

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis

3.1.1 Identifikasi Masalah

Beberapa kemungkinan permasalahan dapat diatasi dengan merancang aplikasi sistem pengenalan wajah yang mencatat kehadiran mahasiswa dan dosen menggunakan teknik Convolutional Neural Network (CNN).

Berikut adalah beberapa identifikasi masalah yang mungkin muncul :

1. Akurasi Pengenalan Wajah dalam Kondisi Kelas : Akurasi sistem dapat menurun pada kondisi pencahayaan yang kurang, sudut kamera yang tidak ideal, atau posisi mahasiswa yang tidak menghadap langsung ke kamera.
2. Penggunaan Masker, Kacamata, atau Penutup Wajah : Mahasiswa yang menggunakan masker atau kacamata dapat mengalami penurunan tingkat deteksi karena sebagian ciri wajah tertutupi.
3. Kerumunan Mahasiswa pada Jam Masuk Kuliah : Saat banyak mahasiswa hadir bersamaan, sistem harus mampu mendeteksi dan memproses wajah secara cepat tanpa menghambat jalannya presensi.
4. Potensi Kecurangan dengan Foto atau Video : Sistem rentan terhadap manipulasi, seperti penggunaan foto atau rekaman video. Diperlukan fitur liveness detection untuk memastikan kehadiran secara langsung.
5. Ketersediaan Data Latih yang Representatif : Dataset wajah mahasiswa harus mencakup variasi pencahayaan, pose, ekspresi, dan atribut wajah agar model dapat mengenali dengan konsisten.
6. Kecepatan Pemrosesan Data : Sistem harus memproses pengenalan wajah secara real-time, terutama saat jumlah pengguna yang dilayani cukup besar dalam waktu bersamaan.
7. Keamanan Data Wajah dan Presensi : Data yang berisi informasi wajah bersifat sensitif sehingga memerlukan perlindungan dengan enkripsi dan pembatasan akses yang ketat.

8. Keterbatasan Perangkat dan Infrastruktur : Kualitas kamera, posisi pemasangan, dan kestabilan jaringan internet sangat mempengaruhi kinerja sistem.
9. Integrasi dengan dari Sistem yang udah Ada : Sistem pengenalan wajah harus dapat terhubung dengan basis data akademik UBHINUS agar data presensi dapat diproses otomatis dan efisien.

3.1.2 Pemecahan Masalah

Setelah teridentifikasi masalah dari penelitian saya ini maka pada bab ini terdapat pemecahan masalah dalam penelitian yakni mencakup langkah-langkah berikut :

1. Peningkatan Akurasi Pengenalan Wajah : Pemecahan masalah dapat melibatkan fine-tuning model CNN dengan menggunakan dataset yang lebih besar dan representatif. Implementasikan teknik augmentasi data untuk menangani variasi pose, ekspresi wajah, dan kondisi pencahayaan yang berbeda.
2. Kekhawatiran Privasi dan Etika : Pemecahan masalah dapat melibatkan implementasi kebijakan privasi yang jelas dan transparan. Selain itu, dapat dilakukan pendidikan dan kesadaran kepada mahasiswa dan dosen tentang langkah-langkah yang diambil untuk melindungi privasi mereka.
3. Optimasi Kecepatan Sistem : Teknik optimasi seperti pruning model, quantization, dan penggunaan perangkat keras akselerasi (GPU/TPU) dapat membantu meningkatkan kecepatan sistem. Implementasikan caching dan pemrosesan paralel untuk mengoptimalkan respons sistem.
4. Manajemen Kesalahan Identifikasi : Pemecahan masalah dapat melibatkan implementasi teknik mitigasi kesalahan identifikasi, seperti penggunaan ensemble model atau mekanisme verifikasi tambahan untuk memastikan keakuratan pencatatan presensi.
5. Integrasi dengan Sistem yang sudah ada : Pastikan integrasi yang lancar dengan sistem presensi yang sudah ada. Periksa dan

sesuaikan antarmuka aplikasi untuk meminimalkan hambatan dan memastikan bahwa data presensi terintegrasi dengan baik.

6. Manajemen Variasi Kondisi Lingkungan : Pemecahan masalah dapat melibatkan penyesuaian model untuk mengatasi variasi kondisi lingkungan, seperti pencahayaan yang berubah-ubah. Implementasi mekanisme adaptasi otomatis untuk meningkatkan robustness model.
7. Keamanan Data dan Privasi : Implementasikan lapisan keamanan tambahan untuk melindungi data presensi yang dikumpulkan. Terapkan teknik enkripsi untuk data yang sensitif dan pertimbangkan audit keamanan secara teratur.
8. Pelibatan dan Pendidikan Pengguna : Melibatkan pengguna secara aktif selama tahap perancangan dan pengembangan untuk memahami kebutuhan mereka. Selain itu, berikan informasi dan pelatihan kepada mahasiswa dan dosen untuk meningkatkan pemahaman dan penerimaan terhadap sistem.
9. Uji Coba dan Evaluasi Berkelanjutan : Lakukan uji coba sistem dalam berbagai skenario dan lakukan evaluasi berkelanjutan untuk memantau kinerja dan mengidentifikasi potensi masalah baru. Terapkan pembaruan perangkat lunak dan model secara teratur.
10. Pengelolaan Keberlanjutan : Pertimbangkan faktor keberlanjutan sistem, termasuk dukungan teknis, pemeliharaan, dan pembaruan. Pastikan bahwa sistem dapat berjalan secara optimal dalam jangka panjang. Setiap pemecahan masalah harus disesuaikan dengan konteks penelitian dan karakteristik spesifik dari lingkungan universitas atau institusi pendidikan yang bersangkutan. Penting untuk melibatkan pemangku kepentingan, seperti mahasiswa, dosen, dan pihak administratif, dalam proses pengembangan dan evaluasi sistem.

3.2 Perancangan

3.2.1 Perancangan Sistem



Gambar 3.1 Usecase Absensi Mahasiswa dengan Pengenalan Wajah

Keterangan :

- User

User disini mencakup seluruh user yakni admin, dosen, dan mahasiswa. User di skenario ini bisa memiliki akses yang sama di satu fitur yaitu fitur login. fitur login ini digunakan supaya bisa mengakses fitur lain nya. Setiap user memiliki peran masing masing sesuai dengan aktivitas yang dilakukan.
- Admin

Admin disini berperan untuk mengatur seluruh kegiatan aplikasi, apabila terjadi keerroran maka admin akan bertanggung jawab. Admin juga dapat melihat seluruh kegiatan absensi baik dari dosen dan juga mahasiswa. Karena hal itu admin juga memegang kendali gaji dosen dan nilai mahasiswa.
- Dosen

Dosen dapat melakukan kegiatan absensi, melihat jumlah mata pelajaran, dan melihat berapa mahasiswa yang hadir dan berapa yang tidak.
- Mahasiswa

Pada user mahasiswa aplikasi ini akan memuat jadwal kelas mahasiswa dan juga jumlah absensi mahasiswa.

3.2.2 Perancangan Data

Membuat diagram aktivitas untuk sistem kehadiran pengenalan wajah menggunakan Convolutional Neural Networks (CNN) melibatkan representasi proses tingkat tinggi. Diagram aktivitas umumnya digunakan untuk merepresentasikan alur kerja atau proses, sehingga diagram aktivitas mungkin tidak sepenuhnya menangkap seluk-beluk sistem berbasis CNN, yang akan lebih tepat direpresentasikan menggunakan kombinasi diagram aktivitas dan interaksi, atau bahkan diagram arsitektur sistem.

- Activity Diagram Tambah Data Mahasiswa

Tambah Data Mahasiswa untuk absensi wajah menggunakan CNN. Data mahasiswa ditambahkan ke sistem sebagai langkah awal, dan kemudian diterapkan untuk mengelola absensi wajah. Ini dapat meningkatkan efisiensi dan keakuratan dalam proses absensi.



Gambar 3.2 Diagram Tambah Data Mahasiswa

- Activity Diagram Data Tambah Dosen

Tambah Data Dosen digunakan untuk menambah dosen ketika terdapat dosen baru yang akan mengajar. Proses ini dilakukan dengan menyantumkan beberapa informasi dari dosen tersebut.



Gambar 3.3 Diagram Data Tambah Dosen

- Activity Diagram Proses Input Jadwal Oleh Admin

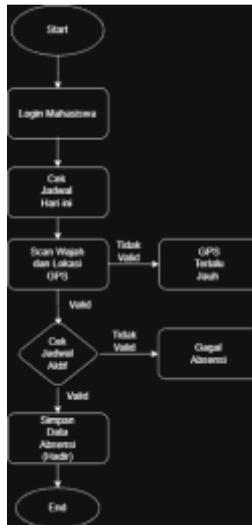
Tambah Data Jadwal digunakan untuk menambahkan matapelajaran baru. Pada bagian ini yang mengelola adalah admin bukan dosen. Diagram ini membantu dalam memahami langkah-langkah yang terlibat dalam memasukkan jadwal baru atau memperbarui jadwal yang sudah ada.



Gambar 3.4 Activity Diagram Proses Input Jadwal Oleh Admin

- Flowchart Proses Absensi Mahasiswa

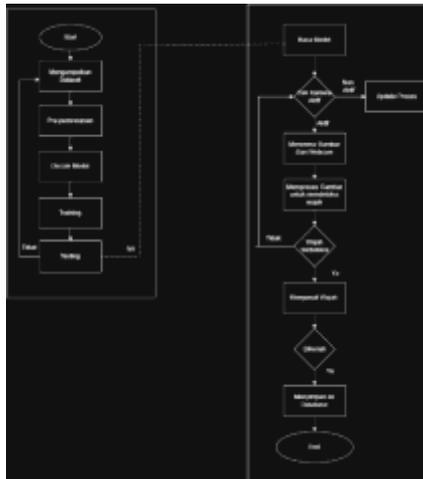
Proses absensi mahasiswa yang menggunakan pemindaian wajah dan validasi lokasi GPS. Mahasiswa login, lalu sistem mengecek jadwal hari ini. Jika ada jadwal, mahasiswa diminta scan wajah dan lokasi. Jika lokasi terlalu jauh atau jadwal tidak aktif, absensi gagal. Jika valid, data absensi disimpan sebagai hadir. Sistem ini memastikan kehadiran tercatat secara akurat dan otomatis.



Gambar 3.5 Proses Absensi Mahasiswa

- Flowchart Proses Pelatihan Model (Training)

Sistem pengenalan wajah berbasis CNN. Proses dimulai dengan mengumpulkan dataset, melakukan pra-pemrosesan, mendesain dan melatih model, lalu menguji akurasi. Setelah model siap, sistem akan membaca model, menerima input gambar dari webcam, dan memprosesnya untuk mendeteksi wajah. Jika wajah terdeteksi dan dikenali, data akan disimpan ke dalam database. Flowchart ini menggambarkan alur kerja sistem dari pelatihan hingga implementasi pengenalan wajah secara otomatis.



Gambar 3.6 Proses Pelatihan Model (Training)

3.2.3 Perancangan User Interface / *Mock-up* aplikasi

Berikut ini rancangan user interface dari website ini :

- Login

Semua user website harus melakukan login terlebih dahulu sebelum memasuki website. Login ini merupakan tampilan pertama ketika membuka website ini. Login dilakukan mengisi username dan password yang sudah masing-masing dibuat oleh user.



Gambar 3.7 Tampilan Login Aplikasi

- Home
Home merupakan tampilan utama ketika user telah melakukan login. Home akan menampilkan profil dari user website. Tampilan home menyesuaikan posisi user sebagai apa, sebagai contoh home pada gambar dibawah menunjukkan tampilan home user admin.



Gambar 3.8 Tampilan awal

- Tambah Data Mahasiswa
Pada menu ini akan menyediakan beberapa fitur. Jelas fungsi utama dari menu ini yakni merekap seluruh data mahasiswa guna bahan absensi. Berikut beberapa fitur yang terdapat pada data mahasiswa :
 1. Data Mahasiswa
Pada fitur ini user diperintahkan untuk mengisi data mahasiswa berupa nama, foto, nim, tempat lahir, tahun lahir, jenis kelamin, tahun angkatan, nama prodi, semester, tahun ajaran, beserta kelas. Data tersebut nantinya akan diolah sebagai bahan absensi.

Fitur ini digunakan untuk menambahkan dosen. Pengoperasian fitur ini dilakukan oleh admin. Fitur ini akan memerintahkan untuk mengisi nama dan juga NIP dosen.



Gambar 3.11 Tampilan Data Dosen

- Absensi

Pada Fitur ini akan melakukan pendeteksian wajah mahasiswa guna absensi. Apabila mahasiswa belum terdaftar maka pada fitur ini disediakan panel pendaftaran wajah guna pendaftaran dan selanjutnya akan diarahkan pada menu sebelumnya. Inti dari website ini yakni pada menu ini.



Gambar 3.12 Tampilan Untuk Mahasiswa Presensi

- Data Admin

Untuk menjalan website ini maka diperlukan admin, jika ingin menjadi admin maka harus melengkapi data seperti nama dan alamat. Admin yang dibutuhkan pada website ini tidaklah terlalu banyak. Berikut gambaran menu tambah data administrtor.



Gambar 3.13 Tampilan Data Admin

- Data Jadwal

Pada fitur ini digunakan untuk menambahkan jadwal matapelajaran kapan dilaksanakan beserta dengan nama dosen pengampunya. Biasanya fitur ini akan diperbarui setiap semesternya. Di fitur ini user dapat menambahkan ataupun hanya melihat jadwal perkuliahan.



Gambar 3.14 Tampilan Data Jadwal

- Data Wilayah

Pada Data Wilayah ini digunakan untuk untuk mendeteksi lokasi kehadiran mahasiswa sekitar kampus, seperti dalam sistem absensi berbasis GPS. Data Wilayah juga akan diolah oleh admin website. Segala fitur pada menu ini disajikan pada gambar dibawah.



Gambar 3.15 Tampilan Data Wilayah

- Data Matapelajaran

Data Matapelajaran ini menyajikan apa saja matapelajaran yang terdapat pada hari itu. Menu ini juga dapat ditambahkan datanya jika terdapat mata kuliah terbaru. Berikut tampilan fitur ini.



Gambar 3.16 Tampilan Data Matapelajaran

- Data Laporan

Data Laporan ini dapat mencetak laporan secara keseluruhan, berdasarkan filter tertentu (misalnya ID absensi), atau berdasarkan rentang tanggal tertentu. Tersedia fitur Print Preview, Print, dan Export Excel untuk masing-masing opsi pencetakan.

Gambar kedua menunjukkan Print Preview cetak laporan absensi yang berisi data kehadiran mahasiswa, termasuk tanggal, jam, nama, mata pelajaran, status kehadiran, serta lokasi (latitude dan longitude). Laporan ini memberikan bukti absensi yang lengkap dan dapat digunakan sebagai dokumentasi resmi. Menu ini hanya terkelola pada website admin. Berikut tampilan fitur ini.

- Uji Edge Cases : Uji pengenalan wajah dengan kondisi ekstrim yakni dengan pencahayaan buruk, sudut wajah yang tidak biasa, atau perubahan ekspresi.
 - Uji Integrasi : Uji ini memastikan integrasi antara sistem pengenalan wajah dan database presensi berjalan lancar. Uji ini juga dapat dipergunakan untuk mengetahui apakah data presensi dicatat dengan benar untuk setiap pengenalan wajah yang berhasil.
- b. Uji Kinerja (Performance Testing)
- Waktu Respons : Uji ini mengukur waktu yang diperlukan untuk menangkap gambar, memprosesnya, dan mencocokkannya dengan data di database. Diharapkan hasil dari pengujian ini yakni respons cukup cepat agar memberi pengalaman pengguna yang baik.
 - Penggunaan Sumber Daya: Monitor penggunaan CPU, GPU, dan memori selama operasi untuk memastikan efisiensi dan stabilitas sistem.
- c. Uji Keamanan (Security Testing)
- Mengidentifikasi titik lemah dalam sistem dengan cara mensimulasikan serangan. Salah satunya menguji apakah aplikasi rentan terhadap serangan injeksi atau disebut SQL dan serangan dari cross-sitescripting atau(XSS). Tidak hanya itu pada uji ini juga dapat memastikan bahwa jika hanya pengguna yang berwenang dapat untuk mengakses sistem dan juga data. Selanjutnya terdapat Data Encryption Testing dimana disini memastikan data sensitif seperti gambar wajah dan catatan presensi dienkripsi selama penyimpanan dan transmisi. Salah satunya menguji apakah data wajah dienkripsi dengan benar dalam database.
- d. Uji Pengguna (User Testing)
- Tujuan dari uji ini yakni memastikan aplikasi mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna akhir. Pada pengujian ini yang pertama terdapat uji user interface testing yakni menguji antarmuka pengguna untuk kenyamanan dan kemudahan penggunaan. Sebagai contoh memastikan antarmuka pengambilan gambar wajah intuitif dan mudah digunakan oleh mahasiswa. Kemudian ada accessibility testing

yakni memastikan aplikasi dapat digunakan oleh semua pengguna atau tidak termasuk mereka dengan disabilitas.

e. Pengujian Akurasi dan Validasi (Accuracy and Validation Testing)

Tujuan dari pengujian ini yakni memastikan bahwa sistem pengenalan wajah berfungsi dengan akurasi tinggi. Pengujian validasi menggunakan dataset terpisah untuk memvalidasi akurasi model CNN. Kemudian False Positive/Negative Testing yakni menguji tingkat kesalahan sistem dalam mengidentifikasi wajah. Seperti mengukur berapa kali sistem mengenali wajah yang salah (false positive) atau gagal mengenali wajah yang benar (false negative).

f. Pengujian Kompatibilitas (Compatibility Testing)

Pengujian ini memastikan aplikasi berfungsi dengan baik di berbagai lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak. Pertama terdapat Cross- Browser Testing yakni memastikan aplikasi web berjalan dengan baik di berbagai browser (Chrome, Firefox, Safari, dll.). Dan yang kedua terdapat Cross-Device Testing dimana hal ini memastikan aplikasi berjalan dengan baik di berbagai perangkat (desktop, laptop, tablet, smartphone).

g. Pengujian Pemeliharaan (Maintenance Testing)

Tujuannya yakni memastikan aplikasi dapat diadaptasi dan dipelihara dengan mudah seiring waktu. Hal pertama yang dilakukan yakni menguji kembali fungsionalitas aplikasi setelah ada perubahan atau pembaruan untuk memastikan tidak ada fitur yang rusak. Yang terakhir yaitu menguji apakah aplikasi dapat dengan mudah diadaptasi untuk mendukung jumlah pengguna yang lebih banyak atau fungsi tambahan.