

SISTEM ABSENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE HAAR FEATURE CASCADE CLASSIFIER BERBASIS DETEKSI WAJAH DI UNIVERSITAS UBUDIYAH INDONESIA

STUDENT ATTENDANCE SYSTEM USING HAAR FEATURE CASCADE CLASSIFIER BASED FACE DETECTION AT UNIVERSITAS UBUDIYAH INDONESIA

Desita Ria Yusian TB¹, Muhammad Kamal², Mahendar Dwi Payana³, Niza Aulia⁴

Prodi Informatika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ubudiyah Indonesia Jl. Alue Naga, Tibang, Kec. Syiah
Kuala, Banda Aceh, Indonesia www.uui.ac.id

Corresponding Author: desita@uui.ac.id

Abstrak: Universitas Ubudiyah Indonesia sebagai salah satu Perguruan Tinggi di kota banda Aceh. pada saat ini universitas ubudiyah indonesia terus berupaya melakukan perbaikan manajemen sistem pendidikan dengan cara memadukan dengan perkembangan teknologi pada era revolusi industri 4.0 saat ini. Perbaikan dan peningkatan kualitas pendidikan dilakukan pada sistem absensi kehadiran mahasiswa yang sekarang masih dilakukan secara manual yaitu mahasiswa mengabsensi pada daftar kehadiran saat perkuliahan atau setelah perkuliahan berlangsung. Absensi yang dilakukan saat sekarang masih mendapat beberapa kendala seperti terjadi kesalahan dan kecurangan yang dilakukan sebagian mahasiswa, dimana mahasiswa yang tidak hadir dibantu oleh mahasiswa lain untuk memberikan izin pada absensi tanpa adanya informasi lebih lanjut serta proses absensi kehadiran mahasiswa yang kurang konsisten seperti absensi dilakukan sebelum diawal pertemuan, pada saat penjelasan materi selesai, diakhir pertemuan dan juga sering absen kehadiran setiap pertemuan di absensi dipertemuan selanjutnya. Guna membantu penyelesaian masalah absensi kehadiran mahasiswa diperlukan solusi yang tepat dengan cara menerapkan metode haar feature cascade classifier dan melalui haar feature cascade classifier dapat membantu mendeteksi objek wajah dengan variasi posisi dari hasil capture pada aplikasi sistem absensi deteksi wajah yang dapat digunakan oleh mahasiswa menggunakan smart phone secara online. Proses kerja aplikasi absensi deteksi wajah digunakan mahasiswa setelah didaftarkan langsung oleh admin dengan rekam wajah serta input data mahasiswa akan diverifikasi oleh admin. Selanjutnya admin berbagi akun user untuk mahasiswa supaya dapat masuk sebagai user melalui smart phone secara online dengan tujuan supaya mahasiswa dapat melakukan proses absensi kehadiran sebelum perkuliahan berlangsung. Sistem yang dibangun menampilkan hasil yang efektif berupa pengenalan wajah untuk proses absensi online berdasarkan pada variasi posisi wajah yang di uji coba pada sampel random.

Kata Kunci: Deteksi Wajah, Absensi kehadiran, Mahasiswa dan Haar Feature Cascade Classifier

Abstract: *Universitas Ubudiyah Indonesia, as one of the Higher Education Institutions in the city of Banda Aceh, is currently making continuous efforts to improve its education management system by integrating it with the advancements in technology during the current era of Industry 4.0 revolution. The focus of this improvement is on the student attendance system, which is currently managed manually, where students mark their attendance either during or after lectures. The existing attendance system faces several challenges, including errors and fraudulent activities by some students. Some students who are absent are assisted by their peers in marking attendance without further verification. Additionally, the attendance process is inconsistent, as students sometimes mark their attendance at the beginning, after the lecture, or at the end of the session. Some even frequently miss multiple sessions and are marked present in subsequent sessions without attending. To address these attendance-related challenges, a solution is being implemented by applying the Haar Feature Cascade Classifier method. This method aids in facial recognition with variations in facial positions, captured through a face detection application that can be used by students via their smartphones. The operation of the facial recognition attendance application is initiated after students are registered by administrators, where their facial features are recorded and their data is verified. Subsequently, administrators provide user accounts to students, allowing them to access the system through their smartphones, enabling students to mark their attendance before each lecture. The system is designed to effectively recognize faces for online attendance based on variations in facial positions, which have been tested using random samples. This system aims to streamline and enhance the attendance process, promoting accuracy and efficiency while mitigating the issues associated with manual attendance management.*

Keywords: *Face Detection, Student Attendance, and Haar Feature Cascade Classifier*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Ubudiyah Indonesia terus berupaya memberikan kualitas pendidikan yang terbaik untuk mahasiswa yang menempuh pendidikan di perguruan tinggi ini. Universitas Ubudiyah Indonesia disamping meningkatkan kualitas pendidikan juga terus berupaya memberikan perubahan secara berkala pada manajemen sistem, baik untuk Universitas, Fakultas, dan Prodi dengan tujuan supaya staf akademik, mahasiswa dan dosen dapat memanfaatkan teknologi untuk mengikuti perkembangan teknologi di era revolusi industri 4.0 saat ini.

Kehadiran mahasiswa di dalam perkuliahan adalah aspek penting dalam manajemen pendidikan di berbagai perguruan tinggi. Kehadiran yang tercatat dengan benar tidak hanya memastikan transparansi dalam proses pembelajaran, tetapi juga membantu dalam evaluasi kinerja mahasiswa. Namun, dalam banyak kasus, pengelolaan kehadiran masih dilakukan secara manual, yang dapat menyebabkan sejumlah masalah seperti kesalahan, kecurangan, dan kurangnya konsistensi dalam proses absensi.

Dalam upaya untuk mengatasi tantangan ini, Universitas Ubudiyah Indonesia telah memutuskan untuk mengimplementasikan solusi inovatif berbasis teknologi. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah metode Haar Feature Cascade Classifier, yang diterapkan untuk mendeteksi wajah mahasiswa. Metode ini memungkinkan sistem untuk secara otomatis mengenali wajah mahasiswa dengan tingkat keakuratan yang tinggi, bahkan dengan variasi posisi wajah yang berbeda.

Selama ini absensi kehadiran mahasiswa di Universitas Ubudiyah Indonesia yang digunakan oleh setiap dosen bersama mahasiswa diruang kelas masih menggunakan absensi manual yaitu seorang dosen memberikan penilaian kehadiran sebelum proses perkuliahan berlangsung dengan cara dosen mendata setiap mahasiswa yang hadir dikelas. Dalam proses pendataan setiap mahasiswa di kelas dengan absensi manual, sering mengalami beberapa kendala seperti terjadi kesalahan dan kecurangan yang dilakukan sebagian mahasiswa, dimana mahasiswa yang tidak hadir dibantu oleh mahasiswa lain untuk memberikan izin pada absensi tanpa adanya informasi lebih lanjut serta proses absensi kehadiran mahasiswa yang kurang konsisten seperti absensi dilakukan sebelum diawal pertemuan.

Untuk membantu penyelesaian masalah ini diperlukan solusi yang tepat yaitu dengan cara menerapkan metode *haar feature cascade classifier*. Dimana konsep kerja metode *haar feature cascade classifier* dapat membantu mendeteksi penalaran wajah melalui objek wajah yang diusulkan dapat dibaca dengan variasi posisi dari hasil *capture*. Hasil dari analisa yang dilakukan oleh metode ini akan diterapkan kedalam sebuah sistem absensi kehadiran dengan cara mahasiswa melakukan absensi pada smart phone dengan cara merekam wajah yang terdeteksi langsung pada kamera smart phone mahasiswa yang terkoneksi internet. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan memberikan hasil yang lebih baik melalui sistem absensi deteksi wajah dengan konsep kerja dari metode *haar feature cascade classifier* serta memudahkan mahasiswa dalam melakukan absensi kehadiran secara personal pada smart phone mahasiswa sebelum perkuliahan berlangsung yang dapat digunakan oleh mahasiswa secara konsisten.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Wajah

Pada dasarnya wajah manusia dapat dinilai melalui ekspresi wajah manusia itu sendiri melalui perasaannya. Disamping itu juga ekspresi wajah manusia dapat dinilai dan diungkapkan melalui atau proses menyatakan suatu keinginan tertentu dan menghaikan perubahan seperti pada bibir, pergerakan alis, perbesaran mata dan lainnya.

2.1.1 Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah adalah suatu metoda pengenalan yang berorientasi pada wajah. Pengenalan ini dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu di kenali atau tidak dikenali, setelah dilakukan perbandingan dengan pola yang sebelumnya disimpan di dalam database. Secara umum, sistem pengenalan citra wajah dibagi menjadi 2 jenis, yaitu sistem feature based dan image based. Pada sistem pertama digunakan fitur yang diekstraksi dari komponen citra wajah (mata, hidung, mulut, dll) yang kemudian hubungan antara fitur-fitur tersebut dimodelkan secara geometris. Sedangkan sistem kedua menggunakan informasi mentah dari piksel citra yang kemudian direpresentasikan dalam metode tertentu, yang kemudian digunakan untuk klasifikasi identitas citra (Fatta, 2018).

2.1.2 Pendetekasi Wajah

Proses pendeteksi wajah ini bekerja dengan cara memeriksa citra yang dimasukkan, apakah memiliki citra wajah atau tidak, jika memiliki, maka akan dilakukan pemisahan dengan cara memotong citra wajah dari latar belakang citra yang dimasukkan. Jika masukan berbentuk video, proses yang dilakukan adalah proses face tracking. Secara umum, proses face tracking dan proses pendeteksi wajah 10 mempunyai fungsi yang sama. Perbedaannya terletak pada proses pendeteksiannya saja, jika pada masukan berbentuk citra, sistem berjalan offline sehingga dapat menggunakan proses pendeteksi wajah, sedangkan pada masukan video, sistem berjalan secara online atau realtime yang membutuhkan pendeteksi secara langsung maka proses yang digunakan adalah proses face tracking (Salamun, 2019).

2.1.3 Penyelaras wajah

Pada proses pendeteksi wajah, citra wajah yang didapatkan masih berupa perkiraan kasar atau masih memiliki kualitas yang cukup buruk seperti ukuran yang berbeda dengan ukuran normal, faktor pencahayaan yang kurang atau lebih, kejelasan citra yang buruk dan sebagainya. Maka perlu diadakannya proses penyalarsan. Proses penyalarsan wajah merupakan proses yang bertujuan untuk menormalisasi wajah dari citra wajah yang didapatkan dari proses pendeteksi wajah. Proses ini terdiri dari tahapan-tahapan seperti (1) Grayscale (2) Pemotongan (3) Normalisasi dimensi citra (4) Koreksi tingkat kecerahan citra.

2.2 Absensi

Absensi biasanya digunakan untuk mendata atau menilai kehadiran seseorang. Sedangkan definisi absensi menurut salamun (2019) terdapat beberapa jenis absensi yang dibedakan berdasarkan cara penggunaan dan tingkat daya gunanya. Secara umum, jenis- jenis absensi dibagi menjadi dua, yaitu:

1. Absensi manual

Merupakan cara pengentrian atau kedatangan dengan cara menggunakan pena melalui tanda tangan atau kertas

2. Absensi secara non manual

Cara pengentrian kehadiran atau kedatangan dengan menggunakan alat atau dengan menggunakan sistem terkomputerisasi seperti penggunaan kartu dengan kode batang

(barcode) dan pengambilan sidik Jari (fingerprint).

2.3 Komputer Visio

Computer Vision proses perubahan dari data gambar kedalam sebuah fungsi atau keputusan untuk sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Data yang dimasukkan kedalam fungsi memungkinkan untuk memiliki informasi seperti halnya didalam gambar akan memperoleh suatu objek akibat pemrosesan fungsi sesuai tujuan. Pada komputer visio yang diakses berupa informasi melalui komputer meliputi angka-angka dari media input data

2.4 Image Processing

Suatu gambar didefinisikan dengan dua dimensi fungsi. $F(x,y)$, dimana x dan y yang merupakan koordinat dan sebagai amplitudo dari koordinat. Tingkat kecerahan (gray level) pada (x,y) senilai dengan f . Image processing terdiri dari gambar (diam) dan image bergerak [19]. Gambar diam sebagai foto dan gambar bergerak sebagai gambar diam dalam bentuk sekuensial untuk memberi kesan gambar tersebut tampak bergerak, dalam rangkaian gambar bergerak disebut frame. Pada image processing menampilkan dasar warna digital tersusun menjadi komponen Red, Green, Blue (RGB) [20]. Image processing dalam skala abu-abu variasi warna 0-255 dan berukuran 1x8bit. Lain halnya dengan biner hanya memiliki angka 0 dan 1 sebagai komponen warna (Ade,2018).

2.5 Flutter

Flutter merupakan sebuah SDK untuk pengembangan aplikasi mobile yang dikembangkan oleh Google untuk membangun aplikasi yang memiliki kinerja tinggi serta dapat dipublikasi ke platform Android dan iOS dari codebase tunggal. Selain itu Flutter juga menyertakan kerangka reactive-functional, mesin render 2D, widget siap pakai, dan tools untuk pengembangan. (CrossTechno, 2019).

2.6 Usecase Diagram

Untuk membantu menggambarkan suatu alur kerja sistem dari suatu masalah, gambaran requirement fungsional yang lebih tepat menjadi suatu pilihan seperti Use Case akan sangat tepat untuk digunakan, karena use case dapat membantu memodelkan suatu unit fungsi layanan yang disediakan oleh sistem dan use case tidak menjelaskan secara detail tentang penggunaan use case, hanya saja memberikan gambaran singkat hubungan antar usecase, actor dan sistem itu sendiri.

Sedangkan definisi usecase adalah pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih actor dengan sistem informasi yang dibuat (Rosa dan M. Shalahuddin, 2018).

2.7 Black Box Testing

Sedangkan *black box testing* menurut greenit (2018) adalah pengujian yang dilakukan untuk mengeksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. pengamatan hasil ini melalui uji data memeriksa fungsional yang didapat dari perangkat lunak itu sendiri.

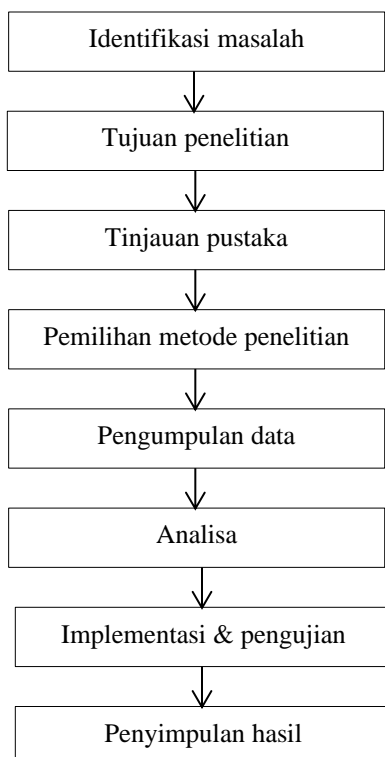
Pada pengujian *black box testing* ini dapat mengevaluasi pada tampilan luarnya saja (*interface*), fungsionalnya dan tidak melihat apa yang sesungguhnya terjadi dalam proses detailnya. hanya mengetahui proses input dan outputnya saja.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

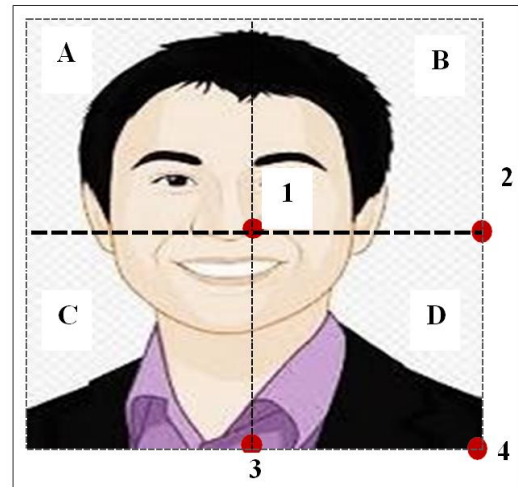
Adapun jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Pemilihan jenis penelitian kualitatif dengan tahapan penelitian (1) Identifikasi masalah (2) Tujuan penelitian (3) Tinjauan pustaka (4) Metode penelitian (5) Pengumpulan data (5) Analisis kebutuhan (6) Perancangan sistem (7) Impementasi dan pengujian (8) penyimpulan hasil.

Berdasarkan tahapan penelitian yang telah diuraikan, maka tahapan penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.2 Gambaran Deteksi Wajah Dengan Haar Casada Classifier

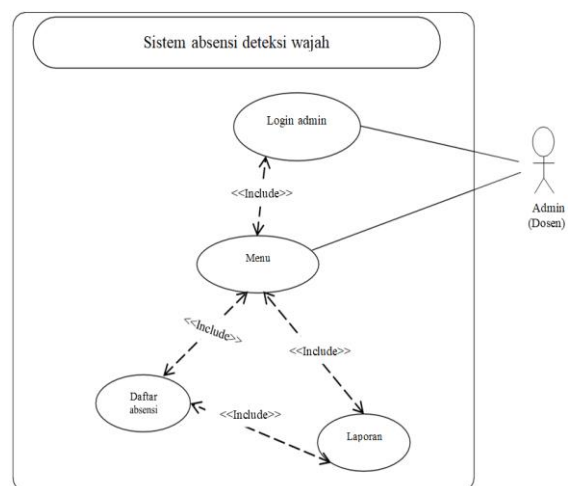


Gambar 3.2 Deteksi Wajah Dengan Haar Casada Classifier

Berdasarkan gambar 3.2 terlihat dimana bagian capturer terbagi kepada 4 bagian yang diberikan dengan kolom A, B, C, D. Dari hasil pembagian kolom capturer gambar berikut sebagai sample diambil bagian sudut tertentu yaitu yang terbaca dengan proses deteksi titik (1, 2, 3, 4) dari kolom D.

3.3 Usecase Diagram

3.3.1 Usecase diagram dosen

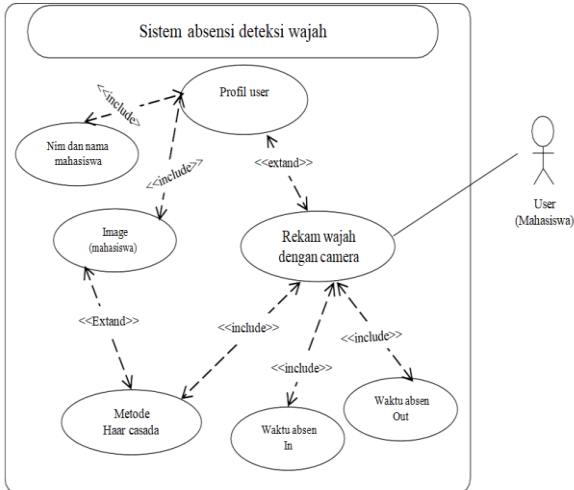


Gambar 3.3 Usecase diagram dosen

Pada gambar 3.3 Usecase diagram admin sistem absensi deteksi wajah yang digunakan oleh admin yang beriteraksi dengan sistem deteksi wajah. Admin untuk akses sistem harus menggunakan username dan password serta login masuk kedalam halaman admin. Pada halaman admin terdapat menu yang dapat digunakan oleh

admin yaitu daftar absensi mahasiswa berdasarkan data mata kuliah dan laporan akhir dari setiap absensi kehadiran mahasiswa.

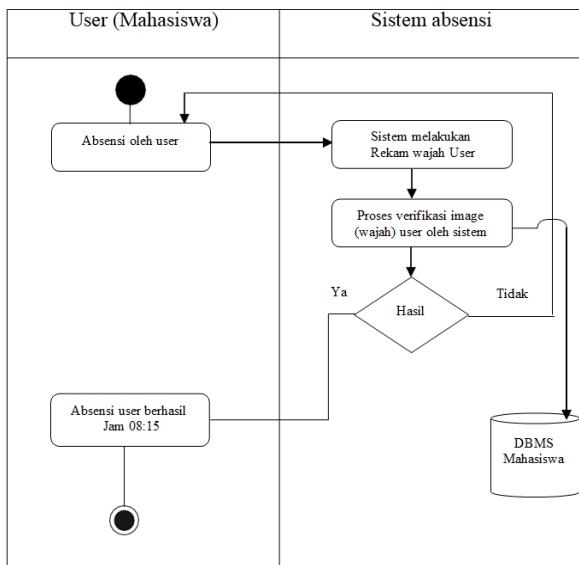
3.3.2 Usecase Diagram Mahasiswa



Gambar 3.4 Usecase Diagram Mahasiswa

Pada gambar 3.4 merupakan gambaran dari sistem absensi deteksi wajah dan pada gambaran terdapat hanya satu actor (user/mahasiswa) yang berinteraksi dengan sistem yaitu user melakukan rekam wajah dengan camera, dan hasil rekaman waktu absensi in aktif akan di verifikasi dengan menggunakan konsep dari metode haar casada berdasarkan image (wajah mahasiswa) dan juga berdasarkan nama dan nim.

3.3.3 Activity Diagram (Verifikasi user)

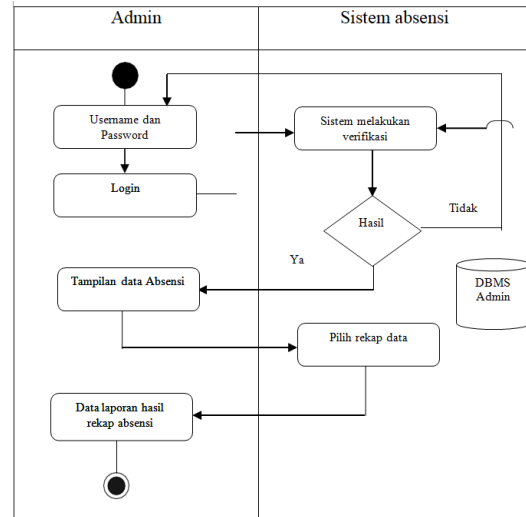


Gambar 3.5 Activity Diagram (Verifikasi user)

Dari gambar 3.5 menjelaskan dimana user melakukan proses absensi pada sistem dan sistem

melakukan rekam wajah untuk diverifikasi (image wajah) dan jika hasil verifikasi sesuai, maka user akan memberikan respon terabsensi. Apabila hasil verifikasi deteksi (image wajah) oleh sistem tidak sesuai, maka sistem akan menampilkan informasi error atau tidak terbaca kepada user.

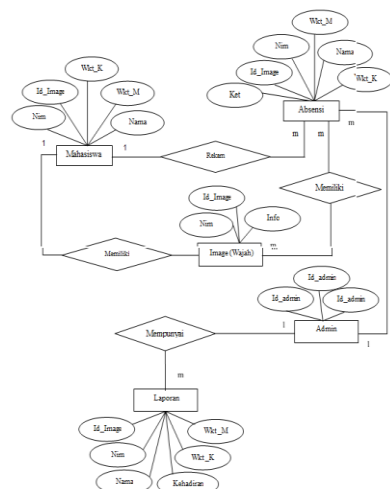
3.3.4 Activity Diagram (Laporan Absensi)



Gambar 3.6 Activity Diagram (Laporan Absensi)

Pada gambar 3.6 merupakan proses admin melakukan rekap data user (mahasiswa). Langkah admin pertama dapat meinputkan “password dan username” dan selanjutnya login. Apabila password dan username tidak sesuai sesuai berdasarkan verifikasi sistem maka admin dapat menginput ulang “username dan password”, dan sebaliknya jika sesuai sistem akan merespon “ya” serta membawakan admin pada tampilan data absensi (data yang terdapat jumlah mahasiswa yang terabsensi dan tidak terabsensi). Selanjutnya untuk memudahkan admin dapat melakukan pilih rekap data, sehingga sistem akan menampilkan rekap data yang dapat membantu admin untuk membuat laporan.

3.3.5 Entity Relationship Diagram



Gambar 3.7 Entity Relationship Diagram

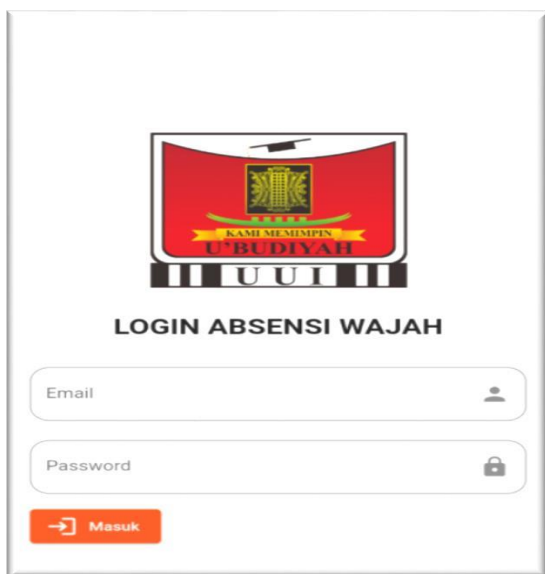
IV. IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Implementasi menjelaskan aplikasi sistem absensi yang telah dilakukan pengujian berdasarkan metode black box testing berdasarkan setiap fungsi dari masing-masing tampilan. Adapun hasil dari implementasi pengujian untuk sistem absensi dapat diuraikan sebagai berikut:

4.1.1 Tampilan Halaman Login

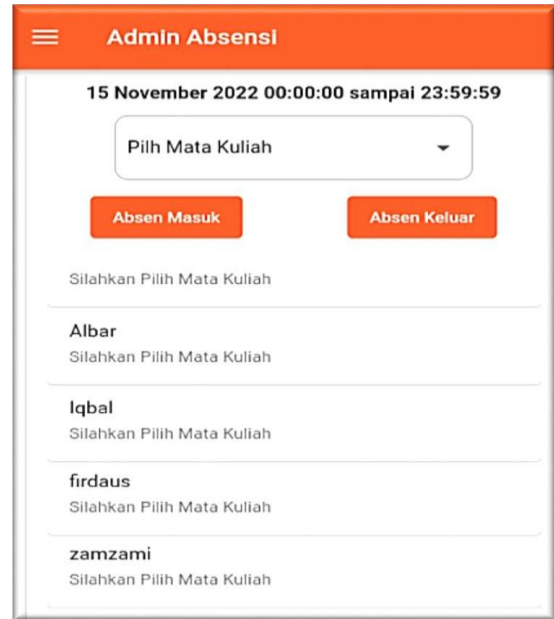
Tampilan login admin pada gambar 4.1 merupakan tampilan halaman yang digunakan admin untuk masuk dalam tampilan pengelolaan akun admin. Melalui tampilan ini admin dapat menggunakan dengan cara mengisi data email dan password yang sesuai dan selanjutnya admin melakukan pilih masuk sehingga admin akan terbawa ke halaman akun admin.



Gambar 4.1 Tampilan Halaman login

4.1.2 Tampilan Akun Admin

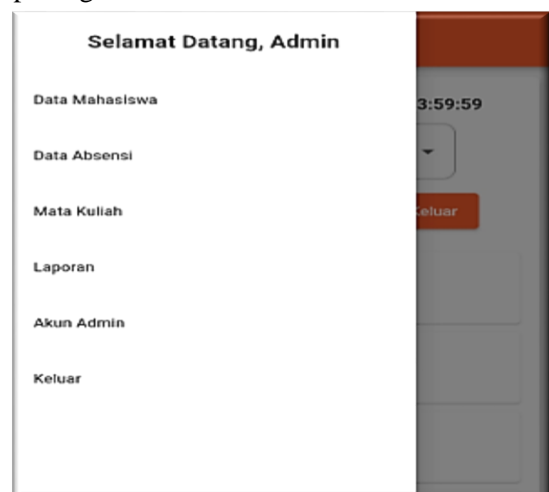
Tampilan halaman akun admin pada gambar 4.2 sebagai tampilan halaman utama admin. Pada tampilan ini admin dapat mengelola dan memanfaatkan setiap menu berdasarkan fungsi dari setiap menu masing-masing. Pada tampilan utama akun admin terdapat beberapa menu pilihan seperti menu mata kuliah, absensi mahasiswa, data mahasiswa, laporan dan menu log out yang dapat digunakan oleh admin sesuai dengan kebutuhan admin seperti pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan Akun Admin

4.1.3 Tampilan Menu Admin

Gambar 4.3 Tampilan menu admin merupakan tampilan yang terdapat pada tampilan utama admin. Admin memiliki menu yang digunakan dan difungsikan sesuai dengan kebutuhan admin seperti menu data mahasiswa, data absensi, mata kuliah, laporan, akun admin dan menu keluar. Setiap menu tersebut memiliki fungsi masing-masing dan memiliki kaitan dengan tampilan dari halaman user dimana admin setelah melakukan proses input data, rekam wajah dan penyimpanan, maka langsung terbaca pada tampilan user dan dapat digunakan user.

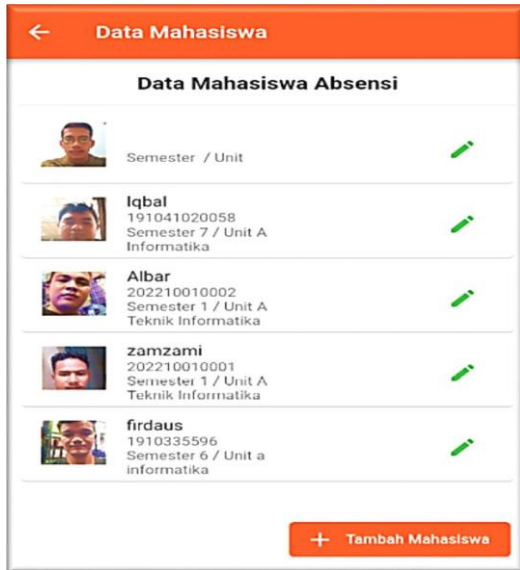


Gambar 4.3 Tampilan Menu Admin

4.1.4 Tampilan Data mahasiswa

Tampilan halaman data mahasiswa pada gambar 4.4 merupakan tampilan data hasil

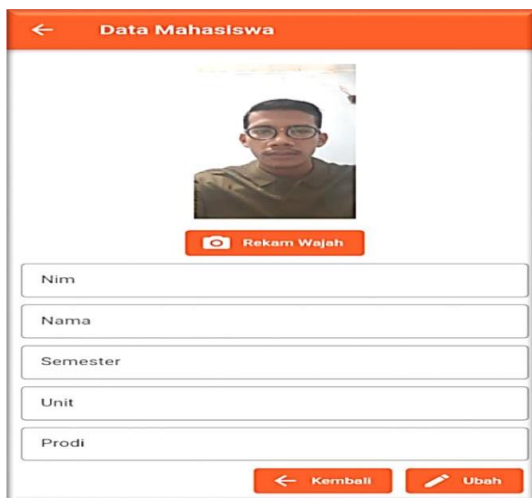
absensi mahasiswa yang sebelumnya telah dilakukan absensi sebagai mana terlihat mahasiswa telah terdata. pada tampilan terdapat menu edit data, dan tambah data.



Gambar 4.4 Tampilan data mahasiswa

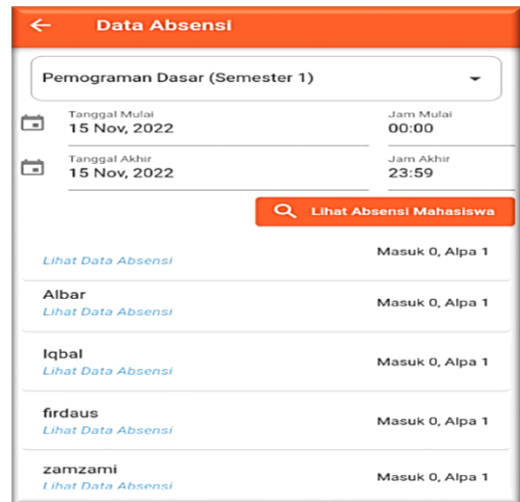
4.1.5 Tampilan Ubah Data Mahasiswa

Tampilan halaman akun admin pada gambar 4.5 merupakan tampilan data mahasiswa yang pada awalnya dilakukan absensi oleh admin untuk mendata mahasiswa berdasarkan data (nim, nama, semester, unit, prodi) yang sebelumnya dilakukan rekam wajah mahasiswa dengan tujuan saat mahasiswa nantinya melakukan absensi, mahasiswa bersangkutan datanya telah sesuai. Pada tampilan itu juga terdapat pilihan kembali dan ubah data mahasiswa.



Gambar 4.5 Tampilan ubah data

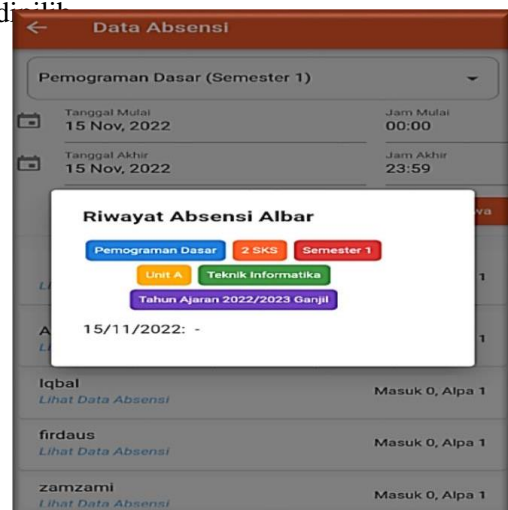
Tampilan halaman data absensi pada 4.6 merupakan data absensi yang terdapat data mata kuliah yang dapat dipilih oleh admin. Terdapat juga jam masuk, jam keluar berdasarkan tanggal masuk dan tanggal keluar. Mata kuliah yang telah dipilih dapat dilakukan pilihan *searching* untuk menampilkan nama mahasiswa yang telah mengabsensi untuk mengituki mata kuliah yang akan diikuti.



Gambar 4.6 Tampilan Data Absensi

4.1.7 Tampilan Riwayat Absensi Mahasiswa

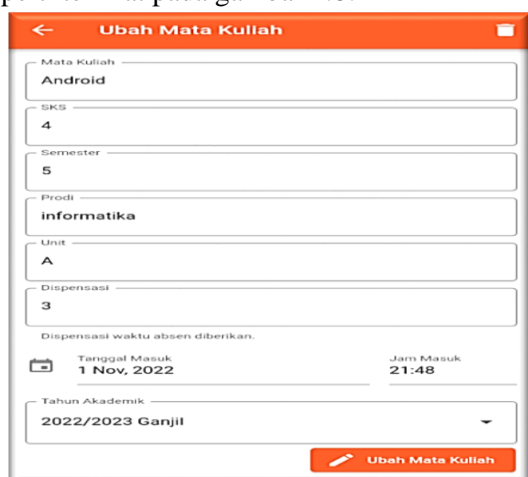
Pada gambar 4.7 tampilan riwayat absensi mahasiswa menjelaskan keterangan untuk setiap mahasiswa yang telah terdaftar melakukan absensi kehadiran berdasarkan mata kuliah yang akan diikuti. Maka setiap mahasiswa akan mendapatkan keterangan riwayat mengajar seperti pemograman, sks, semester, unit, program studi dan tahun ajaran 2022/2023 Ganjil dan Genap sesuai dengan mata kuliah di semester yang diikuti.



Gambar 4.7 Riwayat Absensi Mahasiswa

4.1.8 Tampilan Ubah Mata Kuliah

Tampilan halaman ubah mata kuliah pada gambar 4.8 digunakan dan berfungsi untuk merubah setiap data mata kuliah berdasarkan tahun akademik genap / ganjil. Untuk mengubah mata kuliah dapat inputkan setiap perbaikan pada mata kuliah, sks, semester, prodi, unit, dispensasi, pemilihan tanggal dan jam serta dapat disesuaikan mata kuliah berdasarkan tahun akademik. Untuk memastikan data akan dirubah dapat dilakukan persetujuan dengan memilih ubah mata kuliah seperti terlihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Tampilan Ubah Matakuliah

4.1.9 Laporan Kehadiran Mahasiswa

Laporan rekap kehadiran mata kuliah pada gambar 4.10 merupakan laporan dari setiap mata kuliah, pada laporan terdapat keterangan nama, nim, semester, unit, prodi, hadir dan alpa. Laporan rekap kehadiran sebagai bukti dari setiap kehadiran mata kuliah yang dilakukan oleh mahasiswa.



Gambar 4.9 Laporan Kehadiran Mahasiswa

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penyelesaian masalah absensi kehadiran mahasiswa pada Universitas Ubudiyah Indonesia dengan fokus penelitian pada prodi informatika dengan sampel penelitian 10 mahasiswa setelah dilakukan uji coba melalui aplikasi absensi dapat memberikan penilaian secara sistematis yang dapat dilakukan oleh setiap mahasiswa secara online melalui mobile android.
2. Penerapan metode *haar feature cascada classfier* yang diterapkan untuk menganalisa penilaian absensi kehadiran mahasiswa secara analisa dapat menyelesaikan permasalahan absensi kehadiran mahasiswa dan termasuk dalam penerapan pada aplikasi mobile android.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka saran dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian yang dilakukan ini hanya dilakukan untuk menganalisa kehadiran mahasiswa dengan penerapan metode *haar feature cascada classfier* dan penelitian ini dapat dilakukan uji coba dengan metode lain untuk hasil yang lebih efektif.
2. Penerapan metode *haar feature cascada classfier* dapat diterapkan melalui beberapa model, metode dan penerapan kedalam teknologi informasi dan aplikasi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, Saputra. A.C, & Lestari. A (2021). *Rancangan bangun Aplikasi New Normal Covid 19 Deteksi Penggunaan Masker Menggunakan Haar Cascada Classifier. Jurnal Teknologi Informasi*. E-ISSN :2656-0321.
- Abidin. Suhepy. 2018. *Deteksi Wajah menggunakan metode Haar Casade Classifier Berbasis Webcam Pada Matlab*. Jurnal Teknologi Elektronika. 15 (1): 21.
- Ade. 2018. *Image Processing*. [Online] Available at : <https://ndoware.com/image-processing.html>.
- Andrew. N. Harrington. 2018. *Hands-On Phyton A Tutorial Introduction For Bengginers*. Retrived From

<http://anh.cs.luIII.edu/Phyton/hands-on/handson.pdf>.

- Buana. I. K. S. (2018). *Aplikasi Untuk pengoprasian Komputer Dengan Mendeteksi Menggunakan OpenCV Phyton*. Proceeding syntax : 189-194. Chau.S, Banjarnahor. J dkk. 2019. *Analisis Pendeteksian Pola Wajah Menggunakan Metode Haar-Like Feature*. JITE. ISSN 2549-6255
- Fatta. 2018. *Rekayasa Sistem Pegenalan Wajah*. Andi: Yogyakarta.
- Greenit. 2018. Pengertian dan fungsi Black Box Testing. Dalam <http://bierpinter.com/pengetahuan/pengertian-dan-fungsi-dari-black-box-testing>. Diakses pada 05 April 2022 Pukul 10:16 WIB.
- Rosa.A.S dan M.Shalahudin. 2018. *Rekayasa Perangkat Lunak Struktur dan Berorientasi Objek*. Bandung : Informatika.
- Romney. Steinbart, 2019. *Accounting Information System 14 th Edition*. England: Pearson.
- Salamun, Wazir.F. 2019. *Rancang Bangun Sistem Pengenalan Wajah Dengan Metode Principal Component Analysis*. Teknologi dan Sistem Informasi UNIVRAB. 1(2) : 60-70