

APLIKASI PENGENALAN WAJAH UNTUK PRESENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN DEPTH CAMERA (STUDI KASUS: FAKULTAS ILMU TERAPAN)

FACE RECOGNITION APPLICATION FOR STUDENTS PRESENCE USING DEPTH CAMERA (CASE STUDY: FACULTY OF APPLIED SCIENCE)

Rizky Wahyudi¹, Agus Pratondo, Ph.D.2, Toufan Diansyah Tambunan, S.T., MT.3^{1,2,3}Prodi D3 Manajemen Informatika,

Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹rizkyw@student.telkomuniversity.ac.id, ²agus@tass.telkomuniversity.ac.id,

³tambunan@tass.telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Presensi merupakan suatu hal yang wajib dilakukan oleh mahasiswa ketika hendak melaksanakan perkuliahan, karena dinilai sebagai media pencatatan kehadiran mahasiswa sekaligus sebagai tolak ukur seberapa aktif mahasiswa untuk mengikuti perkuliahan. Pada Fakultas Ilmu Terapan, presensi mahasiswa seringkali menghadapi kendala mengenai kecurangan dalam melakukan presensi perkuliahan. Dengan diberlakukannya presensi menggunakan kartu presensi, hal ini memungkinkan terjadinya penitipan presensi perkuliahan sehingga mengakibatkan kekeliruan pada proses pencatatan presensi mahasiswa. Dengan demikian, diperlukan "Aplikasi Pengenalan Wajah untuk Presensi Mahasiswa menggunakan *Depth Camera*" yaitu dengan menggunakan *Face Recognition* untuk meningkatkan keamanan pada proses presensi perkuliahan mahasiswa. Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman visual c# dengan database MySQL. Metode pengembangan aplikasi ini yaitu menggunakan metode *Waterfall*. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, aplikasi ini dapat membantu dalam meningkatkan keamanan pada proses presensi perkuliahan mahasiswa.

Kata Kunci: *Depth Camera, Presensi, Face Recognition*

Abstract

Presence is something that must be done by students when they want to carry out lectures, because it is considered as a medium for recording student attendance as well as a benchmark for how active students are to attend lectures. At the Faculty of Applied Sciences, student presence often faces obstacles regarding cheating in lecturing attendance. With the enactment of presence using attendance cards, this allows the occurrence of lecture attendance safeguards so as to result in errors in the process of recording student attendance. Thus, it is necessary to "Face Recognition Application for Student Presence using Depth Camera", namely by using Face Recognition to improve security in the student lecture attendance process. This application is built using a visual programming language c # with a MySQL database. This application development method is using the Waterfall method. Based on the results of the tests carried out, this application can help in improving security in the student lecture attendance process.

Keyword: *Depth Camera, Presensi, Face Recognition*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Face Recognition saat ini menjadi teknologi yang sangat penting bagi beberapa sistem seperti *computer vision*, keamanan, pengawasan, identifikasi dan lain sebagainya. Dikarenakan setiap manusia memiliki karakteristik wajah yang berbeda, membuat wajah menjadi parameter paling tepat untuk meningkatkan sistem keamanan dari pada bagian tubuh yang lain [1]. Dalam hal ini, tanpa terkecuali untuk meningkatkan sistem keamanan pada presensi mahasiswa. Presensi mahasiswa merupakan salah satu peran penting dalam kegiatan belajar dan mengajar, disamping itu presensi merupakan informasi tentang bagaimana kedisiplinan mahasiswa dalam mengikuti

kegiatan belajar dan mengajar [2]. Hal serupa juga berlaku pada Fakultas Ilmu Terapan. Saat ini, proses presensi mahasiswa pada Fakultas Ilmu Terapan menggunakan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) sebagai alat untuk melakukan presensi, dengan proses *scan Radio Frequency Identification* (RFID) yang terdapat pada KTM.

Proses presensi mahasiswa pada Fakultas Ilmu Terapan sering kali menghadapi beberapa kendala. Karena masih menggunakan KTM sebagai alat untuk melakukan presensi, maka hal ini memungkinkan terjadinya penitipan presensi perkuliahan sehingga

dapat mengakibatkan kesalahan pada proses pencatatan dan pelaporan presensi. Berdasarkan fakta di atas, Fakultas Ilmu Terapan membutuhkan perangkat lunak yang dapat melakukan proses presensi dengan menggunakan *face recognition* pada *Depth Camera*, yaitu dengan melakukan identifikasi wajah terhadap mahasiswa ketika melakukan presensi dan dapat membantu dalam pencatatan dan pelaporan presensi mahasiswa. Maka dari itu, dibuatlah sebuah perangkat lunak dengan judul “**APLIKASI PENGENALAN WAJAH UNTUK PRESENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN DEPTH CAMERA**”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang sebelumnya, dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengatasi kecurangan penitipan presensi perkuliahan mahasiswa?
2. Bagaimana mengetahui pencatatan dan pelaporan presensi perkuliahan mahasiswa?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang dibuat, maka dirumuskan tujuan dari proyek akhir ini adalah:

1. Membangun aplikasi presensi mahasiswa menggunakan identifikasi wajah untuk mengatasi kecurangan penitipan presensi perkuliahan mahasiswa.
2. Membangun aplikasi yang menyediakan pencatatan dan pelaporan presensi perkuliahan mahasiswa.

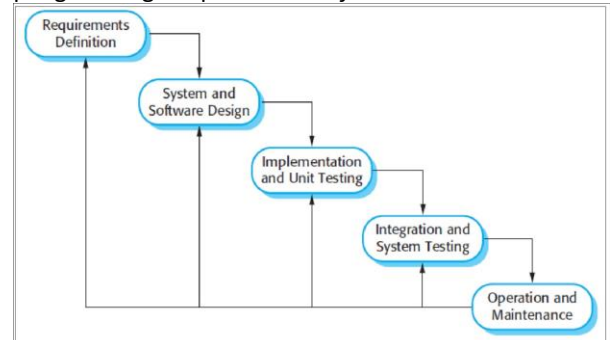
1.4. Batasan Masalah

1. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman C# untuk bagian desktop dan PHP untuk bagian Web.
2. Menggunakan kamera 3D *sensor Creative VF0800 5V Intel RealSense F200*.
3. Aplikasi ini tidak menangani permasalahan jadwal perkuliahan bentrok.
4. Aplikasi ini tidak menangani perpindahan jadwal perkuliahan.

2. Metode Penelitian

Metode pengerjaan yang diterapkan dalam membangun aplikasi ini adalah metode *Waterfall*. Alasan diterapkannya metode *Waterfall* dalam proses pengembangan aplikasi ini karena tahapan dalam pengembangan aplikasi dikerjakan secara berurut, yaitu diawali dengan pengumpulan kebutuhan dan berlanjut ke tahap berikutnya sesuai dengan aturan metode *SDLC (Software Development Life Cycle)*. Peraturan pada metode *Waterfall* adalah setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum berlanjut ke

tahapan berikutnya. Berikut merupakan gambar model pengembangan aplikasi *Waterfall*:



Gambar 1. 1 Model pengembangan *Waterfall* [3].

1. *Requerements Definition*

Tahapan ini merupakan proses analisis kebutuhan dengan melakukan wawancara untuk pengumpulan data yang dibutuhkan dalam pengembangan perangkat lunak. Data tersebut berupa data perkuliahan mahasiswa, aturan presensi, serta data-data yang berkaitan dengan proses presensi mahasiswa.

2. *System and Software Design*

Pada tahapan ini, penulis membuat perancangan-perancangan berdasarkan proses usulan. Berikut ini seluruh perancangan yang dibuat oleh penulis: perancangan arsitektur aplikasi, perancangan alur penggunaan aplikasi, perancangan antarmuka aplikasi, perancangan perancangan basis data, dan perancangan algoritma aplikasi.

3. *Implementation and Unit Testing*

Pada tahapan ini, dibuat kode program berdasarkan perancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Perangkat lunak ini di implementasikan menggunakan bahasa pemrograman Visual C# untuk aplikasi desktop dan bahasa pemrograman PHP untuk aplikasi web.

4. *Integration and System Testing*

Pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap hasil dari implementasi kode program yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.

5. *Operation and Maintenance*

Pada pengembangan perangkat lunak ini tidak dilakukan operasi dan pemeliharaan terhadap perangkat lunak yang dikembangkan.

3. Tinjauan Pustaka

A. Intel Realsense F200

Intel realsense f200 memiliki *depth camera* yang sangat lengkap daripada yang diintegrasikan pada komputer dan perangkat seluler atau digunakan sebagai perangkat mandiri. Intel realsense f200 pada umumnya dilengkapi dengan berbagai aspek yaitu, mikrofon, kamera warna, dan sistem *depth camera*, yang dibuat oleh *IR Camera* dan *IR Projector*. Karakteristik tersebut sangat sesuai untuk aplikasi seperti *face detection* atau *face tracking*, *gesture recognition*, dan aplikasi yang membimbing pengguna pada saat menghadap layar perangkat [4].

B. Microsoft Visual Studio

Microsoft Visual Studio adalah sebuah media bagi para pengembang software yang sarat dengan fungsi-fungsi yang memanjakan untuk menyelesaikan proyek, baik besar maupun kecil menggunakan teknologi .Net. Rahasia kenyamanan visual studio .Net adalah pada IDE-nya [5].

C. HTML, CSS, Javascript

Hypertext Markup Language (HTML) merupakan bahasa dasar web yang berfungsi menampilkan berbagai komponen web. Sementara itu untuk mempercantik tampilan web tersebut, dikembangkanlah *Cascading Style Sheet* (CSS). CSS memberikan cara mudah untuk pemrogram untuk menentukan tata letak halaman dan mempercantik halaman dengan elemen desain seperti warna, sudut bulat, gradien, animasi. Selain itu aplikasi berbasis web tidak bisa dilepaskan dari teknologi Javascript. Javascript menambah kenyamanan halaman web karena Javascript lebih fokus pada proses pengolahan data sisi *client* serta menyajikan komponen web yang lebih interaktif [6].

D. PHP

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menerjemahkan baris kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat *server-side* yang dapat ditambahkan kedalam HTML [7].

E. Codeigniter

Codeigniter (CI) merupakan suatu framework yang bersifat Object Oriented Programming memudahkan developer untuk membuat aplikasi web dengan cepat dan mudah dibandingkan dengan membuatnya dari awal. Codeigniter membagi proses penyajian interface dengan proses pengolahan databasenya. Codeigniter berjalan dengan menggunakan sintak PHP, jadi CI juga

bersifat open source. Framework ini menggunakan konsep Model-View-Controller (MVC) dengan menggunakan prinsip MVC suatu aplikasi dapat dikembangkan sesuai dengan kemampuan developernya, yaitu programmer yang menangani bagian model mengirimkan datanya ke controller [8].

F. My SQL

My SQL atau yang sering dibaca dengan ejaan "*mai es que el*" ini merupakan sebuah database yang berbasis *server database*. Kemampuannya dalam menangani RDBMS (*Relational Database Management System*) mengakibatkan database ini menjadi database yang sangat populer saat ini. Database MySQL mampu menangani data yang sangat besar hingga ukuran *Giga Byte*, dengan kemampuan daya tampung data ini, maka MySQL sangat cocok digunakan untuk meng-cover data pada perusahaan baik yang kecil sampai perusahaan besar [9].

G. BPMN

BPMN adalah standar yang digunakan untuk penggambaran proses bisnis sehingga dapat dipahami dengan mudah oleh semua pengguna yang terlibat dalam proses bisnis tersebut serta untuk mempermudah pengimplementasian proses. Berikut ini adalah simbol-simbol yang digunakan dalam BPMN [10].

H. Usecase Diagram

Diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use Case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut [11].

I. Class Diagram

Diagram kelas menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun suatu sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Diagram kelas di buat agar pembuat program atau *programmer* membuat kelas-kelas sesuai rancangan di dalam diagram kelas agar antara dokumentasi perancangan dan perangkat lunak sinkron [11].

J. ERD

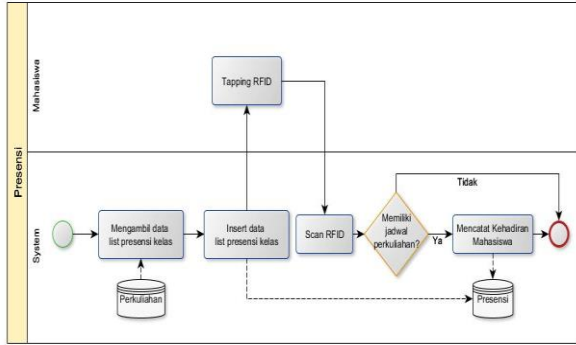
Pemodelan awal basis data yang paling sering digunakan adalah *Entity Relationship Diagram* (ERD). ERD dikembangkan berdasarkan teori himpunan dalam bidang matematika. ERD digunakan untuk pemodelan

basis data relasional, sehingga jika penyimpanan basis data menggunakan OODBMS maka perancangan basis data tidak perlu menggunakan ERD [11].

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Analisis Sistem Berjalan

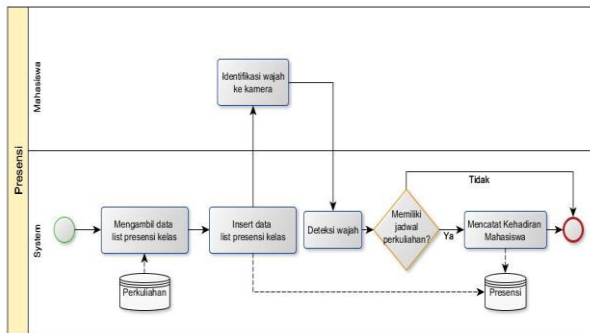
Berikut merupakan BPMN proses presensi yang berjalan Fakultas Ilmu Terapan, dimana terdapat mahasiswa sebagai aktor yang melakukan presensi perkuliahan. Proses presensi perkuliahan yang berjalan, saat ini menggunakan *scan* RFID yang terdapat pada kartu tanda mahasiswa.



Gambar 4. 2 BPMN Sistem Berjalan

4.2. Analisis Sistem Usulan

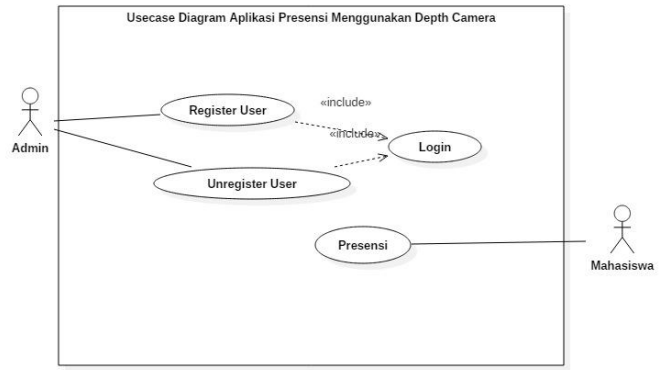
Berikut merupakan BPMN presensi mahasiswa yang di usulkan, dimana tidak ada penambahan atau pengurangan alur proses dari sistem yang saat ini diterapkan. Melainkan hanya merubah proses presensi yang semula menggunakan RFID menjadi identifikasi wajah.



Gambar 4. 2 BPMN Sistem Usulan

4.3. Usecase Diagram Aplikasi Desktop

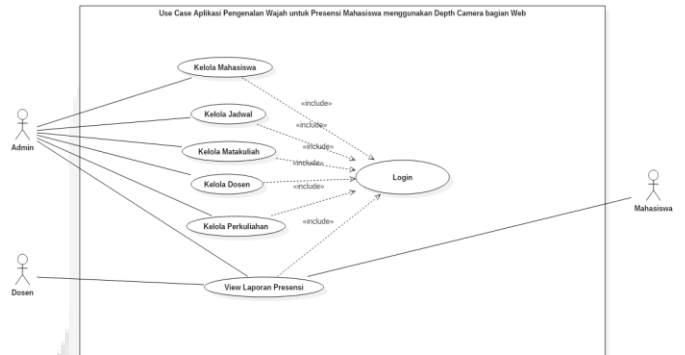
Di bawah ini merupakan rancangan *use case diagram* pada aplikasi desktop yang akan dibangun, dimana admin dapat melakukan login, register user, unregister user dan mahasiswa dapat melakukan presensi.



Gambar 4. 3 Usecase Diagram Aplikasi Desktop

4.4. Usecase Diagram Aplikasi Web

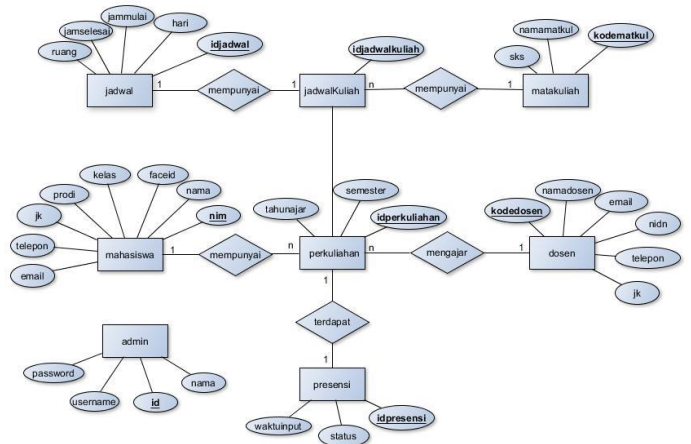
Di bawah ini merupakan rancangan *use case diagram* pada aplikasi web yang dibangun, dimana terdapat 3 aktor yaitu, admin, dosen, mahasiswa. Admin dapat melakukan pengelolaan data seperti, kelola mahasiswa, jadwal, mata kuliah, dosen, dan perkuliahan. Mahasiswa dapat melihat laporan presensi dan dosen dapat mengubah status kehadiran mahasiswa.



Gambar 4. 4 Usecase Diagram Aplikasi Web

4.5. ER Diagram

Dibawah ini merupakan rancangan *entity diagram relationship* (ERD) Aplikasi Pengenalan Wajah untuk Presensi Mahasiswa menggunakan *Depth Camera*.



Gambar 4. 5 ER Diagram Aplikasi

4.6. Implementasi Antarmuka Desktop

A. Antarmuka Presensi

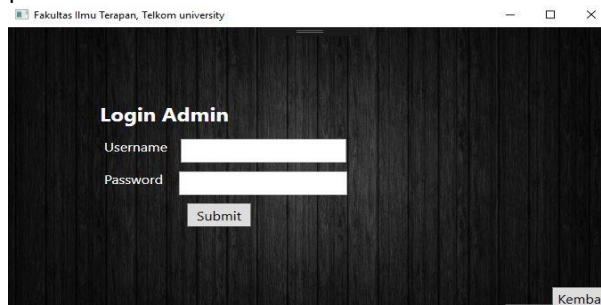
Berikut merupakan halaman presensi mahasiswa pada aplikasi desktop di sisi kanan digunakan sebagai deteksi wajah dan di sisi kiri digunakan sebagai pencatatan dari presensi.



Gambar 4. 6 Antarmuka Presensi

B. Antarmuka Login

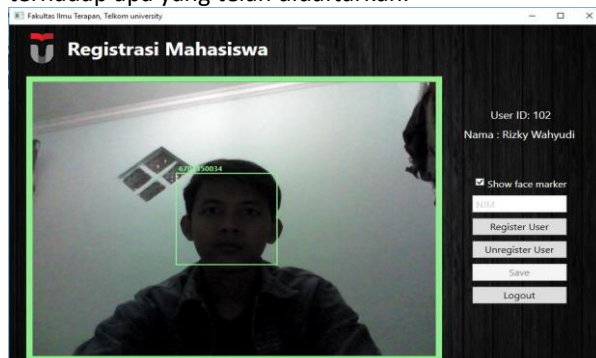
Berikut merupakan halaman login admin yang digunakan sebagai syarat masuk ke halaman registrasi presensi



Gambar 4. 7 Antarmuka Login Desktop

C. Antarmuka Registrasi

Berikut merupakan halaman registrasi presensi mahasiswa, dimana terdapat dua fungsionalitas di dalamnya, yaitu *register user* sebagai proses registrasi mahasiswa untuk disimpan dalam database dan *unregister user* sebagai proses melakukan *unregister* terhadap apa yang telah didaftarkan.



Gambar 4. 8 Antarmuka Registrasi

4.7. Implementasi Antarmuka Web

A. Antarmuka Login

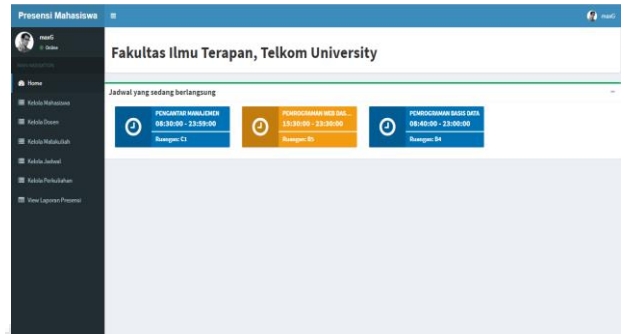
Implementasi umum dari aplikasi web yang dibangun adalah halaman login, dimana halaman ini dapat di akses oleh semua pengguna.



Gambar 4. 9 Antarmuka Login Web

B. Antarmuka Home

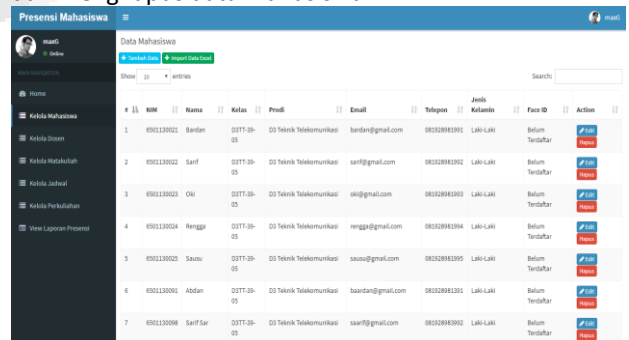
Berikut merupakan halaman Home aplikasi web, dimana merupakan halaman utama dari perangkat lunak ini.



Gambar 4. 10 Antarmuka Home Admin

C. Antarmuka Kelola Mahasiswa

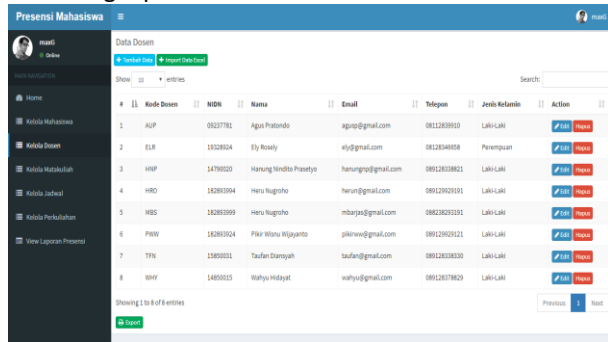
Berikut merupakan halaman kelola mahasiswa, dimana pada halaman ini admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data mahasiswa.



Gambar 4. 11 Antarmuka Kelola Mahasiswa

D. Antarmuka Kelola Dosen

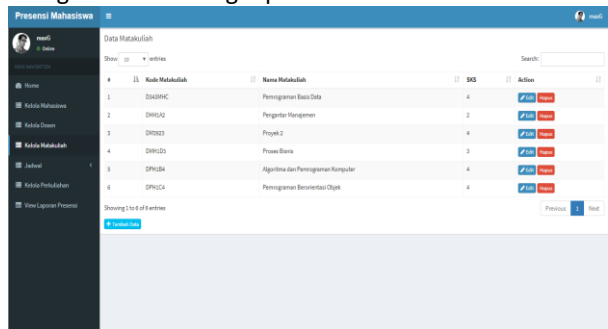
Berikut merupakan halaman kelola dosen, dimana pada halaman ini admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data dosen.



Gambar 4. 12 Antarmuka Kelola Dosen

E. Antarmuka Kelola Mata Kuliah

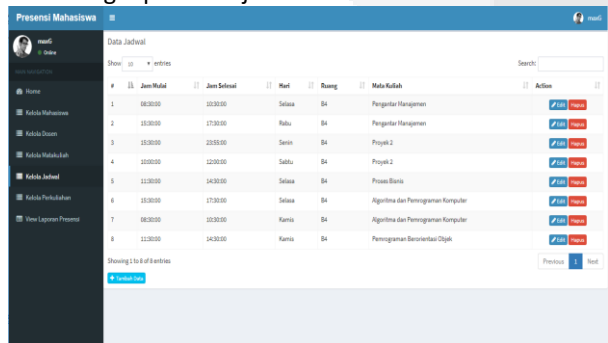
Berikut merupakan halaman kelola mata kuliah, dimana pada halaman ini admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data mata kuliah.



Gambar 4. 13 Antarmuka Kelola Mata Kuliah

F. Antarmuka Kelola Jadwal

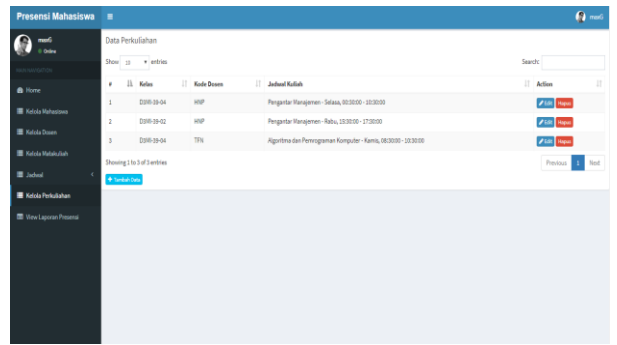
Berikut merupakan halaman kelola jadwal, dimana pada halaman ini admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data jadwal.



Gambar 4. 14 Antarmuka Kelola Jadwal

G. Antarmuka Kelola Perkuliahan

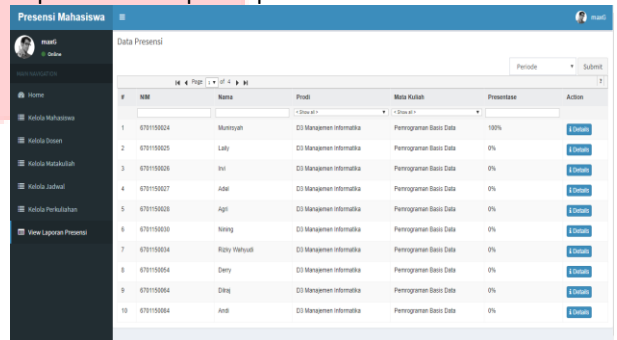
Berikut merupakan halaman kelola perkuliahan, dimana pada halaman ini admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data perkuliahan.



Gambar 4. 15 Antarmuka Kelola Perkuliahan

H. Antarmuka Laporan Presensi

Berikut merupakan halaman laporan presensi aplikasi web, dimana pada halaman ini admin dan mahasiswa dapat melihat laporan presensi mahasiswa.



Gambar 4. 3 Antarmuka Laporan Presensi

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan pengembangan perangkat lunak melalui tahapan analisis, perancangan, implementasi, pengujian Aplikasi Pengenalan Wajah untuk Presensi Mahasiswa menggunakan *Depth Camera*, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Aplikasi mencatat proses presensi dengan melakukan identifikasi terhadap wajah yang dihadapkan ke kamera.
2. Aplikasi ini menyediakan informasi pencatatan dan pelaporan presensi mahasiswa.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan Aplikasi Pengenalan Wajah untuk Presensi Mahasiswa menggunakan *Depth Camera* ini, terdapat beberapa saran sebagai bentuk perbaikan dalam pengembangan aplikasi selanjutnya, yaitu:

1. Mengenai pendeteksian terhadap wajah ketika melakukan presensi, aplikasi ini diharapkan dapat mendeteksi wajah dalam skala lebih besar pada waktu deteksi yang sama.
2. Aplikasi ini diharapkan dapat dihubungkan dengan *hardware* lain yang berfungsi sebagai pemberi pesan suara dari aplikasi.

6. Daftar Pustaka

- [1] A. B. A. Satriya Siti, "Face Recognition using Modified Triangle Method," *INTEGER: Journal of Information Technology*, no. Vol 2, No 1 (2017): Maret 2017, 2017.
- [2] I. W. Susanto Tenia; Cahyadi, Decki Noor, "Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Berbasis Fingerprint Client Server," *Jurnal Infotel - Jurnal Informatika, Telekomunikasi dan Elektronika*, no. Vol 6, No 1 (2014): Jurnal INFOTEL, Volume 6 Nomor 1 Mei 2014, 2014.
- [3] I. Sommerville, *Software Engineering*. Pearson, 2011.
- [4] P. Zanuttigh, G. Marin, C. D. Mutto, F. Dominio, L. Minto, and G. M. Cortelazzo, *Time-of-Flight and Structured Light Depth Cameras: Technology and Applications*. Springer, 2016.
- [5] WAHANA KOMPUTER, *Shortcourse Visual C# 2013*. ANDI, 2015.
- [6] A. Solichin, *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. Penerbit Budi Luhur, 2016.
- [7] S. dan V. Putratama, *Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter*. Deepublish, 2018.
- [8] S. B. Wibisono, "PENGEMBANGAN WEBSITE MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER SEBAGAI PENUNJANG SISTEM SMS GATEWAY DI IPHONE BALI," *JELIKU - Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Universitas Udayana*, no. Volume 1 No 1-Agustus 2012, 2012.
- [9] B. Nugroho, *Administrasi Database MySQL pada server Linux dan Windows*, Pertama. GRAHA ILMU, 2005.
- [10] J. Recker, "BPMN and its User," p. 1, 2008.
- [11] R. A.S and M. Shalauddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Kedua. Informatika Bandung, 2014.



