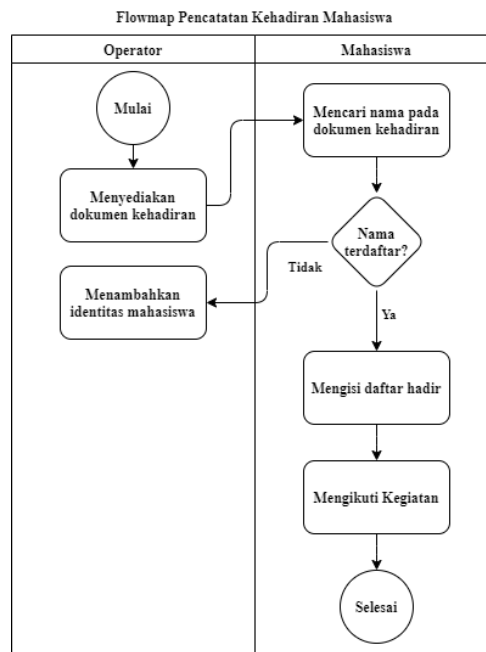
Analisis sistem yang sedang berjalan dilakukan bermaksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, hambatan, kebutuhan apa saja yang menunjang untuk memudahkan usaha dalam mencapai tujuan dalam penelitian ini. Maka hal-hal yang akan di analisis pada tahap analisis sistem ini adalah analisis proses bisnis

sistem yang sedang berjalan, analisis kebutuhan perangkat lunak, analisis kebutuhan perangkat keras, analisis kebutuhan fungsional software dan spesifikasi kebutuhan pengguna.

Proses bisnis sistem merupakan gambaran tentang sistem yang saat ini sedang berjalan, pada kasus penelitian ini proses bisnis pencatatan kehadiran pada kegiatan mahasiswa masih manual menggunakan dokumen tertulis untuk mengisi daftar hadir. Langkah-langkah yang dilakukan dalam sistem yang sedang berjalan untuk mencatat kehadiran mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Staff penyelenggara sebagai operator mempersiapkan dokumen kehadiran.
2. Mahasiswa sebagai peserta mencari nama dalam daftar hadir dan membubuhkan tanda tangan pada dokumen kehadiran.
3. Mahasiswa mengikuti kegiatan.

Analisis sistem nantinya bertujuan untuk membuat sistem yang baru agar pencatatan kehadiran pada kegiatan yang di selenggarakan oleh kampus terkomputerisasi dengan teknologi terkini menggunakan pengenalan wajah untuk mengidentifikasi kehadiran mahasiswa atau peserta pada suatu kegiatan tertentu sehingga sistem baru yang akan di terapkan menjadi lebih efektif dan efisien. Maka dapat digambarkan flowmap proses bisnis sistem yang sedang berjalan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Flowmap Pencatatan Kehadiran Mahasiswa

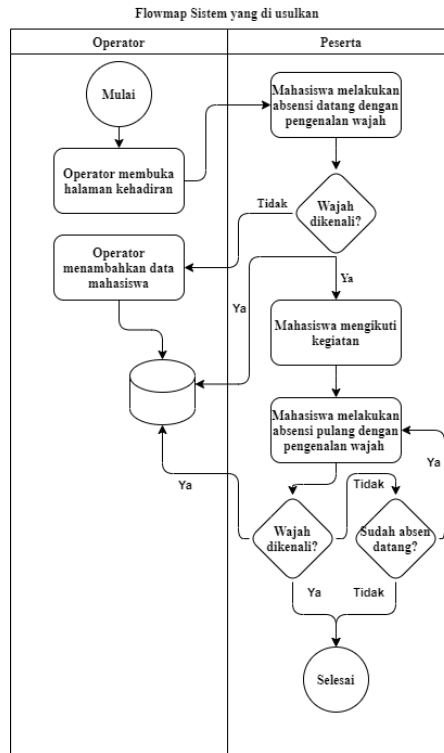
Berdasarkan proses bisnis yang sedang berjalan penulis menemukan kerurangan dalam sistem, yang paling terlihat adalah sistem pencatatan kehadiran masih manual menggunakan dokumen sehingga mahasiswa maupun peserta kegiatan diwajibkan menulis pada daftar hadir selain itu peserta tidak diketahui kapan meninggalkan acara, tidak ada catatan kepulangan peserta hanya kehadirannya saja.

Analisis kebutuhan fungsional suatu proses apa saja yang nantinya harus disediakan oleh sistem, mencakup bagaimana sistem harus bereaksi pada input tertentu dan bagaimana perilaku sistem pada situasi tertentu. Spesifikasi kebutuhan fungsional perangkat lunak software requirement specification/SRS, sebagai berikut:

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

Kode Identifikasi	Deskripsi
SRS-01	Administrator/operator dapat login ke aplikasi dengan <i>username</i> dan <i>password</i>
SRS-02	Sistem dapat mendaftarkan mengubah dan menghapus operator
SRS-03	Sistem mampu mendaftarkan, mengubah dan menghapus data mahasiswa atau peserta.
SRS-04	Sistem mampu mengidentifikasi nama mahasiswa dengan data wajah mahasiswa.
SRS-05	Sistem mampu mencatat kehadiran mahasiswa dengan mendeteksi dan mengidentifikasi wajah mahasiswa.
SRS-06	Sistem mampu mencatat kepulangan mahasiswa dengan mendeteksi dan mengidentifikasi wajah mahasiswa.
SRS-07	Sistem mampu menghitung total peserta/mahasiswa yang mengikuti kegiatan

Berikut ini adalah *flowmap* alur sistem yang akan dibuat:



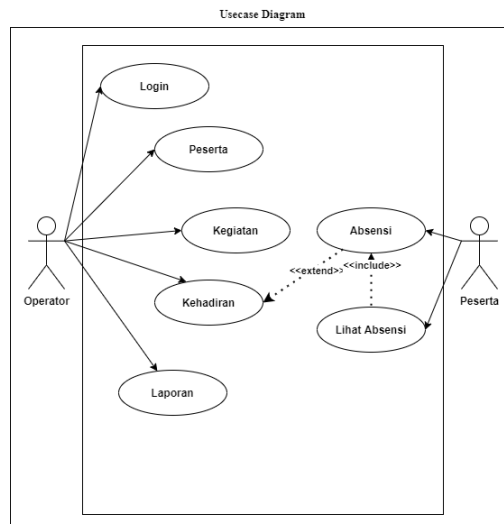
Gambar 2. Flowmap Sistem Yang Di Usulkan

Penjelasan diagram alir / *flowmap* diatas secara singkat di bawah ini:

1. Operator membuka sistem dengan hak akses pengguna yang sudah di tentukan sebelumnya
2. Mahasiswa atau peserta kegiatan melakukan absensi atau mencatat kehadiran berupa menghadap ke web kamera.
3. Sistem melakukan proses mencari data mahasiswa.
4. Mahasiswa yang wajahnya dikenali oleh sistem berhasil melakukan absensi dan mengikuti kegiatan.
5. Mahasiswa yang wajahnya tidak dikenali oleh sistem, maka akan di daftarkan terlebih dahulu oleh operator.
6. Mahasiswa melakukan absensi pulang setelah mengikuti kegiatan.
7. Sistem menyimpan seluruh data kehadiran mahasiswa.

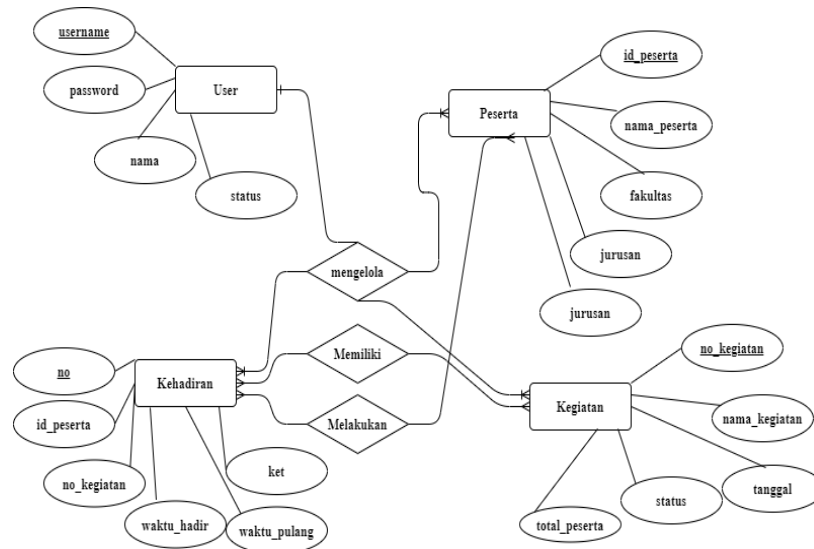
2.2 Perancangan

Berdasarkan spesifikasi kebutuhan yang sudah di uraikan, maka *usecase* yang peneliti usulkan untuk perancangan adalah sebagai berikut:



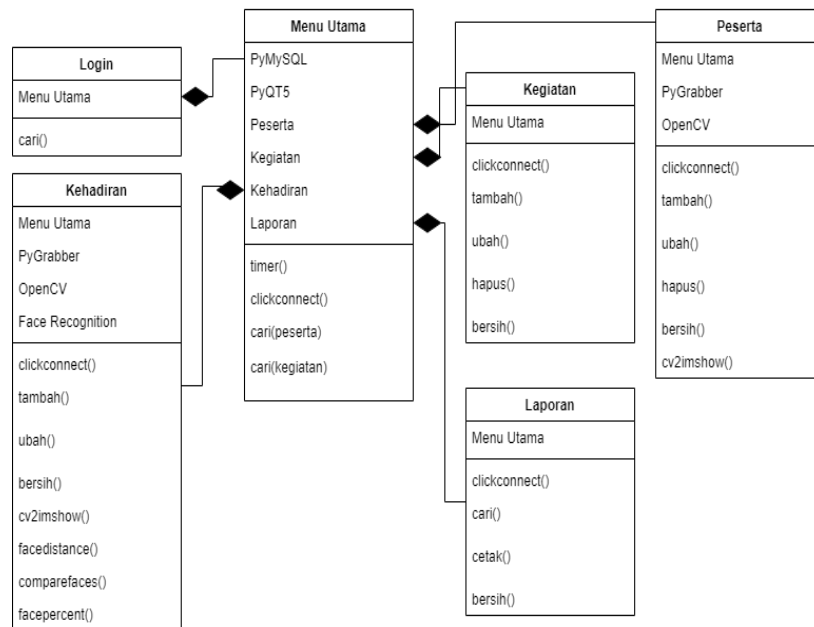
Gambar 3. Usecase Diagram

ERD adalah bentuk paling awal dalam melakukan perancangan basis data relasional. Dapat disimpulkan bahwa *Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan teknik penggambaran model jaringan suatu basis data dengan susunan data yang disimpan dalam sistem secara abstrak dengan menggunakan notasi dan simbol.



Gambar 4. Entity Relationship Diagram

Class diagram merupakan himpunan dari objek-objek yang sejenis. Sebuah objek memiliki keadaan sesaat (*state*) dan perilaku (*behavior*). *State* sebuah objek adalah kondisi objek tersebut yang dinyatakan dalam *attribute* atau properties. Sedangkan perilaku (*behavior*) suatu objek mendefinisikan bagaimana sebuah objek bertindak atau beraksi dan memberikan reaksi.



Gambar 5. Class Diagram

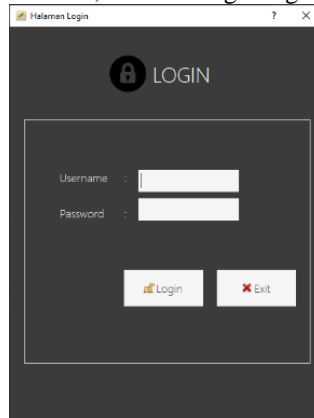
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai cara dan langkah-langkah untuk mengimplementasikan perancangan aplikasi pencatatan kehadiran *campus event* dengan pengenalan wajah. Tahapan ini dilakukan setelah analisis dan perancangan selesai dilakukan, dan selanjutnya diimplementasikan pada ruang lingkup arsitektur yang sebenarnya dengan menggunakan *python*.

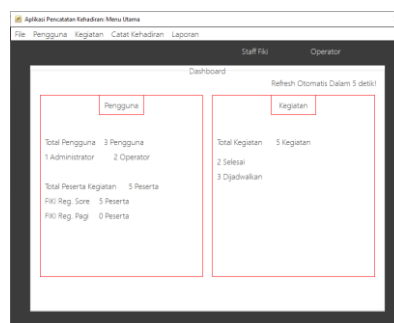
3.2 Tampilan Pada Menu Operator

Halaman login untuk membuka halaman dashboard, halaman login digunakan oleh operator.



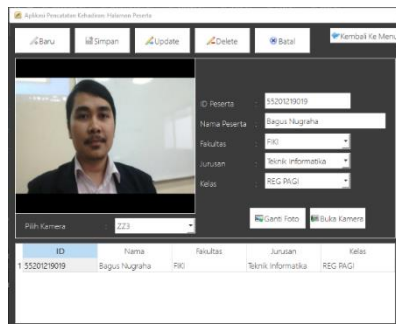
Gambar 6. Login

Halaman dashboard menu utama menampilkan menu operator dan ringkasan data yang tersimpan di sistem.



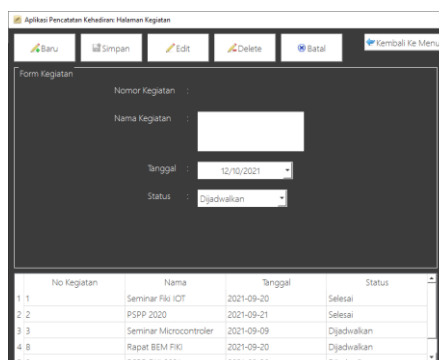
Gambar 7. Menu Utama

Di dalam halaman peserta operator dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data peserta. Di bawah ini adalah tampilan halaman peserta.



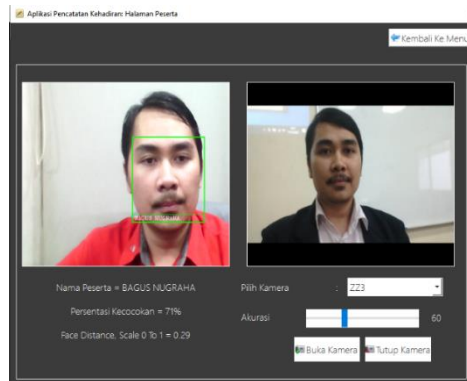
Gambar 8. Halaman Peserta

Di dalam halaman kegiatan, operator dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data kegiatan. Di bawah ini adalah tampilan halaman kegiatan



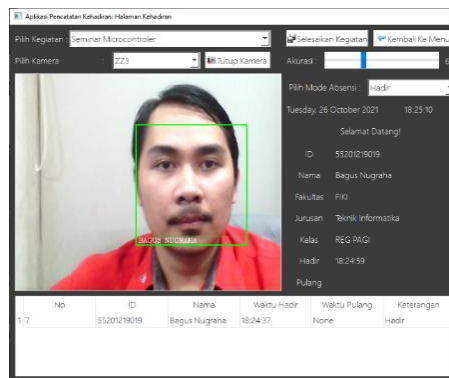
Gambar 9. Halaman Kegiatan

Di dalam halaman pengenalan wajah, operator dapat memastikan bahwa modul pengenalan wajah sudah berjalan dengan baik, dan wajah peserta dapat dikenali oleh sistem.



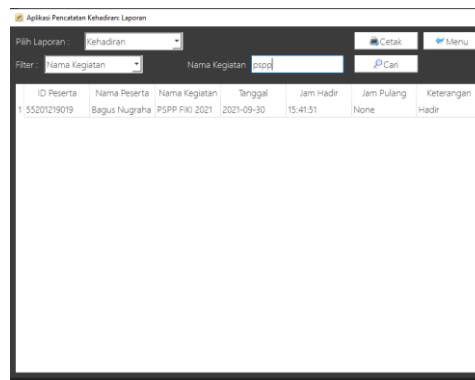
Gambar 10. Halaman Pengenalan Wajah

Di dalam halaman kehadiran, operator harus memilih kegiatan yang akan berlangsung dan mode absensi, apakah akan menjalankan absensi datang atau absensi pulang. Agar sistem berjalan dengan semestinya peserta kegiatan hanya berinteraksi dengan sistem hanya ketika melakukan absensi datang/pulang.

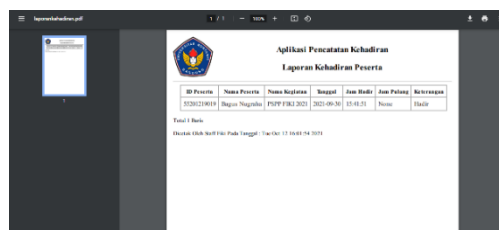


Gambar 11. Halaman Kehadiran

Operator dapat melihat laporan peserta, kegiatan dan kehadiran peserta kegiatan di dalam halaman laporan, dan dapat mencetak laporan dengan format .pdf



Gambar 12. Halaman Kehadiran



Gambar 13. Halaman Laporan

3.3 Pengujian

Dalam penelitian ini pengujian yang dilakukan menggunakan black box testing yaitu pengujian dari perangkat lunak yang dianalogikan bahwa hanya dapat dilihat dari tampilan luarnya (interface), tanpa mengetahui yang ada didalamnya atau detailnya. Fungsinya hanya mengetahui input sampai dengan outputnya.

Tabel 2. Pengujian Operator

Kode identifikasi	Kasus uji	Proses pengujian	Hasil pengujian	Hasil yang diharapkan
SRS-01	Login	Memasukan username dan password di halaman login.	Validasi berhasil dan masuk ke halaman dashboard	Sesuai
SRS-02	Mengolah data operator	Administrator membuka halaman peserta dan melakukan aksi tambah peserta, ubah dan menghapus data operator	Sistem berhasil menambah, mengubah dan menghapus data peserta dan menyimpan data kedalam <i>database</i>	Sesuai
SRS-03	Mengolah data peserta	Operator membuka halaman peserta dan melakukan aksi tambah peserta, ubah dan menghapus data & foto peserta	Sistem berhasil menambah, mengubah dan menghapus data peserta dan menyimpan data kedalam <i>database</i> .	Sesuai
SRS-04	Mengenali wajah	Operator membuka halaman Cek Peserta dan melakukan pengenalan wajah peserta dengan memilih kamera yang terhubung dan mengatur tingkat akurasi pengenalan wajah	Sistem berhasil menampilkan kamera yang dipilih dan mengenali wajah peserta sesuai dengan tingkat akurasi pengenalan wajah	Sesuai
SRS-05	Melakukan absensi datang	Operator membuka halaman kehadiran, memilih kegiatan, kamera, tingkat akurasi dan absensi datang	Sistem berhasil menampilkan kegiatan, membuka kamera dengan akurasi yang dapat di atur dan memilih absensi datang	Sesuai
SRS-06	Melakukan absensi pulang	Operator membuka halaman kehadiran, memilih kegiatan, kamera, tingkat akurasi dan absensi pulang	Sistem berhasil menampilkan kegiatan, membuka kamera dengan akurasi yang dapat di atur dan memilih absensi pulang	Sesuai
SRS-07	Menghitung total peserta kegiatan	Operator membuka halaman kehadiran dan menyelesaikan kegiatan	Sistem berhasil menghitung total peserta kegiatan setelah operator menyelesaikan kegiatan	Sesuai
SRS-08	Sortir dan cetak laporan	Operator membuka halaman laporan dan menyortir laporan yan akan dicetak dan mencetak laporan	Sistem berhasil memilah data laporan sesuai dengan input dari operator, dan berhasil mencetak data laporan yang di inginkan	Sesuai

Tabel 3. Pengujian Peserta

Kode identifikasi	Proses pengujian	Hasil pengujian
SRS-04	Peserta melakukan absensi datang dengan pengenalan wajah pada halaman kehadiran	Absen datang berhasil dan data peserta tersimpan di <i>database</i>
SRS-05	Peserta melakukan absensi pulang dengan pengenalan wajah pada halaman kehadiran	Absen pulang berhasil dan data peserta tersimpan di <i>database</i>

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian terhadap sistem, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat mencatat kehadiran peserta tanpa menggunakan alat tulis melainkan dengan mengenali wajah peserta.
2. Aplikasi menambah efisiensi dalam mencatat kehadiran sehingga tidak menimbulkan antrian di depan ruangan kegiatan
3. Aplikasi dapat menyimpan data dengan aman di dalam database, sehingga jika diperlukan dikemudian hari, data masih tersimpan dan tidak mudah rusak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya proses pengumpulan data dan sampai mendapatkan hasil akhir penelitian ini.

REFERENCES

- [1.] Jogyanto, Hartono. (1999). Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta : CV. Andi Offset
- [2.] S. Nugroho and A. Harjoko. 2005. Sistem Pendeteksi Wajah Manusia Pada Citra Digital. J. Sains dan Siberatika. 18(1).
- [3.] Zulkhaidi, Tengku Cut Al-Saidina, Eny Maria, Yulianto. 2019. Pengenalan Pola Bentuk Wajah dengan OpenCV. JURTI, 3(2)
- [4.] Geitgey, Adam, Machine Learning Is Fun! Part4: Modern Face Recognition with Deep Learning, <https://medium.com/@ageitgey/machine-learning-is-fun-part-4-modern-face-recognition-with-deep-learning-c3cffc121d78>, diakses pada tanggal 5 Juni 2021.
- [5.] Riverbank Computing Limited. PyQT, <https://riverbankcomputing.com>, diakses pada tanggal 5 Juni 2021
- [6.] Andre, Julfikar Ali 2016. Sistem Security Webcam Dengan Menggunakan Microsoft Visual Basic (6.0). Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab. 1(2).
- [7.] J. W. Satzinger, R. B. Jackson dan S. D. Burd, Systems Analysis and Design in a Changing World,, Boston: Course Technology, Cengage Learning, 2009.
- [8.] Fathansyah., (2018), Basis data edisi revisi, Penerbit Informatika Bandung, Jawa Barat
- [9.] Hua-chunYang, Xu An Wang, *Cascade face detection based on Histogram of Oriented Gradients and Support Vector Machine*, School of Life Science and technology Xidian University, Department of Information Engineering, Engineering University of Armed Police Xi'an, China, 2015
- [10.] N. Dalal dan B. Triggs, *Histograms of Oriented Gradients for Human Detection*, dalam one-Alps, 655 avenue de l'Europe, Montbonnot 38334, France, 2005