

SISTEM PENDATAAN PENGUNJUNG PERPUSTAKAAN DENGAN SCAN WAJAH BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN FACE-API

Oleh:

Muhammad Ferdi Firmansyah^{1*}, Ahmat Josi², Better Swengky³

^{1,2,3} Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

e-mail: ¹firmaryahmferdi@gmail.com, ²Ahmatjosi@polman-babel.ac.id,

³Better@polman-babel.ac.id

Abstrak: Perpustakaan memiliki peran penting dalam mendukung kegiatan akademik di perguruan tinggi, termasuk di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Sistem pencatatan pengunjung yang masih bergantung pada input manual Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) dinilai kurang efisien dan berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan Sistem Pendataan Pengunjung Perpustakaan Berbasis Pengenalan Wajah yang mampu melakukan identifikasi secara otomatis menggunakan teknologi Face Recognition melalui Face-API.js. Sistem ini dirancang berbasis web agar dapat diakses secara real-time oleh pengunjung dan admin. Pengembangan dilakukan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD), yang mendukung proses perancangan cepat dan berfokus pada kebutuhan pengguna. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem dapat meningkatkan efisiensi pendataan, mengurangi kesalahan manusia, serta mempercepat proses verifikasi identitas. Pengujian User Acceptance Testing (UAT) menghasilkan nilai User Acceptance Index (UAI) sebesar 88,31%, yang mengindikasikan bahwa sistem sangat layak digunakan. Dengan demikian, sistem ini berpotensi menjadi langkah nyata dalam mendukung digitalisasi layanan administrasi perpustakaan.

Kata kunci: pengenalan wajah, Face-API.js, RAD, sistem pendataan, UAT.

Abstract: Libraries play an important role in supporting academic activities in higher education institutions, including at the Bangka Belitung State Polytechnic of Manufacturing. The visitor recording system, which still relies on manual input of Student Identification Numbers (NPM), is considered inefficient and prone to recording errors. To overcome this problem, a Face Recognition-Based Library Visitor Data Collection System was developed that is capable of automatic identification using Face Recognition technology through Face-API.js. This system is designed to be web-based so that it can be accessed in real-time by visitors and administrators. Development was carried out using the Rapid Application Development (RAD) method, which supports a rapid design process and focuses on user needs. The implementation results show that the system can improve data collection efficiency, reduce human error, and speed up the identity verification process. User Acceptance Testing (UAT) resulted in a User Acceptance Index (UAI) score of 88.31%, indicating that the system is highly feasible for use. Thus, this system has the potential to be a concrete step in supporting the digitization of library administration services.

Keywords: facial recognition, Face-API.js, RAD, data collection system, UAT.

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan memiliki peran strategis sebagai pusat informasi dan sumber pengetahuan yang vital dalam mendukung kegiatan akademik di lingkungan perguruan tinggi. Institusi ini berfungsi sebagai jembatan penghubung antara sumber informasi dengan

* Corresponding author : Muhammad Ferdi Firmansyah (firmaryahmferdi@gmail.com)

masyarakat akademik guna menunjang pendidikan, penelitian, dan pengembangan ilmu pengetahuan [1]. Dalam undang-undang perpustakaan didefinisikan sebagai institusi yang mengelola karya tulis, karya cetak, dan karya rekam secara sistematis untuk memenuhi kebutuhan pendidikan, penelitian, pelestarian, serta rekreasi bagi para pemustaka [2]. Oleh karena itu, modernisasi sistem pengelolaan perpustakaan menjadi aspek penting untuk meningkatkan kualitas layanan.

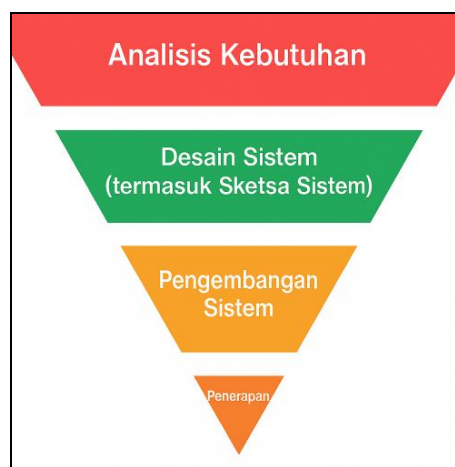
Di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, sistem pencatatan pengunjung saat ini masih dilakukan secara manual di mana pengunjung harus memasukkan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) melalui komputer yang tersedia. Metode ini memiliki kelemahan, terutama terkait validitas dan keaslian data. Proses input manual rentan terhadap *human error* atau kesalahan pengetikan, serta memiliki celah keamanan di mana data kunjungan dapat dimanipulasi atau diwakilkan oleh orang lain hanya dengan memasukkan NPM rekan mereka. Untuk mengatasi kendala tersebut, diperlukan pengembangan sistem yang memanfaatkan teknologi biometrik wajah (*Face Recognition*) untuk memvalidasi identitas pengunjung secara akurat dan mencegah manipulasi data.

Penerapan teknologi pengenalan wajah telah banyak diteliti sebagai solusi efisiensi dalam berbagai sistem informasi. Pengembangan sistem absensi yang menggabungkan *Face-API.js* dengan geolokasi (*Equirectangular Approximation*) telah dilakukan untuk memvalidasi kehadiran sekaligus lokasi pengguna secara *real-time* [3]. Dalam konteks keamanan akses, integrasi algoritma *Manhattan Distance* pada sistem *face recognition* juga telah diterapkan guna meningkatkan akurasi pencocokan wajah pada area terbatas [4]. Dari sisi perangkat keras, pemanfaatan modul kamera ESP32CAM berhasil digunakan untuk membangun sistem keamanan ruangan berbasis deteksi wajah yang efektif [5]. Sementara itu, perancangan prototipe keamanan ruang kritikal berbasis web juga telah dilakukan agar mampu membedakan akses personel yang berwenang dan tidak berwenang [6]. Keandalan teknologi ini didukung oleh penerapan metode *Deep Learning* seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) yang terbukti efektif dalam mengklasifikasikan pola visual kompleks [7].

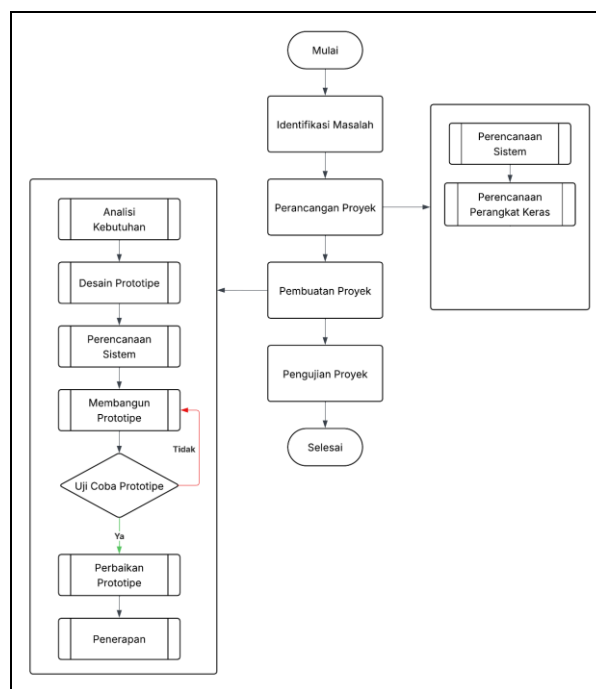
Berangkat dari keberhasilan penerapan teknologi tersebut pada berbagai bidang, penelitian ini memfokuskan implementasinya secara spesifik untuk manajemen pengunjung perpustakaan guna menjawab tantangan administrasi yang ada. Penelitian ini menawarkan pengembangan Sistem Pendataan Pengunjung Perpustakaan yang dirancang untuk mengakomodasi pencatatan data pengunjung dalam lingkungan kampus. Sistem ini dibangun bukan untuk menggantikan sistem lama sepenuhnya, melainkan sebagai pengembangan dari sistem yang sedang berjalan dengan menambahkan fitur pemindaian wajah guna menyempurnakan metode input manual NPM. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan integritas data kunjungan dengan meminimalisir kesalahan input dan mencegah praktik perwakilan kehadiran (*proxy attendance*). Pengembangan sistem ini dilakukan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang memungkinkan proses perancangan berlangsung cepat, iteratif, dan fokus pada kebutuhan pengguna [8].

2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah *Rapid Application Development* (RAD), karena metode ini menekankan pada siklus pengembangan yang cepat, terstruktur, dan berorientasi pada keterlibatan pengguna. RAD juga sesuai digunakan untuk pengembangan sistem yang bersifat dinamis, memiliki keterbatasan waktu dan anggaran, memerlukan informasi yang selalu diperbarui, serta membutuhkan interaksi yang erat antara pengembang dan pengguna akhir [9]. Pendekatan ini sering kali melibatkan partisipasi aktif dari pengguna secara intensif untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan. Seluruh tahapan penelitian yang dilaksanakan mengacu secara sistematis pada fase-fase yang terdapat dalam metode RAD, dimulai dari analisis kebutuhan, desain, pengembangan, hingga tahap penerapan dan pengujian.



Gambar 1. Diagram Alur RAD



Gambar 2. Tahap Penelitian

Tahapan pertama adalah identifikasi masalah, yang bertujuan memahami secara menyeluruh kekurangan sistem pendataan pengunjung perpustakaan yang masih menggunakan input manual Nomor Pokok Mahasiswa (NPM). Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, sistem tersebut menimbulkan kendala efisiensi serta akurasi data, sehingga diperlukan solusi berbasis teknologi pengenalan wajah untuk meminimalkan kesalahan input dan mempercepat proses pendataan.

Tahap kedua adalah perancangan proyek, yang meliputi perencanaan sistem dan perangkat keras. Pada tahap ini, dibuat rancangan alur sistem dan struktur antarmuka pengguna menggunakan model diagram seperti *use case* dan *activity diagram* untuk menggambarkan interaksi antar pengguna. Sistem ini dirancang menggunakan teknologi Face-API.js, *library* JavaScript berbasis TensorFlow.js yang mampu melakukan deteksi dan pengenalan wajah secara langsung di browser. Dari sisi perangkat keras, sistem memanfaatkan kamera (*webcam*) untuk menangkap citra wajah secara real-time, yang kemudian diproses oleh model *Convolutional Neural Network (CNN)* guna mendeteksi dan mengenali identitas pengguna dengan akurat.

Tahapan ketiga adalah pembuatan proyek, yang mencakup analisis kebutuhan, perancangan prototipe, pembangunan sistem, dan pengujian awal. Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan fitur utama seperti pencatatan kunjungan otomatis dan manajemen data pengunjung. *Database* sistem dikembangkan menggunakan MySQL, yaitu sistem manajemen *database* relasional yang mampu menyimpan dan memproses data dengan cepat melalui perintah SQL [10]. Proses pembangunan dilakukan menggunakan framework Laravel di sisi backend dan Face-API.js di sisi frontend, dengan pendekatan iteratif yang memungkinkan pengujian dan perbaikan cepat pada setiap versi prototipe.

Tahapan terakhir adalah pengujian proyek, yang dilakukan untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai rancangan. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing*, di mana setiap fitur diuji berdasarkan masukan dan keluaran tanpa melihat struktur kode internal. Selain itu, pengujian akurasi pengenalan wajah dilakukan untuk menilai performa model deteksi berbasis CNN. Berdasarkan hasil pengujian dari penelitian serupa, sistem berbasis Face-API.js memiliki tingkat akurasi deteksi mencapai lebih dari 95% dengan waktu proses di bawah 1 milidetik, sehingga teknologi ini dinilai efektif untuk aplikasi berbasis pengenalan wajah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan hasil pengembangan Sistem Pendataan Pengunjung Perpustakaan Berbasis Pengenalan Wajah di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)*. Pembahasan mencakup analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi fungsionalitas utama, dan evaluasi melalui pengujian. Seluruh hasil disajikan dalam bentuk uraian proses perancangan, tampilan antarmuka web, serta hasil pengujian yang menggambarkan kinerja dan kelayakan sistem secara keseluruhan.

3.1. Identifikasi Masalah

Tahapan awal dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan pada sistem pendataan pengunjung perpustakaan yang sudah ada. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak pengelola, ditemukan bahwa sistem sebelumnya masih menggunakan input manual Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) melalui komputer yang tersedia di area perpustakaan. Proses tersebut dapat menimbulkan kendala seperti kesalahan pengetikan, penggunaan data yang tidak valid. Untuk mengatasi hal tersebut, dibutuhkan sistem yang mampu melakukan identifikasi pengunjung secara otomatis tanpa harus memasukkan data secara manual. Solusi yang ditawarkan adalah sistem berbasis pengenalan wajah (*Face Recognition*) yang dapat mencatat kehadiran secara otomatis dan menyimpan data kunjungan secara *real-time*.

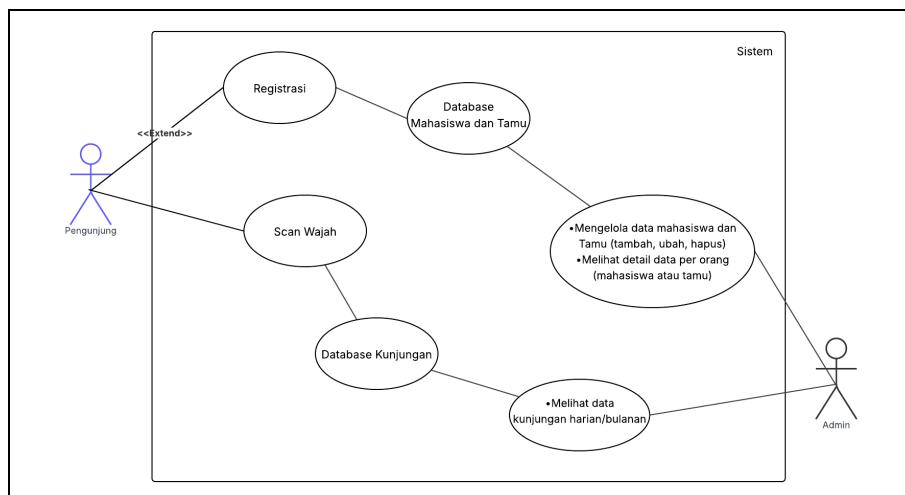
3.2. Perancangan Proyek

Perancangan proyek dilakukan untuk menghasilkan sistem yang mampu menggantikan proses pendataan pengunjung perpustakaan yang sebelumnya bersifat manual. Sistem dirancang berbasis web dan memanfaatkan teknologi *Face Recognition* melalui *Face-API.js* agar proses identifikasi pengunjung dapat berjalan otomatis. Tahap perancangan mencakup penentuan kebutuhan fungsional, seperti absensi otomatis berbasis wajah, manajemen data kunjungan oleh admin, penyajian laporan dalam bentuk tabel dan grafik, serta fitur login dan autentikasi untuk menjaga keamanan akses. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional berfokus pada kecepatan proses, akurasi deteksi, keamanan data, dan kemudahan penggunaan. Pemilihan *Face-API.js* dilakukan karena teknologi ini mampu melakukan proses deteksi secara *client-side*, sehingga mengurangi beban server dan meningkatkan responsivitas sistem.

Selain merumuskan kebutuhan sistem, tahap perancangan juga mencakup penyusunan alur kerja menggunakan model seperti *use case* dan *activity diagram*, serta pengembangan rancangan antarmuka yang sederhana dan intuitif agar mudah digunakan oleh pengunjung maupun admin. Desain antarmuka dibuat responsif agar dapat diakses melalui berbagai perangkat tanpa instalasi tambahan. Keseluruhan proses perancangan ini menjadi dasar yang kuat untuk tahap implementasi, memastikan setiap komponen sistem selaras dengan kebutuhan operasional perpustakaan serta mendukung tujuan penelitian untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pendataan kunjungan melalui otomasi pengenalan wajah.

1. Usecase Diagram

Usecase Diagram menggambarkan urutan aktivitas pengunjung dalam proses absensi, dimulai dari pengenalan wajah hingga pencatatan hasil kunjungan ke dalam *database*. Selain itu, diagram juga menunjukkan aktivitas admin dalam mengelola data kunjungan, seperti memverifikasi hasil pencatatan, menambah atau memperbarui data pengguna, serta menampilkan laporan kunjungan berdasarkan periode tertentu.



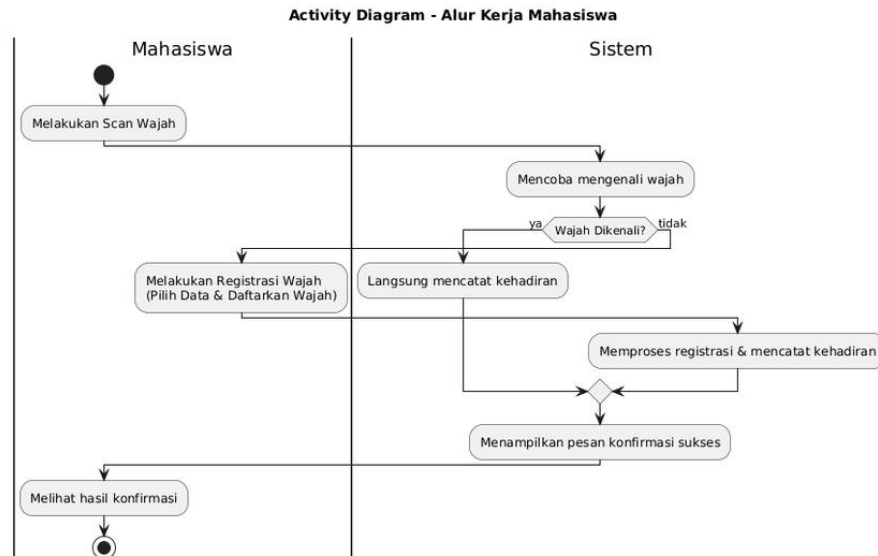
Gambar 3. Usecase Diagram

Usecase Diagram (Gambar 3) ini menggambarkan interaksi antara dua aktor yaitu pengunjung dan admin, dalam penggunaan sistem pendataan pengunjung perpustakaan. Pada sisi pengunjung, terdapat dua aktivitas utama registrasi dan scan wajah. Proses registrasi dilakukan ketika pengunjung baik mahasiswa maupun tamu belum memiliki data wajah dalam *database*, sehingga mereka perlu mengambil data wajah terlebih dahulu sebelum dapat melakukan absensi. Setelah terdaftar, pengunjung dapat langsung melakukan proses scan wajah, yang kemudian akan mencatat data kunjungan secara otomatis ke dalam *Database Kunjungan*.

Sementara itu, aktor admin memiliki akses lebih luas terhadap pengelolaan data. Admin dapat mengelola *Database Mahasiswa dan Tamu*, termasuk menambah, memperbarui, atau menghapus data pengguna. Admin juga dapat melihat detail data per individu, baik mahasiswa maupun tamu. Selain itu, admin dapat memantau *Database Kunjungan*, seperti melihat data kunjungan harian atau bulanan.

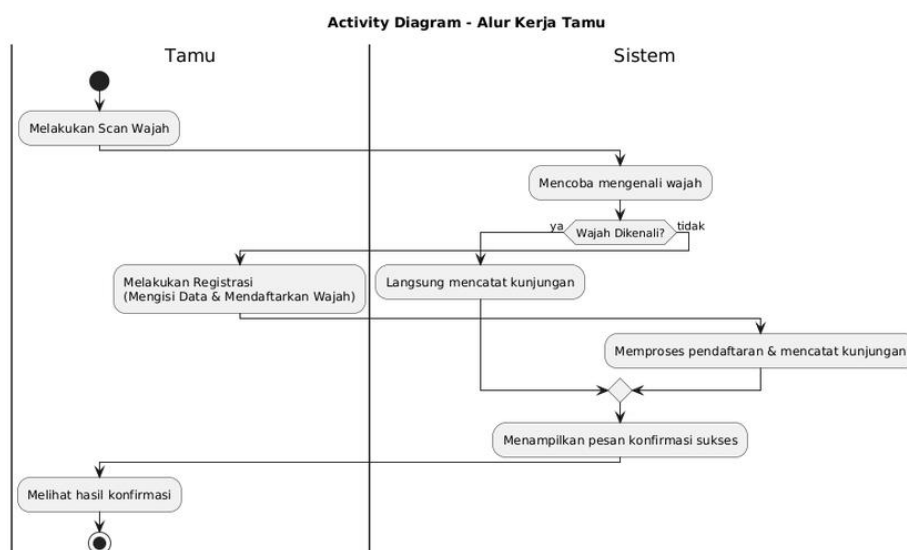
2. Activity Diagram

Diagram ini menggambarkan urutan aktivitas pengunjung dalam proses absensi, mulai dari pengenalan wajah hingga pencatatan hasil kunjungan ke dalam *database*.



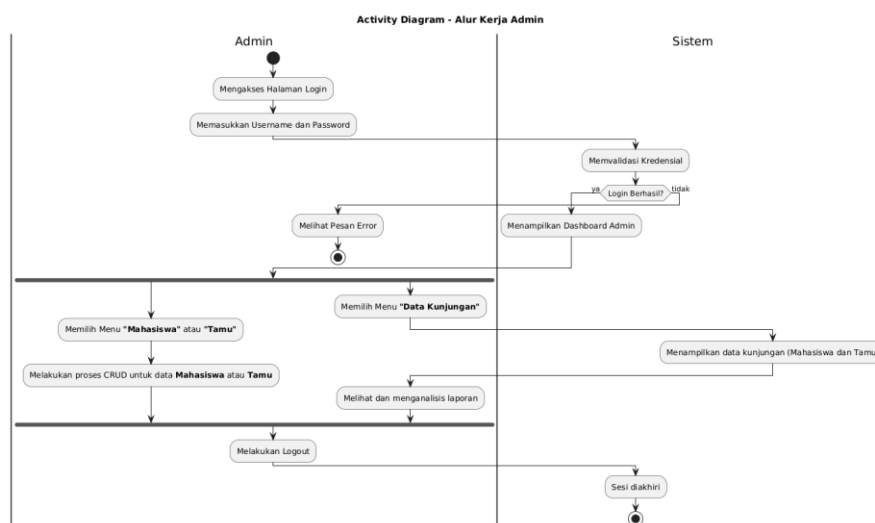
Gambar 4. Activity Diagram Mahasiswa

Activity Diagram mahasiswa (Gambar 4) menggambarkan alur proses absensi mahasiswa menggunakan sistem pengenalan wajah. Proses dimulai ketika mahasiswa melakukan scan wajah melalui antarmuka sistem. Setelah itu, sistem akan mencoba mengenali wajah yang terekam oleh kamera. Jika wajah mahasiswa berhasil dikenali, sistem langsung mencatat kehadiran ke dalam *database* dan menampilkan pesan konfirmasi keberhasilan. Namun, jika wajah tidak dikenali, mahasiswa diarahkan untuk memasuki proses registrasi wajah, yaitu memilih data pribadi dan mendaftarkan wajah agar dapat tersimpan dalam *database*. Setelah proses registrasi selesai, sistem memproses pendaftaran dan mencatat kehadiran, kemudian memberikan pesan konfirmasi sukses. Di akhir alur, mahasiswa dapat melihat hasil konfirmasi sebagai tanda bahwa proses absensi telah berhasil disimpan oleh sistem.



Gambar 5. Activity Diagram Tamu

Activity Diagram tamu (Gambar 5) menjelaskan alur proses pendataan kunjungan untuk tamu yang tidak memiliki data wajah di *database* sistem. Proses diawali ketika tamu melakukan scan wajah melalui kamera sistem. Setelah itu, sistem akan mencoba mengenali wajah yang terdeteksi. Jika wajah tidak dikenali, tamu diarahkan untuk melakukan registrasi, yaitu mengisi identitas dasar dan mendaftarkan wajah agar data pengenalan dapat disimpan. Setelah tamu menyelesaikan proses registrasi, sistem akan memproses data dan mencatat kunjungan, kemudian menampilkan pesan konfirmasi sukses sebagai tanda bahwa pencatatan kunjungan berhasil. Sebaliknya, jika wajah tamu sudah dikenali sejak awal, sistem langsung mencatat kunjungan tanpa perlu registrasi tambahan. Proses berakhir ketika tamu melihat hasil konfirmasi tersebut.



Gambar 6. Activity Diagram Admin

Activity Diagram admin (Gambar 6) menggambarkan alur kerja admin dalam mengelola sistem pendataan pengunjung perpustakaan. Proses dimulai ketika admin membuka halaman login dan memasukkan *username* serta *password*. Sistem kemudian melakukan proses verifikasi kredensial; apabila data yang dimasukkan tidak valid, sistem menampilkan pesan error. Namun, jika proses autentikasi berhasil, admin diarahkan ke *Dashboard Admin* sebagai pusat kendali sistem. Dari *dashboard* ini, admin dapat memilih menu “Mahasiswa atau Tamu” untuk melakukan proses *CRUD* (create, read, update, delete) pada data pengguna, atau memilih menu “Data Kunjungan” untuk melihat dan menganalisis data kunjungan yang telah tercatat. Sistem kemudian menampilkan data sesuai menu yang dipilih, baik data kunjungan maupun data pengguna. Setelah menyelesaikan pengelolaan data, admin dapat melakukan logout untuk mengakhiri sesi.

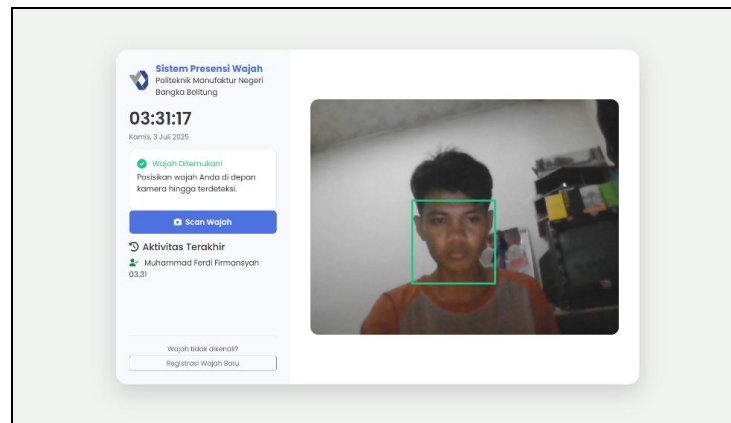
3.3. Pembuatan Proyek

Tahap pembuatan proyek merupakan implementasi dari hasil analisis dan perancangan sistem yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Sistem ini dibangun menggunakan *framework* Laravel untuk sisi backend, *library* Face-API.js untuk proses

pengenalan wajah di sisi *frontend*, serta MySQL sebagai *database* utama untuk menyimpan hasil pendataan pengunjung. Proses pengembangan dilakukan secara bertahap dengan metode *Rapid Application Development (RAD)*, meliputi pembuatan prototipe, pengujian fungsi utama, dan penyempurnaan antarmuka sistem berdasarkan umpan balik pengguna.

Antarmuka sistem dirancang berbasis web agar mudah diakses oleh pengguna melalui *browser* tanpa perlu instalasi tambahan. Sistem ini terdiri dari beberapa halaman utama, yaitu halaman absensi pengunjung, halaman login admin, halaman *dashboard* admin, halaman data kunjungan, dan halaman laporan kunjungan.

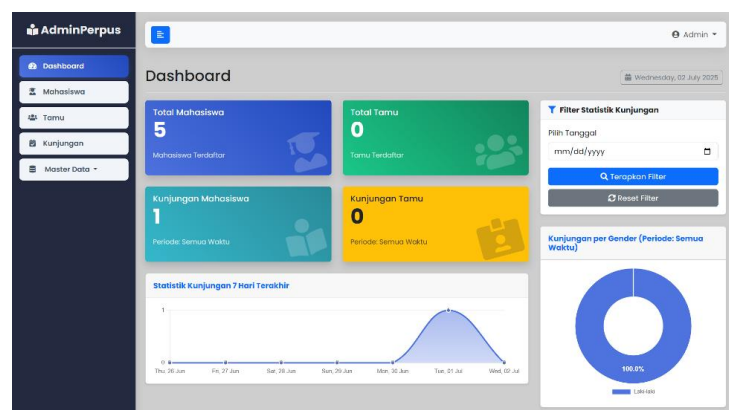
1. Halaman Scan Wajah Pengunjung



Gambar 7. Halaman Scan Wajah Pengunjung

Halaman Scan Wajah Pengunjung (Gambar 7) merupakan halaman utama bagi pengunjung untuk melakukan proses absensi menggunakan kamera *webcam*. Sistem akan mendeteksi dan mengenali wajah pengunjung secara otomatis melalui *library Face-API.js*. Jika wajah dikenali, data pengunjung serta waktu kunjungan langsung tersimpan ke dalam *database*.

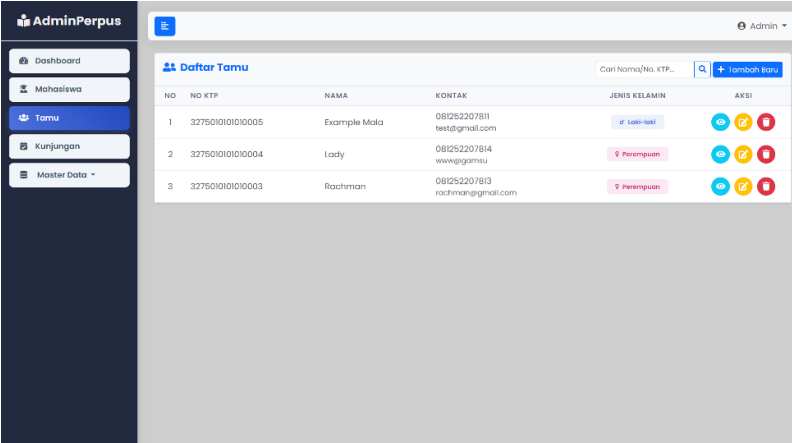
2. Halaman Dashboard Admin



Gambar 8. Halaman Dashboard Admin

Tampilan *dashboard* (Gambar 8) berfungsi sebagai pusat kontrol bagi admin. Pada halaman ini, admin dapat melihat ringkasan data kunjungan, jumlah pengunjung harian, bulanan dan tahunan, serta grafik sederhana yang menampilkan aktivitas pengunjung perpustakaan. Informasi yang disajikan secara real-time membantu admin dalam memantau kondisi terkini sistem.

3. Halaman Data Kunjungan



NO	NO KTP	NAMA	KONTAK	JENIS KELAMIN	AKSI
1	3275010101010005	Example Mala	081252207811 test@gmail.com	Laki-laki	[Edit] [Hapus] [Detail]
2	3275010101010004	Lady	081252207814 www.gamau	Pemampuan	[Edit] [Hapus] [Detail]
3	3275010101010003	Rachman	081252207813 rachman@gmail.com	Pemampuan	[Edit] [Hapus] [Detail]

Gambar 9. Halaman Data Kunjungan

Halaman Data Kunjungan (Gambar 9) menampilkan seluruh data pengunjung yang terdaftar, baik mahasiswa maupun tamu, dengan informasi detail seperti nama, waktu kunjungan, NPM, dan nomor KTP. Halaman ini dilengkapi fitur pencarian dan filter untuk mempermudah pengelolaan data, serta menyediakan fitur pembuatan laporan yang dapat diekspor ke format digital untuk keperluan dokumentasi dan evaluasi dalam periode tertentu. Secara keseluruhan, sistem ini dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan *user-friendly*, mampu mengenali wajah secara otomatis dan mencatat data secara efisien, sehingga seluruh fungsi utama berjalan baik dalam mendukung digitalisasi layanan perpustakaan."

3.4. Pengujian Proyek

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik dan diterima oleh pengguna, dalam hal ini pengunjung perpustakaan yang terdiri dari mahasiswa dan tamu. Pengujian dilakukan menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT) untuk menilai sejauh mana pengguna merasa sistem ini mudah digunakan, cepat, dan memberikan hasil yang akurat dalam proses pendataan kunjungan.

Proses pengujian dilakukan dengan melibatkan beberapa responden yang melakukan pengujian langsung terhadap sistem. Setiap responden diminta mencoba fitur utama, seperti proses absensi dengan *Face Recognition*, tampilan antarmuka halaman utama, serta kecepatan sistem dalam mencatat hasil kunjungan ke dalam *database*. Tingkat penerimaan pengguna dihitung menggunakan rumus *User Acceptance Index* (UAI) seperti berikut:

$$User\ Acceptance\ Index\ (\%) = \frac{Average\ score}{Maximum\ value} \times 100\%$$

Hasil pengujian UAT ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1: Hasil Kuesioner Pengunjung Perpustakaan

No	Nama	Pertanyaan										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Aulia Sabila	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	45
2	Nafisa Silmi Zirconi	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
3	Atha Said Fajri	4	5	5	4	5	3	5	5	5	5	46
4	Alvin Yeheskiel Roison Harahap	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	45
5	M. Raihan Pasha	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	47
6	Septiandi Hermawan	5	5	4	5	4	3	5	4	4	5	44
7	Deswita Syahran	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	42
8	Dicky Rahmat Rifai	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
9	Ana Maharani	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	38
10	Jimmi Rianto	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	45
11	Rizqi Pratama	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	47
12	Taqiy Jayya Muhammad	4	4	4	4	5	3	4	4	5	4	41
13	Zadin Fatan Zirconi	5	5	4	4	5	3	4	4	5	5	44
Total											574	

Hasil *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan 13 pengguna terdiri dari mahasiswa dan tamu menunjukkan total skor 574 dari skor maksimal 650, dengan nilai *User Acceptance Index* (UAI) sebesar 88,31%. Nilai ini termasuk dalam kategori sangat layak, yang berarti sistem pendataan pengunjung perpustakaan berbasis pengenalan wajah dinyatakan layak digunakan oleh pengguna.

Tabel 2: Persentase Kategori Kelayakan

Persentase (%)	Kategori Kelayakan
0 – 20	Tidak layak
21 – 40	Kurang layak
41 – 60	Cukup layak
61 – 80	Layak
81 – 100	Sangat layak

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai *User Acceptance Index* (UAI) sebesar 88,31% termasuk dalam rentang 81–100%, sehingga sistem ini dikategorikan sangat layak. Dengan demikian, sistem pendataan pengunjung perpustakaan yang dikembangkan telah memenuhi kriteria penerimaan pengguna dan dinyatakan layak diimplementasikan sebagai solusi digitalisasi proses pendataan pengunjung.

Selain UAT, dilakukan pengujian performa untuk membandingkan kecepatan proses antara sistem lama yang menggunakan input NPM dengan sistem baru berbasis *Face Recognition*. Pengujian dilakukan dengan menghitung waktu mulai dari proses input atau pemindaian hingga sistem menampilkan konfirmasi bahwa data telah berhasil dicatat.

1. Hasil pengujian kecepatan sistem lama

Pengujian kecepatan pada sistem lama dilakukan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan dalam proses pencatatan kunjungan menggunakan metode input manual. Proses dimulai ketika pengunjung perpustakaan memasukkan Nomor Pokok Mahasiswa (NPM) ke dalam form yang tersedia, kemudian menekan tombol Konfirmasi. Setelah itu, sistem akan menampilkan notifikasi bahwa data kunjungan berhasil dicatat.

Tabel 3: Pengujian Kecepatan Sistem Lama

Pengujian 1	4.12 detik
Pengujian 2	5.12 detik
Pengujian 3	4.76 detik
Pengujian 4	5.03 detik
Pengujian 5	4.02 detik

$$\frac{4,12 + 5,12 + 4,76 + 5,03 + 4,02}{5} = 4,83 \text{ detik}$$

2. Hasil pengujian sistem baru

Pengujian sistem baru dilakukan untuk mengukur waktu absensi menggunakan *Face Recognition*, di mana kamera sudah dalam kondisi *standby* sehingga pengunjung cukup menghadapkan wajah ke kamera hingga terdeteksi, kemudian menekan tombol "Scan Wajah" untuk memulai identifikasi. Setelah kecocokan wajah ditemukan, sistem memberikan notifikasi bahwa data kunjungan telah berhasil dicatat ke *database*. Proses pengukuran waktu dilakukan mulai dari saat tombol Scan Wajah ditekan (setelah wajah terdeteksi) hingga munculnya konfirmasi pencatatan, dengan lima percobaan yang digunakan untuk memperoleh nilai rata-rata sebagai representasi performa sistem.

Tabel 4: Pengujian Kecepatan Sistem Baru

Pengujian 1	5.74 detik
Pengujian 2	6.21 detik
Pengujian 3	5.63 detik
Pengujian 4	6.05 detik
Pengujian 5	5.88 detik

$$\frac{5,74 + 6,21 + 5,63 + 6,05 + 5,88}{5} = 5,90 \text{ detik}$$

Hasil menunjukkan bahwa sistem baru membutuhkan waktu sedikit lebih lama secara total dibandingkan sistem lama. Namun demikian, proses identifikasi wajah memberikan keunggulan signifikan pada validitas dan keaslian data, menghilangkan risiko kesalahan input

manual, serta memastikan setiap kunjungan yang terekam benar-benar sesuai dengan identitas pengunjung.

Selain evaluasi waktu, dilakukan juga pengujian akurasi deteksi wajah untuk memvalidasi kehandalan sistem dalam mengenali identitas pengguna yang terdaftar menggunakan perangkat *webcam* beresolusi 720p. Proses pemindaian (*scanning*) dilakukan dengan memperhitungkan jarak antara wajah dan kamera yang diukur dalam satuan meter. Ada 5 skenario pengujian yang diterapkan. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan identifikasi sebesar 80%, di mana sistem berhasil mengenali 4 kondisi subjek dengan tepat tanpa adanya kegagalan deteksi (*False Negative*) maupun kesalahan pengenalan (*False Positive*). Pada kondisi pencahayaan minim, sistem berhasil mendeteksi keberadaan wajah namun kesulitan mengenali identitas pengguna.

Tabel 5: Pengujian Akurasi Sistem Baru

Kondisi Pengujian	Jarak	Hasil Deteksi Wajah	Hasil Pengenalan Identitas	Keterangan
Intensitas cahaya redup	0.38m	Berhasil	Gagal	Sistem mendeteksi wajah, namun kesulitan mengenal identitas
Posisi wajah miring	0.38m	Berhasil	Berhasil	Terdeteksi dengan mudah
Deteksi jarak ideal	1m	Berhasil	Berhasil	Terdeteksi
Posisi wajah lurus menghadap kamera	0.38m	Berhasil	Berhasil	Terdeteksi dengan mudah
Penggunaan kacamata pada wajah	0.38m	Berhasil	Berhasil	Terdeteksi

3. Faktor yang mempengaruhi akurasi sistem

Kinerja dan akurasi pemindaian wajah pada sistem baru sangat dipengaruhi oleh beberapa kondisi berikut:

1) Pencahayaan

Pencahayaan yang terlalu redup atau terlalu terang dapat menghambat proses deteksi wajah, terutama pada area pemindaian yang tidak stabil pencahayaannya.

2) Posisi wajah

Wajah pengguna harus menghadap kamera secara jelas dan tidak terhalang oleh objek seperti masker, rambut, atau tangan agar *face landmark* dapat terbaca dengan tepat.

3) Kualitas Kamera

Pada pengujian ini digunakan *webcam* 720p, sehingga detail wajah yang ditangkap cukup terbatas dan dapat berpengaruh pada kecepatan maupun akurasi pendeteksian.

4) Koneksi internet

Koneksi internet harus stabil terutama saat pertama kali memuat model-model Face-API.js, karena proses ini memerlukan waktu untuk memuat model AI sebelum digunakan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Sistem Pendataan Pengunjung Perpustakaan Berbasis Pengenalan Wajah berhasil dikembangkan dan berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Sistem ini mampu melakukan pencatatan kunjungan secara otomatis menggunakan teknologi *Face Recognition* melalui *Face-API.js* dan dapat diakses dengan mudah melalui antarmuka berbasis web tanpa memerlukan instalasi tambahan. Hasil *User Acceptance Testing (UAT)* menunjukkan nilai *User Acceptance Index (UAI)* sebesar 88,31%, yang termasuk dalam kategori sangat layak, sehingga sistem dinilai mudah digunakan, akurat dalam proses identifikasi wajah, serta memiliki antarmuka yang responsif.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki sejumlah keterbatasan, terutama yang berkaitan dengan kondisi lingkungan sekitar, seperti variasi intensitas dan arah pencahayaan yang berpengaruh terhadap tingkat akurasi pendeteksian wajah. Selain itu, penggunaan kamera dengan resolusi 720p serta ketergantungan terhadap kestabilan jaringan internet juga menjadi faktor pembatas dalam performa sistem. Keterbatasan ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan keandalan dan efektivitas sistem pada berbagai kondisi operasional.

4.2. Saran

Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan melakukan integrasi ke sistem peminjaman buku, sehingga data kunjungan dapat dihubungkan dengan aktivitas peminjaman untuk mendukung analisis layanan perpustakaan secara lebih menyeluruh. Dari sisi teknis, akurasi pengenalan wajah dapat ditingkatkan dengan menerapkan model *deep learning* berbasis Convolutional Neural Network (CNN) yang lebih canggih, serta menambahkan sensor inframerah atau modul pendukung intoleransi pencahayaan agar sistem tetap optimal pada kondisi cahaya redup maupun berlebih. Selain itu, peningkatan kualitas kamera dan optimalisasi performa pada koneksi internet rendah akan membantu meningkatkan stabilitas dan keandalan sistem di lingkungan operasional nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sri Endarti, "Perpustakaan Sebagai Tempat Rekreasi Informasi," *ABDI PUSTAKA J. Perpust. dan Kearsipan*, vol. 21, no. 1, pp. 23–28, 2022.
- [2] P. R. Indonesia, "Undang-Undang No 43 Tahun 2007 Tentang Perpustakaan," *Indonesia*, no. 235, p. 245, 2007.
- [3] B. A. Fadli and E. Winarno, "Pengenalan Wajah Dengan Face-API.js Berbasis CNN dan Geolokasi Menggunakan Equirectangular Approximation," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 19, no. 2, p. 935, 2023, doi: 10.35889/progresif.v19i2.1398.
- [4] B. Warsuta, R. E. Nalawati, Y. Dewi, M. Liliana, R. Huzaifa, and S. Maulida, "Sistem Pengendalian Akses Berbasis Face-Recognition dengan Face-API.js dan Algoritma Manhattan Distance," *Multinetics*, vol. 10, no. 2, pp. 113–120, 2024.
- [5] A. Giovanni, W. Indrasari, and H. Firmasyah, "Pendeteksi Wajah Sebagai Sebuah

- Sistem Keamanan Ruangan,” vol. XI, pp. 33–38, 2023, doi: 10.21009/03.1101.fa06.
- [6] H. A. Sanjaya, A. B. Purba, J. R. H. Sihombing, and J. Mulyana, “Prototype Video Recognition Menggunakan Face API Untuk Keamanan Ruang Kritis Berbasis Web,” *Digit. Transform. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 876–886, 2024, doi: 10.47709/digitech.v4i2.4926.
- [7] G. Y. Christiawan, R. A. Putra, A. Sulaiman, E. Poerbaningtyas, and S. W. Putri Listio, “Penerapan Metode Convolutional Neural Network (CNN) Dalam Mengklasifikasikan Penyakit Daun Tanaman Padi,” *J-Intech*, vol. 11, no. 2, pp. 294–306, 2023, doi: 10.32664/j-intech.v11i2.1006.
- [8] Nurman Hidayat and Kusuma Hati, “Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Rapor Online (SIRALINE),” *J. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 1, pp. 8–17, 2021, doi: 10.51998/jsi.v10i1.352.
- [9] Sondang, “Penerapan Metode RAD Dalam Pengembangan Sistem Informasi Jasa Percetakan,” *Remik Ris. dan E-Jurnal Manaj. Inform. Komput.*, vol. 8, no. 3, pp. 871–881, 2024.
- [10] Ery Hartati, “Sistem Informasi Transaksi Gudang Berbasis Website Pada Cv. Asyura,” *Klik - J. Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 12–18, 2022, doi: 10.56869/klik.v3i1.323.