Digital Transformation Technology (Digitech) | e-ISSN: 2807-9000
Volume 4, **Number** 2, September 2024
https://doi.org/10.47709/digitech.v4i2.4926

Prototype Video Recognition Menggunakan Face API Untuk Keamanan Ruang Kritikal Berbasis Web

Herno Aji Sanjaya [1], Arif Budimansyah Purba[2*], J. Rolles Herwin Sihombing[3], Jajang Mulyana[4]
[1,2,3,4]Universitas Horizon, Indonesia
[1]herno.sanjaya.stmik@krw.horizon.ac.id, [2]arif.purba.krw@horizon.ac.id, [3]rolles.herwin@gmail.com,
[4]jajang.mulyana.stmik@krw.horizon.ac.id

open access
Histori Artikel:
Diajukan: 7 November 2024
Disetujui: 30 November 2024
Dipublikasi: 5 Desember 2024
Kata Kunci:
Face Recognition, Research and Development, Room Security, FaceApi.js, Deep Learning.
Digital Transformation Technology (Digitech) *is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).*

Abstrak
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengenalan wajah sebagai alat keamanan ruangan. Masalah yang dihadapi adalah sulitnya membedakan pengunjung yang sah dan tidak sah, sehingga sering terjadi pelanggaran keamanan di dalam ruangan. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengenalan wajah yang dapat membedakan dengan akurasi yang tinggi antara pengunjung yang sah dan tidak sah. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development*, yang terdiri dari tahap perancangan, pengembangan, dan evaluasi. Pada tahap perancangan, dirancanglah sistem pengenalan wajah dengan menggunakan metode *Deep Learning*. Kemudian pada tahap pengembangan, sistem ini diimplementasikan dalam bentuk perangkat keras dan perangkat lunak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengenalan wajah yang dikembangkan dapat mengenali wajah dengan akurasi yang tinggi, yaitu sebesar 98%. Selain itu, sistem ini juga dapat mengenali wajah dalam berbagai kondisi pencahayaan dan sudut pandang yang berbeda. Pembahasan menunjukkan bahwa penggunaan sistem pengenalan wajah dalam keamanan ruangan dapat memperkuat keamanan ruangan dengan cara memudahkan proses identifikasi pengunjung. Diharapkan dengan pengembangan sistem pengenalan wajah ini, dapat meningkatkan efektivitas pengamanan ruangan dan mengurangi pelanggaran keamanan di dalam ruangan.

PENDAHULUAN

Teknologi pengenalan wajah (face recognition) menjadi semakin penting dalam beberapa tahun terakhir, terutama pada aplikasi keamanan dan pengawasan. Face recognition telah menjadi salah satu teknologi terkemuka dalam sistem pengenalan biometric (Bhowmik et al., 2020). Selain itu, teknologi face recognition sangat penting dalam meningkatkan keamanan (Abdulkareem et al., 2021), terutama pada area-area kritis seperti bandara, stasiun kereta api, dan pusat perbelanjaan. Namun, kendati memiliki potensi yang besar, teknologi face recognition juga memiliki beberapa tantangan dan masalah. Masalah yang sering ditemukan dalam pengembangan sistem face recognition adalah keakuratan, kecepatan, dan efisiensi dalam penggunaan sumber daya (Jari, M.et al., 2018). Selain itu, dalam beberapa aplikasi, keamanan dan privasi data pengguna juga menjadi isu yang perlu diperhatikan (Rao S,K. et al., 2021).

Universitas Horizon Indonesia adalah salah satu perguruan tinggi di Karawang yang memiliki beberapa ruangan seperti ruang Dosen, ruang BAAK, ruang Finance Accounting, ruangan Marketing dan seterusnya, dimana ruangan-ruangan tersebut memiliki banyak pengunjung juga banyak barang-barang berharga seperti laptop, handphone, uang dan barang berharga lainnya yang berpotensi hilang ataupun rusak, juga selama ini tidak ada buku tamu yang dibuat sebagai alat telusur jika terjadi hal-hal buruk seperti yang sudah disebutkan. Namun, pengembangan teknologi face recognition dalam sistem keamanan ruangan juga menghadapi beberapa masalah, seperti keakuratan dan kecepatan pengenalan yang masih perlu ditingkatkan (Zou, W., Ong, Y. S. et al., 2018), serta biaya yang relatif mahal untuk implementasinya. Oleh karena itu, banyak perusahaan dan lembaga pendidikan melakukan riset dan pengembangan untuk mengoptimalkan penggunaan teknologi face recognition dalam sistem keamanan ruangan.

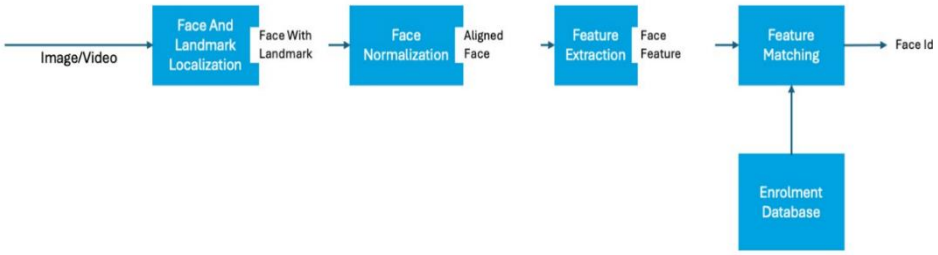
Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu membangun sebuah prototipe video face recognition menggunakan face API untuk keamanan ruang kritikel di Universitas Horizon Indonesia, dengan perangkat lunak ini, diharapkan dapat meningkatkan kualitas keamanan pada ruang kritikal dan memberikan solusi efektif untuk meningkatkan pengamanan ruangan di berbagai sektor (Khare, M. et al., 2019). Bahasa pemrograman yang digunakan dalam membangun sistem yaitu PHP Hypertext Preprocessor (PHP) dan Javascript. PHP merupakan bahasa scripting yang menyatu dengan Hypertext Markup Language (HTML) dan dijalankan pada serverside [Nugroho et al., 2006). Sistem yang dibangun menggunakan PostgreSQL sebagai Database Management System

(DBMS), menggunakan pendekatan Object Oriented Approach Design (OOAD) dan analisa sistem yang digunakan System Development Life Cycle (SDLC) Spiral, System Development Life Cycle (SDLC) adalah model konseptual yang digunakan dalam manajemen proyek yang menguraikan tahapan yang terlibat dalam sebuah proyek pengembangan sistem informasi, mulai dari studi kelayakan awal hingga pemeliharaan sistem yang telah selesai. SDLC bertujuan untuk menghasilkan sistem informasi berkualitas tinggi yang memenuhi atau melampaui harapan pelanggan, selesai dalam perkiraan waktu dan biaya, serta bekerja secara efektif dan efisien dalam infrastruktur teknologi informasi saat ini dan yang direncanakan (Kendall, K. E. et al., 2014). SDLC Spiral merupakan salah satu model SDLC yang dirancang untuk mengatasi kelemahan pada model-model SDLC lainnya dengan menggabungkan kelebihan-kelebihan dari masing-masing model tersebut. Model spiral menambahkan elemen spiral ke dalam model Waterfall, sehingga dapat digunakan untuk menangani proyek-proyek besar dengan siklus hidup panjang yang sering mengalami perubahan persyaratan (Satzinger et al., 2011). Dalam model ini, setiap siklus meliputi empat tahap, yaitu perencanaan, analisis risiko, pengembangan dan evaluasi, dengan setiap tahap berurutan di sepanjang spiral. Model Spiral juga memungkinkan pengembang untuk mengembangkan dan menguji iterasi yang berulang-ulang sebelum mencapai versi final produk yang memenuhi persyaratan pengguna.

STUDI LITERATUR

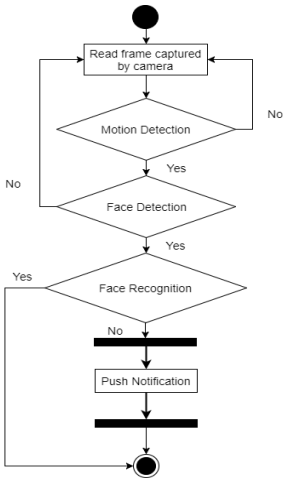
Teknologi pengenalan wajah bertujuan untuk meniru kemampuan manusia dalam mengenali wajah seseorang. Pada manusia, wajah ditangkap oleh mata dan dikirim ke otak untuk diproses, melalui beberapa tahapan kognitif, hingga akhirnya disimpan dalam memori. Memori kemudian dipanggil oleh otak untuk mengenali wajah individu yang pernah ditemui sebelumnya. Namun, pengenalan wajah manusia juga rentan terhadap kesalahan karena kurangnya interaksi tatap muka dengan individu tertentu." (Jain, Ross, & Nandakumar, 2016:9).

Pengenalan wajah merupakan masalah pengenalan pola wajah secara visual. Wajah direpresentasikan sebagai objek tiga dimensi yang dipengaruhi oleh pencahayaan, pose, ekspresi dan faktor-faktor lainnya. Sistem pengenalan wajah umumnya terdiri dari 4 alur kerja yaitu face localization, normalization, feature extaction dan matching. Alur kerja pengenalan wajah ini dapat dilihat pada Gambar 1.



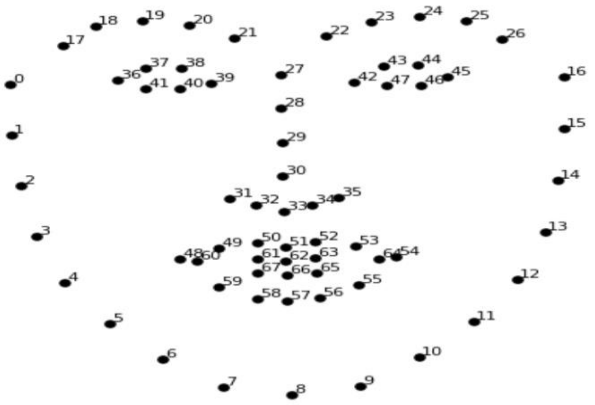
Gambar 1. Diagram Alir Pengenalan Wajah (Fauzi, 2021)

Face-api.js adalah sebuah library JavaScript open source yang dapat digunakan untuk deteksi wajah dan pengenalan ekspresi wajah melalui web browser. Library ini dibangun di atas TensorFlow.js dan menyediakan banyak fitur yang dapat digunakan untuk aplikasi pengolahan gambar dan video, termasuk deteksi wajah, pengenalan ekspresi wajah, identifikasi wajah, dan lain sebagainya. Face-api.js memungkinkan deteksi dan pengenalan wajah yang akurat dan cepat, dengan banyak fitur tambahan seperti deteksi emosi dan pose (Kurniawan, 2021).



Gambar 2. Overview of The Face Detection System

Proses dilanjutkan dengan memproyeksikan wajah, untuk menghadapi wajah yang berbeda arah atau sudut. Untuk melakukan tugas berikut, algoritma estimasi *landmark* wajah diterapkan pada situasi ini, yaitu algoritma pembelajaran mesin yang mampu mendeteksi 68 *landmark* wajah manusia tertentu pada citra wajah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.

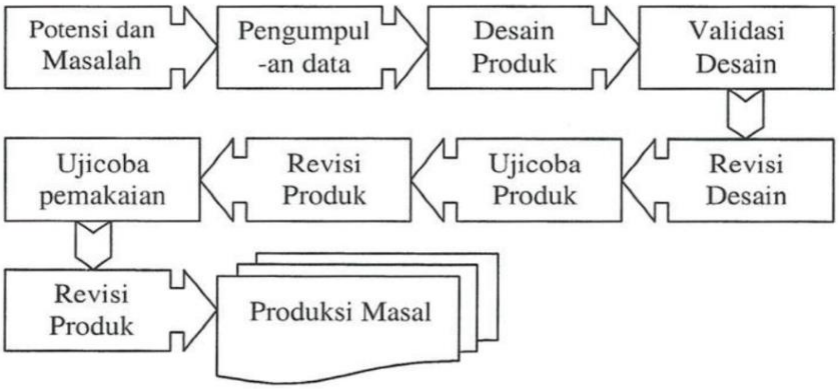


Gambar 3. 68 *Spesific Face Landmarks*
(Ri Cerd Ng, Kian Ming Lim, Chin Poo Lee Dan Siti Fatimah Abdul Razak, 2018)

METODE

Research and Development

Metode penelitian Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Langkah-langkah dalam penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono (2011:298) dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4. Langkah-langkah Research and Development

Potensi dan Masalah, masalah saat ini adalah belum adanya alat pengamanan di beberapa ruang kritikal di Universitas Horizon Indonesia, dan potensinya kehilangan barang atau data bisa juga terjadi pengrusakan barang berharga milik instansi di dalam setiap ruangan kritikal.

Pengumpulan Data, pada tahapan ini, pengumpulan data merupakan hal yang paling utama dan hanya dilakukan dengan satu cara yaitu, studi literatur. Studi literatur berfungsi untuk mengumpulkan data dan teori-teori pendukung penelitian serta berbagai data dan informasi. Studi literatur ini juga diperoleh dari buku, jurnal atau penelitian jenis yang sudah dilakukan sebelumnya. Tujuan dari digunakan studi literatur ini adalah untuk mencari data-data dari rancang bangun system face recognition secara jelas dan akurat. Kemudian juga literatur mengenai konsep yang digunakan menggunakan mikrokontroller dan data mengenai informasi tentang perancangan dan pembuatan aplikasi ini dengan bahasa pemograman PHP yang di kombinasikan dengan kerangka kerja laravel.

Desain Produk, dalam perancangan sistem face recognition menggunakan Laravel dan faceApi.js sebagai library yang merupakan gambaran dasar untuk merancang suatu sistem atau alat yang akan dibuat sesuai dengan perancangan.

Perancangan Aplikasi, validasi produk disini adalah tahapan memastikan apakah desain sudah sesuai dengan kebutuhan, maka produk ini akan ditinjau oleh perwakilan dari pada tempat peneliti sebagai stakeholder. Jika semua komponen mulai dari perangkat lunak, perangkat keras juga alur proses sudah sesuai maka kita akan lanjut

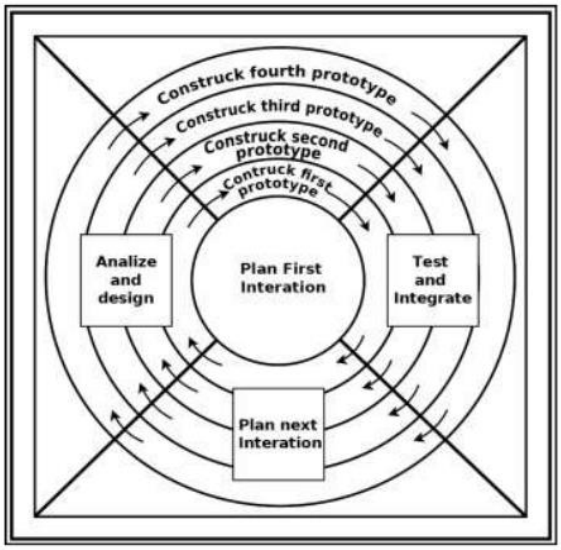
ke tahap selanjutnya yaitu pengujian produk, akan tetapi jika tidak maka kita masuk Kembali ke tahap desain produk atau revisi produk.

Pengujian Aplikasi, pengujian aplikasi merupakan tahapan yang digunakan untuk menerapkan sistem yang sudah dibuat, apakah perangkat lunak dan alat sudah terkonek atau dengan kata lain sudah saling terintegrasi. Penelitian ini akan mengimplementasikan alat yang dibuat. Agar penulis mengetahui apakah alat sudah sesuai dengan tujuan dan manfaat penelitian. Adapun pengujian implementasi dapat mengetahui kendala apa saja yang akan di alami oleh penulis.

Menyusun Laporan, setelah semua tahapan selesai dilakukan hingga sistem berjalan dengan benar, selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan dari hasil penelitian dalam bentuk laporan yang merupakan akhir dari tahap penelitian. Penulisan laporan meliputi penjelasan dari setiap tahapan yang dilaksanakan hinggga hasil penelitian yang diperoleh.

System Development Life Cycle (SDLC) Spiral

Metode yang digunakan untuk membangun sistem ini adalah metode spiral, merupakan model pengembangan sistem yang bersifat dinamis dalam artian setiap tahapan proses pengembangan sistem dapat diulang jika terdapat kekurangan atau kesalahan. Setiap tahapan pengembangan sistem dapat dikerjakan berupa ringkasan dan tidak lengkap, namun pada akhir pengembangan akan didapatkan sistem yang lengkap pada pengembangan sistem.



Gambar 5. SDLC Spiral

Plan First Interation

Tahap Plan First Iteration (rencana iterasi pertama) pada pembuatan face recognition system berbasis web meliputi beberapa langkah sebagai berikut :

Identifikasi kebutuhan dan Tujuan sistem, Tentukan apa yang akan dicapai dengan sistem pengenalan wajah berbasis web. Misalnya, tujuannya adalah untuk mengidentifikasi orang yang masuk ke suatu ruangan atau memverifikasi identitas seseorang untuk membuka akses ke suatu ruangan tertentu.

Pengumpulan data, kumpulkan data foto wajah dan informasi identitas dari orang-orang yang akan dikenali oleh sistem. Pastikan bahwa data ini diperoleh dengan cara yang legal dan etis.

Analysis and Design

Analysis dan Desain pada pembuatan face recognition system berbasis web meliputi beberapa langkah sebagai berikut :

Tahap Analysis ini untuk mengetahui kebutuhan sistem menggunakan Object Oriented Analysis (OOA) yang meliputi :

1. System Activities (Actor Description and Usecase Description, Usecase Diagram, Scenario Usecase);
2. Class Diagram (Class Definition, Class Relation);
3. Object Interaction (Sequence Diagram).
4. Object Behavior (Activity diagram).

Tahap Design ini membangun rancangan kerangka bentuk dari aplikasi secara keseluruhan mulai dari tampilan pengguna sampai ke pengalaman pengguna dalam berinteraksi dengan sistem. Pada tahapan ini, terdapat beberapa aktivitas yang harus dilakukan. Aktivitas tersebut antara lain :

Desain Basis Data (Database);

1. Kamus Data;
2. Rancangan Tabel;
3. Relasi Antar Tabel.
4. Desain Antarmuka Masukan (Input);
5. Desain Proses (Algoritma Pemrosesan Data);
6. Desain Antar Muka.

Construct First Prototype

Tahap Construct First Prototype (membangun prototipe pertama) pada pembuatan face recognition system berbasis web meliputi beberapa langkah, setelah gambar melalui video dikumpulkan maka kita akan membuat pemrograman aplikasi berbasih web web atau menggunakan PHP dalam hal ini menggunakan kerangka kerja Laravel, setelah itu model pengenalan wajah dibuat, Aplikasi web harus dapat mengambil gambar dari sebuah perangkat keras yaitu web camera lalu akan di ekstasi menjadi sebuah file yang nantinya mampu di identifikasi atau dikenali oleh aplikasi atau perangkat lunak, dan dilakukakn pengujian wajah untuk pengenalan wajah menggunakan model yang telah dilatih sebelumnya, juga memastikan berfungsi dengan baik sesuai perencanaan.

Test and Integrate

Pengujian, setelah aplikasi web dan hardware diintegrasikan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian pada sistem pengenalan wajah berbasis web. Uji kemampuan sistem dalam mengenali wajah dengan tingkat keakuratan yang tinggi dan pastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik. Integrasi Hardware, pada tahap ini, perlu mengintegrasikan hardware seperti kamera dan komputer atau server dengan aplikasi web.

HASIL

Hasil Plan First Iteration

Pada tahapan ini dilakukan survei apa saja yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi serta mengumpulkan informasi untuk pengembangan prototype awal aplikasi yang dijelaskan pada tabel di bawah :

Table 1. Hasil Plan First Iteration

No.	Tahapan	Hasil
1.	Studi Kelayakan	Hasil studi yang didapat adalah dengan mengadakan diskusi dengan pengguna aplikasi dan apa saja yang dibutuhkan dan didapatkan hasilnya sebagai berikut : Pengguna membutuhkan data ruangan yang dapat diakses. Pengguna membutuhkan informasi terkait aktivitas keluar masuk pengguna ruangan.
2.	Survei Kebutuhan	Hasil survei tentang kebutuhan didapatkan dengan mencatat seluruh kebutuhan yang di perlukan dari mulai hardware, software, dan jaringan internet dengan paparan sebagai berikut : Hardware : Laptop dan Web Camera. Software : Sistem operasi, Database (PostgreSQL), Text Editor (Visual Studio Code) dan Draw IO. Jaringan Internet : Internet 20 Mbps.
3.	Desain Aplikasi	Aplikasi ini dibangun dengan gambaran awal dari segi desain, alur program, dan alur bisnis yang meliputi pembuatan : ・ Busines Flow; ・ Usecase Diagram; ・ Activity Diagram; ・ Sequence Diagram; ・ Class Diagram; ・ Design Program.
4.	Implentasi	Implementasi program dilakukan dengan melakukan hasil testing program dengan menggunakan black box dan white box.
5.	Evaluasi Pengguna	Evaluasi pengguna sangat dibutuhkan untuk lebih mengetahui kekurangan serta apa saja yang dibutuhkan di dalam aplikasi serta untuk memberikan kritik dan saran pada form keluhan pelanggan.

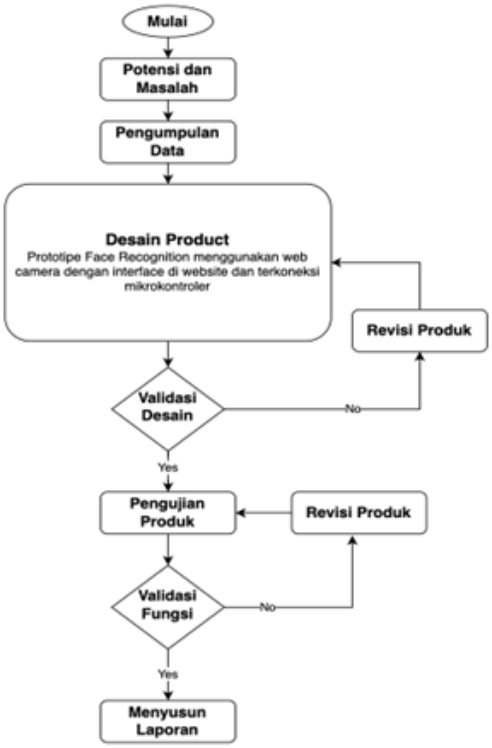
Hasil Analysis and Design

Fase berikutnya adalah membuat hasil analisis dan membuat desain untuk aplikasi Face Recognition dapat mempermudah pembuatan aplikasi.

Hasil Analysis Phase

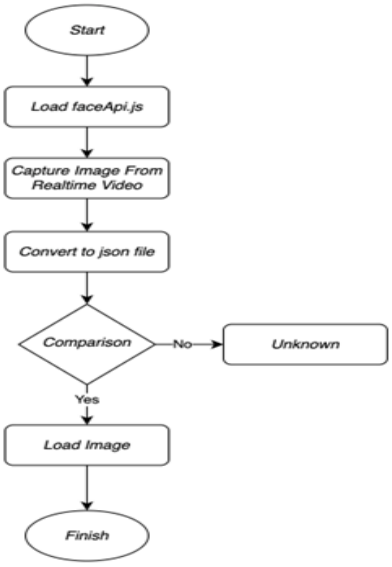
Hasil dari tahap analisi terbagi menjadi dua, yaitu analisi teori dan analisis sistem sebagai berikut :

- **Analisi Teori**; Penelitian ini akan dilakukan dengan mengimplementasikan metodologi Research and Development, metode penelitian Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji ke-efektifan produk tersebut, diawali dengan mengumpulkan data dengan mencari serta mempelajari data-data dan teori yang bersangkutan dengan sistem video pengenalan wajah menggunakan web camera, yang akhirnya akan digunakan sebagai bahan penunjang dalam perancangan dan pembuatan keamanan untuk ruangan berbasis web. Tahapan dari penelitian ini adalah sebagi berikut :



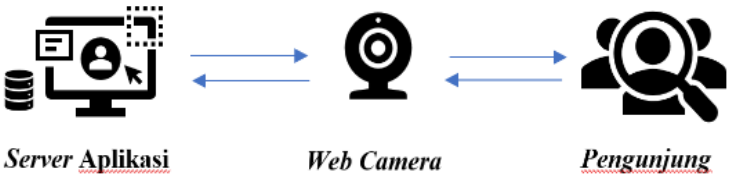
Gambar 6. Hasil Analisis Teori

- **Potensi dan Masalah**; Masalah saat ini adalah belum adanya alat pengamanan di beberapa ruang kritikal di Universitas Horizon Indonesia, sehingga potensi kehilangan barang atau data juga pengrusakan barang berharga milik instansi di dalam setiap ruangan kritikal bisa saja terjadi.
- **Pengumpulan Data**; Pengumpulan data mengenai literatur beberapa library yang akan digunakan diantaranya faceApi.js, library ini digunakan sebagai engine untuk membantu dalam pengenalan wajah, berikut alur proses library tersebut :



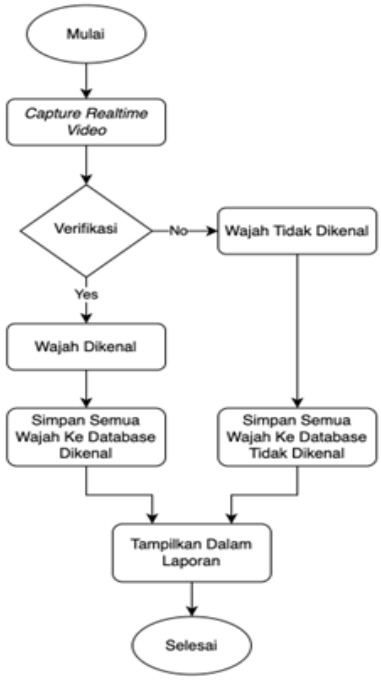
Gambar 7. Alur Proses FaceApi.js

- **Desain Produk**; Dari hasil analisis kebutuhan perancangan sistem dapat di gambarkan sebagai berikut :



Gambar 8. Hasil Perancangan Arsitektur

Karena sistem pengenalan wajah ini dilakukan atau diproses di perangkat lunak maka dibawah ini alur proses dari pada pengenalan wajah yang dilakukan atau diproses oleh perangkat lunak sebagai berikut :



Gambar 9. Alur Proses Face Recognition

- **Validasi Design**; Validasi produk disini diantaranya adalah : Alur proses dan Desain antarmuka.
- **Pengujian Aplikasi**; Pengujian aplikasi merupakan tahapan yang digunakan untuk menerapkan sistem yang sudah dibuat, apakah perangkat lunak dan alat sudah terkonek atau dengan kata lain sudah saling terintegrasi. Diantaranya: Login, Dashboard, Data Pengguna, Pendaftaran Wajah, Data Ruangan, Laporan, Pengaturan Profil dan Perekaman Wajah.
- **Menyusun Laporan**; Setelah semua tahapan selesai dilakukan hingga sistem berjalan dengan benar, selanjutnya dilakukan penarikan kesimpulan dari hasil penelitian dalam bentuk laporan yang merupakan akhir dari tahap penelitian. Penulisan laporan meliputi penjelasan dari setiap tahapan yang dilaksanakan hinggga hasil penelitian yang diperoleh.
- **Analisis Sistem**; Analsisi sistem berbasis Object Oriented Analysis (OOA) terdiri dari beberapa hasil, yaitu sebagai berikut :
  System Activities, Usecase Description and Actor, Scenario dan Usecase Diagram.

1) Tabel Definisi Aktor

Tabel 2. Definisi Aktor

No.	Aktor	Deskripsi
1.	Admin	Orang yang memiliki hak akses terhadap sistem untuk melakukan seluruh tugas yang ada pada sistem serta dapat mengembangkan sistem.
2.	Pengguna	Individu yang sudah terdaftar pada aplikasi dan dapat melihat informasi terkait jumlah orang yang sedang berada pada sebuah ruangan.

2) Tabel Deskripsi *Usecase*

Tabel 3. Definisi *Usecase*

No.	*Usecase*	Deskripsi
1.	*Login*	Mengisi data seperti email dan password untuk masuk ke dalam sistem dan menekan tombol Masuk.
2.	*Dashbord*	Halaman utama setelah melakukan login.
3.	Pengguna	Menu pengguna digunakan untuk mengelola data dari pengguna.
4.	Ruangan	Menu ruangan digunakan untuk mengelola data dari ruangan, juga pengaturan hak akses *user* pada masing-masing ruangan.
5.	Pendaftaran Wajah	Menu pendaftaran wajah adalah untuk mendaftarkan wajah-wajah pada masing-masing *user* yang sudah terdaftar.
6.	Perekam Wajah	Menu perekam wajah adalah menu untuk merekam lalu-lalang orang yang masuk kedalam ruangan kritikal.
7.	Laporan	Menu laporan ada menu untuk merekap semua orang-orang yang lalu-lalang kedalam ruangan kritikal.
8.	Profil	Menu profil adalah menu yang menampilan informasi akun serta dapat melakukan ubah password.
9.	*Logout*	*Usecase* yang melakukan ativitas *logout* pada sistem.

PEMBAHASAN

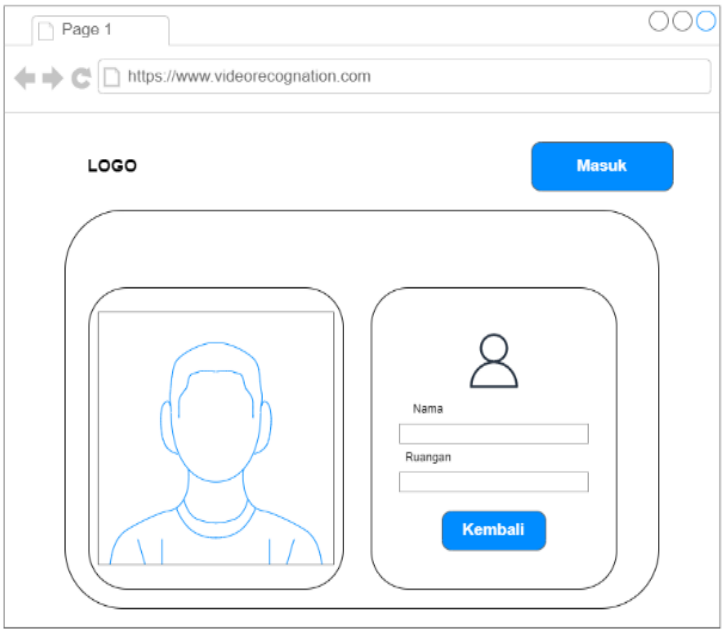
Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil:

Hasil *Design Phase*

1. **Desain Basis Data**
   a. Kamus Basis Data

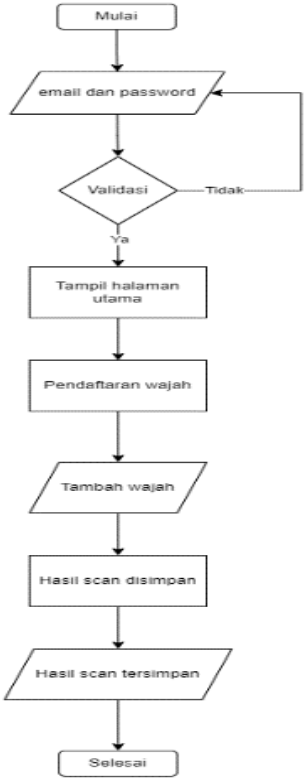
DBMS yang digunakan	:	PostgreSQL
Nama *database*	:	face-app
Metode Pengurutan Data	:	*Ascending*
Tipe tabel	:	Master (7), Transaksi (2)
Tabel Master	:	departments, menus, role_categorys, rooms, user_logs, user_roles, users
Tabel Transaksi	:	access_logs, access_rooms

2. **Desain Antar Muka Masukan**



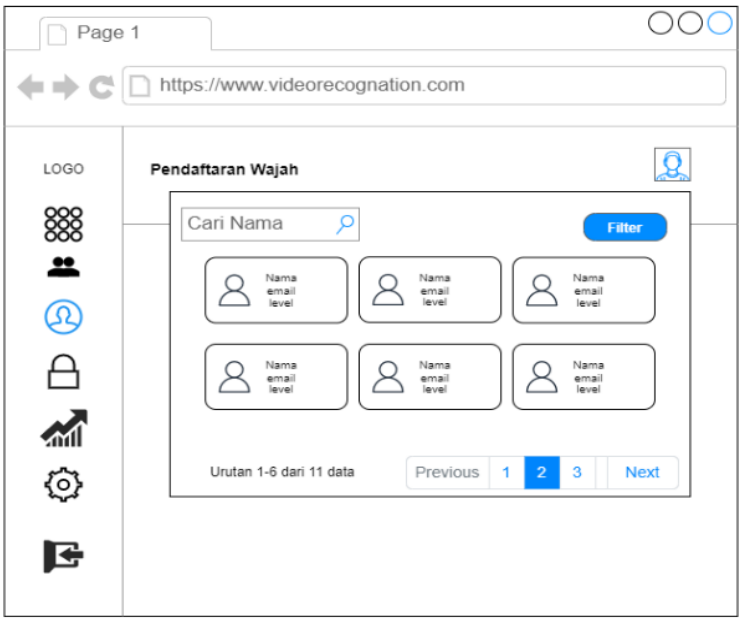
Gambar 10. Desain Antar Muka Masukan

3. **Desain Proses**



Gambar 11. Desain Proses

4. **Desain Antar Muka Keluaran**



Gambar 12. Desain Antar Muka Keluaran

Hasil *Construct First Prototype*

Hasil dari construct first prototype ini meliputi spesifikasi kebutuhan implementasi sistem, instalasi perangkat lunak. Pengujian prototype dan pelatihan prosedural penggunaan sistem:

1. **Spesifikasi Kebutuhan Implementasi Sistem**
   Spesifikasi kebutuhan untuk implementasi sistem yaitu Laptop, web browse dan pemakai aplikasi yaitu Admin dan Pengguna.

2. **Instalasi Perangkat Lunak**
   Penginstalan aplikasi dilakukan dengan menjadikan aplikasi ini sebagai client untuk pengguna dan server untuk admin.
3. **Pengujian Terhadap Prototype**
   Pengujian terhadap prototype dilakukan dengan mempraktikan dan menggunakan aplikasi yang dibangun.
4. **Pelatihan Prosedural Pengguna Sistem**
   Dilakukannya pelatihan prosedural sistem kepada admin tentang bagaimana cara menggunakan aplikasi. Untuk pengguna akan diberikan tutorial bagaimana cara penggunaan aplikasi.

Hasil *Test and Integrated*

Hasil dari tahapan ini adalah mengimplementasikan sistem yang meliputi instalasi sistem berupa perangkat keras dan perangkat lunak, pelatihan prosedural, dan pengujian sistem (blackbox dan whitebox):

1. **Instalasi Sistem**
   Berikut ini adalah bagaimana cara menginstal sistem pada perangkat lunak dan pada perangkat keras :
   a. Instalasi Perangkat Lunak
      Kebutuhan untuk perangkat lunak pada komputer yang dijabarkan pada tabel dibawah :

Tabel 4. Instalasi Perangkat Lunak

No.	Kebutuhan	*Spesifikasi*
1.	Sistem Operasi	64 bit
2.	*Server Web*	*Laravel Artisan Server*
3.	*Server* PHP	PHP Versi 8
4.	*Server Database*	PostgreSQL
5.	Penambahan Web	Mozilla Firefox dan Google Chrome

   b. Instalasi Perangkat Keras
      Kebutuhan untuk perangkat keras pada komputer yang dijabarkan pada tabel dibawah :

Tabel 5. Instalasi Perangkat Keras

No.	Kebutuhan	*Spesifikasi*
1.	Monitor	Standar
2.	Mouse	Standar
3.	Keyboard	Standar
4.	Memory	8 GB
5.	Hardisk	500 GB
6.	Web Camera	HD Cam

2. **Pelatihan Prosedural Pengguna Sistem**
   Pada pelatihan prosedural pengguna sistem ini menjelaskan bagaimana cara menggunakan aplikasi kepada admin dan pengguna.
3. **Pengujian *Sistem***
   Pengujian penerimaan pengguna yaitu pengujian secara blackbox yang dilakukan oleh pengguna dan whitebox yaitu pengujian ini dilakukan pada internal *source code*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan dalam membuat prototipe teknologi *video recognition* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *framework Laravel* dengan integrasi *library face-api.js* menjadi pilihan yang tepat. Selain itu, penerapan Metode SDLC *Spiral* dan pendekatan OOAD dalam pengembangan akan membantu dalam merancang aplikasi *face recognition* yang baik dan efektif, sehingga alat yang dihasilkan dalam hal ini aplikasi *face recognition* dapat menjadi alat yang efektif untuk mengelola akses dan meningkatkan keamanan di ruang kritikal.

REFERENSI

A. L. Yudanto, H. Tolle dan A. H. Brata (2017), Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Laboratorium, Jurnal Pengembangan Teknologi, vol. 1, no. 8, pp. 628-634.

Abdulkareem, K. H., Muhammad, D. S., & Abdullahi, S. A. (2021). *Face recognition in security systems: A review. Journal of Information Security and Applications*, 57, 102820.

Arief, M. Rudianto. (2017). Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MySQL, C.V ANDI OFFSET.

Yogyakarta.

Bhowmik, P., & Das, D. (2020). *An overview of face recognition: The state of the art. IET Biometrics*, 9 (4), 249-261.

Fauzi Sunarya & Chrismikha Hardyanto, (2021). Implementasi *Face Recognition* Dan *Global Positioning System* Pada Sistem Presensi Di Desa Mekarjati Kab. Indramayu Berbasis *Web*, 2807-3525.

Galin, Daniel, (2004), S*oftware Quality Assurance: From Theory to Implementation, Pearson Education Inc.*

J. A. Iglesias & R. A. Barmak (2020), *Performance Comparison of PostgreSQL and MySQL in Web Applications*, Vol. 13, No. 2.

Jari, M., Biswas, P., & Yardi, S. (2018). *A review on face recognition techniques. International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, 7(7), 52-61.

Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2018). *Systems analysis and design* (9th ed.). *Pearson Education.*

Khare, M., & Gupta, R. (2019). *Face recognition using OpenCV and machine learning. International Journal of Engineering Research and Technology*, 12(7), 878-882.

Kasman, A.D., (2019), Framework Laravel 5 Panduan Praktis dan Trik Jitu, CV. ASFA Solution, Cirebon

Nugroho, Bunafit. (2019). Membuat Aplikasi Sistem Pakar dengan *PHP* dan *MySQL* dengan *PHP* dan *MySQL* dengan *Editor Dreamweaver*.

Rao, S. K., & Kumari, D. (2021). A study on face recognition technology and its impact on privacy. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 10(4S), 295-299.

Ri Cerd Ng, Kian Ming Lim, Chin Poo Lee, Siti Fatimah Abdul Razak (2018). *Surveillance system with motion and face detection using histograms of oriented gradient,* 2502-4752

Satzinger, John W., Jackson, Robert B., and Burd, Stephen D., (2018). *Systems Analysis and Design in a Changing World*, Cengage Learning : Canada.

Sugiyono (2019), Metode Penelitian Kuantitatif dan Jualitatif Dan *Research and Develeopment.*

V. Kazemi and J. Sullivan, (2019), *One Millisecond Face Alignment with an Ensemble of Regression Trees*, Sweden.

Widianti Utami Dwi (2018), Pembangunan Sistem Informasi Aset Di PT. Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero) Berbasis *Web*, Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika, 2089-9033.

Zou, W., Ong, Y. S., & Tian, Y. (2018). *A review on recent advances in face recognition. Journal of Healthcare Engineering*.