

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Landasan teori merupakan penjelasan berbagai konsep dasar dan teori yang berkaitan dengan pembangunan aplikasi absensi berbasis *face recognition multiple person* pada PT. Mediatama Kreasi Informatika. Adapun review literatur yang menjadi referensi dalam penelitian ini dan memiliki hubungan terkait dengan masalah penelitian dapat dilihat pada tabel berikut:

2.2 Penelitian – Penelitian Sebelumnya

Tabel 2. 1 Review Literatur Pertama

Review Literatur Pertama	
Judul Artikel	Perancangan Absensi Berbasis Face Recognition Pada Desa Sokaraja Lor Menggunakan Platform Android
Penulis	Darmansyah, Ni Wayan Wardani, M. Yoka Fathoni
Judul Jurnal/Proceeding	Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi
Masalah Utama yang diangkat	Proses absensi masih menggunakan finger print, hal itu dinilai kurang efektif karena apabila tangan basah atau terdapat luka maka absensi tidak dapat dilakukan.
Kontribusi Penulis	Membangun sistem absensis berbasis face recognition pada Desa Sokaraja Lor menggunakan platform android
Tahun Terbit	2021
Ikhtisar Artikel	Menghasilkan aplikasi absensi berbasis face recognition menggunakan platform android
Hasil Penelitian, Kesimpulan dan Saran	Kesimpulan : Berdasarkan hasil pemabahasan dan perancangan absensi berbasis Face Recognition menggunakan platform android dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem ini pegawai desa lebih mudah untuk melakukan absensi kehadiran. Kemudian bagi staf admin yang mengurus absensi tersebut lebih gampang

Review Literatur Pertama	
	<p>mengelola data kehadiran pegawai Desa Soakaraja Lor.</p> <p>Saran :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peneliti berharap dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap absensi berbasis pengenalan wajah dengan menggunakan android ini pada Desa Sokaraja Lor sehingga sistem ini benar benar mampu di bangun dan memudahkan pegawai dalam melakukan absensi. 2. Untuk penelitian yang serupa dapat meningkatkan fitur-fitur yang ada. Selain itu pembaca bisa menambahkan fitur-fitur lain seperti perhitungan gaji pegawai berdasarkan jumlah hari kerja, perhitungan bonus dan lain sebagainya yang diperlukan oleh sebuah instansi.
Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian	<p>Persamaan penelitian tersebut adalah menggunakan face recognition dalam pembangunannya namun system yang dibangun dalam penelitian tersebut menggunakan single detection dalam penerapannya sehingga dinilai masih kurang efektif dan memakan waktu dalam pencatatannya.</p>
Komentar	<p>Penelitian tersebut memberikan gambaran mengenai absensi berbasis face recognition.</p>

Tabel 2. 2 Review Literatur Kedua

Review Literatur Kedua	
Judul Artikel	<p>Prototype Sistem Absen Dengan Metode Face Recognition Berbasis Arduino Pada SMK Negeri 5 Kabupaten Tangerang</p>
Penulis	<p>Diah Aryani, M Nur Ihsan, Puspita Septiyani</p>
Judul Jurnal/Proceeding	<p>Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2017</p>
Masalah Utama yang diangkat	<p>Sistem absensi masih menggunakan sistem yang masih manual atau menggunakan kertas sebagai catatan kehadiran sehingga memungkinkan terjadinya manipulasi data kehadiran.</p>

Review Literatur Kedua	
Kontribusi Penulis	Membangun sistem absensi dengan metode face recognition berbasis arduino
Tahun Terbit	2017
Ikhtisar Artikel	Menghasilkan prototype sistem absensi dengan metode face recognition berbasis arduino
Hasil Penelitian, Kesimpulan dan Saran	<p>Kesimpulan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem absensi yang digunakan pada lembaga pendidikan tempat peneliti melakukan observasi masih menggunakan metode lama, yaitu menggunakan kertas sebagai medianya yang bersifat mudah rusak, sistem absensi otomatis ini diharapkan bermanfaat serta dapat disebarluaskan atau dipergunakan juga ke perusahaan atau instansi yang sama kasusnya yaitu masih menggunakan absensi manual 2. Penggunaan mikrokontroler Arduino Uno sebagai tempat pemrosesan data yang diinput dari perangkatperangkat yang diprogram sebagai media inputan sehingga dapat bekerja sesuai dengan apa yang diperintahkan, setelah data yang masuk tersebut diolah maka akan dikirimkan kembali ke perangkat perangkat yang diprogram sebagai media output sehingga dapat bekerja sesuai dengan apa yang diperintahkan.
Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian	Penelitian tersebut menggunakan arduino pada penerapannya sedangkan pada penelitian yang saya buat tidak.
Komentar	Penelitian tersebut memberikan gambaran penggunaan arduino dalam sistem absensi.

Tabel 2. 3 Review Literatur Ketiga

Review Literatur Ketiga	
Judul Artikel	Teknik Presensi Karyawan Berbasis Biometrik Menggunakan Sensor Sidik Jari
Penulis	Fatoni, Teguh Noptiansyah
Judul Jurnal/Proceeding	-
Masalah Utama yang diangkat	Sering terjadinya kecurangan seperti manipulasi data kehadiran apabila

Review Literatur Ketiga	
	pengawasan yang kontinyu pada proses ini tidak dilakukan pada semestinya.
Kontribusi Penulis	Membuat sistem pencatatan dan pelaporan berbasis biometrik dengan sidik jari pengulangan.
Tahun Terbit	2022
Ikhtisar Artikel	Menghasilkan teknik presensi karyawan berbasis biometrik menggunakan sensor sidik jari.
Hasil Penelitian, Kesimpulan dan Saran	<p>Berdasarkan pembahasan yang ada, maka dapat diambil beberapa kesimpulan dan saran. Pada Penelitian ini dihasilkan sebuah Sistem Presensi Karyawan Berbasis Sidik Jari (finger print) dengan menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0 dan menggunakan Microsoft Access 2003 sebagai database. Sistem Presensi Karyawan Berbasis Sidik Jari yang dibuat ini dapat menunjang pengolahan data kehadiran karyawan, karena pemrograman ini memiliki keunggulan dan kemampuan dalam menghasilkan informasi yang dibutuhkan dengan cepat, efisien dan efektif dengan menggunakan anatomi bagian tubuh manusia, selain itu tersedianya menu pilihan yang dapat mempermudah pemakai untuk mengoperasikan dan melihat informasi-informasi yang di butuhkan.</p> <p>Adapun saran yang bisa peneliti simpulkan, pada sistem presensi karyawan ini masih memiliki kelemahan yaitu belum terhubung secara online dalam artian masih standlone sehingga karyawan harus melakukan proses presensi dalam satu tempat yang telah ditentukan dan melakukan presensi secara bergantian yang menyebabkan hal ini terfokus pada satu unit komputer dimana dapat menghambat aktifitas karyawan yang lainnya, sehingga perlu adanya pengembangan lebih lanjut terhadap sistem ini. Sistem presensi karyawan ini masih terdapat kekurangan dalam proses presensinya yang memakan</p>

Review Literatur Ketiga	
	waktu kurang lebih dari 1 menit sehingga karyawan harus menunggu lama untuk mendapatkan konfirmasi dari sistem mengenai keberhasilan proses presensi karyawan tersebut, ada baiknya menggunakan teknologi finger print yang terbaru dan akses baca yang cepat. Untuk penggunaan dan meningkatkan keterampilan pada tiap bagian yang terlibat dalam sistem presensi dan dalam pengoperasian komputer sebaiknya diadakan pelatihan.
Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian	Penelitian ini menggunakan sensor sidik jari pada penerapannya, sedangkan yang saya buat menggunakan face recognition multiple person.
Komentar	Memberikan informasi mengenai jenis-jenis sistem biometrik.

Tabel 3. 4 Review Literatur Keempat

Review Literatur Keempat	
Judul Artikel	Penerapan Face Recognition pada Aplikasi Akademik Online
Penulis	Budi Tri Utomo, Iskandar Fitri, Eri Mardiani
Judul Jurnal/Proceeding	Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)
Masalah Utama yang diangkat	Mahasiswa terkadang lupa atau salah input pada bagian user id dan password ketika login ke dalam aplikasi akademik online. Maka diperlukan sebuah inovasi untuk memberikan solusi dengan menggunakan metode face recognition untuk mempermudah mengakses akademik online.
Kontribusi Penulis	Membuat inovasi baru dalam pengaksesan akademik online menggunakan metode face recognition.
Tahun Terbit	2021
Ikhtisar Artikel	Menerapkan face recognition pada aplikasi akademik online.
Hasil Penelitian, Kesimpulan dan Saran	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat diambil kesimpulan bahwa face recognition secara

Review Literatur Keempat	
	real time dapat mendeteksi wajah mahasiswa untuk kebutuhan login ke akademik online. Face recognition tidak berhasil mendeteksi wajah bila ada benda lain yang menghalangi wajah. Pengenalan wajah menggunakan metode Local Binary Pattern Histogram dan metode Haar Cascade Classifier, berdasarkan pada hasil percobaan yang telah dilakukan, bahwa penerapan dari ke dua metode diatas digabungkan dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali wajah secara real time untuk kebutuhan login ke akademik online, dengan kondisi pencahayaan yang cukup dan wajah tidak terhalang oleh benda lain.
Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian	Penelitian menerapkan face recognition pada aplikasi akademik dan tidak menggunakan metode multiple person.
Komentar	Memberikan informasi mengenai local binary pattern histogram.

Tabel 2. 5 Review Literatur Kelima

Review Literatur Kelima	
Judul Artikel	Aplikasi Absensi Berbasis Pengenalan Wajah Multiple Person
Penulis	Alexander Christian Rompas, Sherwin RU Sompie, Agustinus Jacobus
Judul Jurnal/Proceeding	Jurnal Teknik Informatika
Masalah Utama yang diangkat	Sistem absensi dengan cara manual yaitu dengan pencatatan nama pada selembur kertas memakan waktu yang cukup lama dan sangat rentan akan terjadinya manipulasi data.
Kontribusi Penulis	Membuat system yang lebih akurat dan mampu menyimpan data dengan baik.
Tahun Terbit	2021
Ikhtisar Artikel	Mendigitalisasi system presensi dengan menerapkan metode face recognition multiple person..
Hasil Penelitian, Kesimpulan dan Saran	Jumlah dataset, pencahayaan, jarak kamera dan penggunaan aksesoris sangat berpengaruh dalam keakuratan hasil pengenalan wajah. Pada saat pengenalan

Review Literatur Kelima	
	wajah terdapat kesalahan dimana aplikasi salah mengenali sampai tidak dapat mendeteksi sama sekali wajah untuk dikenali.
Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian	Penelitian tersebut sama-sama menggunakan face recognition multiple person, namun menggunakan metode DNN.
Komentar	Memberikan informasi mengenai metode DNN

2.3 PT. Mediatama Kreasi Informatika

PT. Mediatama Kreasi Informatika (MKI) adalah perusahaan yang bergerak dalam penyediaan layanan solusi teknologi informasi untuk perusahaan dan pemerintah. MKI didirikan pada tanggal 9 Agustus 2014 di Bandung, Indonesia oleh para professional Teknologi Informasi yang berpengalaman di berbagai bidang dan pelanggan. Pelanggan MKI saat ini dari berbagai sector seperti pemerintah, perusahaan negara, swasta dan Non Profit Lembaga. MKI focus “Layanan pelanggan berdasarkan” untuk memberikan efektivitas, efisiensi lebih dan optimasi dalam proses bisnis pelanggan IT.

2.4 Sistem Absensi

Sistem absensi merupakan fitur yang digunakan untuk mencatat kehadiran dari suatu kegiatan tertentu seperti kegiatan akademis, atau juga suatu sistem formal dan terstruktur yang menilai, mengukur dan mempengaruhi sifat-sifat yang berkaitan dengan pekerjaan, perilaku, dan hasil termasuk ketidakhadiran. Sistem absensi memiliki peran penting dalam berbagai penilaian yang didasari oleh kehadiran suatu anggota atau peserta dalam kegiatan tertentu [6].

2.5 Web Service

Web Service adalah teknologi middleware yang ditujukan untuk menjembatani antar platform sehingga data dapat mengalir ke antar platform tersebut. Web service didefinisikan oleh WSDL (Web Service Definition Language), dijalankan oleh protocol SOAP (Simple Object Access Protocol), dan

data yang dihasilkan akan dijelaskan pada dokumen XML (eXtended Markup Language). Web service juga menggunakan protocol HTTP untuk mengirim ataupun menerima data. Web service juga menjaga agar data yang dikirim atau diterima tetap dijaga kerahasiaannya.

Web service juga dapat diprogram yang artinya web service dapat dikembangkan lebih lanjut. Selain SOAP, metode lain yang digunakan adalah REST. Arsitektur REST menggunakan arsitektur client-server dimana client mengirim data pada server yang disebut request dan server akan mengolah dan mengirim hasilnya pada client yang disebut response. Keunggulan REST adalah memiliki alamat yang jelas, tidak menggunakan state yang rumit, dan interface yang seragam. Dari sisi besar data, REST sudah diuji 9-10 kali lebih ringan daripada besar data SOAP. Sehingga waktu yang ditempuh 5-6 kali lebih cepat daripada SOAP. [7]

2.6 Pengenalan Wajah

Pengenalan wajah adalah salah satu teknologi biometrik yang telah banyak diaplikasikan dalam sistem keamanan selain pengenalan retina mata, pengenalan sidik jari dan iris mata. Dalam implementasinya sendiri pengenalan wajah menggunakan sebuah kamera untuk mengambil citra wajah seseorang. Kemudian dibandingkan dengan wajah yang sebelumnya telah disimpan di dalam database model wajah.

Terdapat banyak variabel pada pengenalan wajah, seperti citra sumber, citra hasil ekstraksi, cira hasil pengolahan dan data profil seseorang. Dibutuhkan juga alat berupa sensor kamera dan metode untuk menentukan apakah citra yang ditangkap oleh webcam tergolong wajah manusia atau bukan, sekaligus untuk menentukan informasi profil yang sesuai dengan citra wajah yang dimaksud.

Pengenalan wajah juga merupakan proses mengidentifikasi, mengenali dan membandingkan wajah yang tidak dikenali dengan wajah yang sudah tersimpan dalam database dengan memanfaatkan kecerdasan buatan artificial intelegent. Pengenalan wajah dapat diartikan sebagai pengelompokan wajah yaitu “wajah

dikenali” dan “wajah tidak dikenali”. Sistem pengenalan wajah terdiri dari tiga bagian, yaitu; segmentasi/deteksi wajah, ekstraksi wajah, dan pengenalan wajah [8].

2.7 Deteksi Wajah

Deteksi wajah adalah proses mendeteksi wajah manusia secara otomatis dalam media visual (gambar atau video digital). Wajah yang terdeteksi dilaporkan pada sebuah posisi beserta ukuran dan orientasi yang terkait. Setelah terdeteksi, ciri wajah seperti mata dan hidung didapatkan.

Faktor-faktor yang dihadapi pada proses pendeteksian wajah diantaranya adalah posisi wajah (tegak lurus, miring, dll), komponen wajah (kumis, jenggot, dll), ekspresi wajah (senyum, sedih, tertawa, dll), citra terhalang objek lain seperti kaca mata, kondisi lingkungan (cahaya, kualitas kamera, dll). Pendeteksian wajah (face detection) adalah salah satu tahap awal yang harus dilakukan sebelum dilakukannya proses pengenalan wajah (face recognition). (M. Santana, “Aplikasi Pendeteksian Wajah Manusia untuk Menghitung Jumlah Manusia Menggunakan Metode Viola-Jones.”) [9].

2.8 UML (Unified Modelling Language)

Unified Modeling Language atau lebih sering dikenal dengan sebutan UML, adalah salah satu metode dalam teknik rekayasa perangkat lunak yang digunakan untuk menggambarkan alur dan cara kerja sistem, fungsi, tujuan dan mekanisme kontrol sistem tersebut. Dalam teknik rekayasa perangkat lunak bidang analisis dan perancangan sistem informasi, saat ini lebih banyak menggunakan gabungan dari konsep pemrograman berorientasi objek dengan teknik pembuatan perangkat lunak, dimana suatu sistem dilihat sebagai objek tersendiri yang sudah mencakup data dan proses atau dapat bekerja secara mandiri dalam satu set sistem (package). Pada tahun 1997, UML diterima sebagai standar teknik rekayasa perangkat lunak untuk pengembangan objek. Dalam teknik perancangan sistem informasi, terdapat 4 model UML yang paling efektif penggunaannya untuk menggambarkan desain sistem yaitu: *Use Case diagram*, *Class diagram*, *Sequence diagram*, dan *Behavioral State Machine diagram*.

Empat teknik pemodelan UML ini juga disebut sebagai 4 teknik dasar (core) pemodelan berbasis UML. Keempat teknik pemodelan UML ini telah mendominasi penggunaannya dalam proyek-proyek berorientasi objek. Sedangkan jenis pemodelan UML lain lebih banyak digunakan untuk fungsi yang lebih spesifik, namun keempat teknik pemodelan ini bisa disebut sebagai inti dari keseluruhan jenis teknik pemodelan UML. Keempat teknik pemodelan ini terintegrasi satu sama lain dan digunakan secara bersamaan untuk dapat menggantikan Diagram Alir Data (DAD) dan *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang sering kita gunakan dalam *System Development Life Cycle* (SDLC) yang konvensional. [9]

2.9 Euclidean Distance (Pengukuran Jarak)

Euclidean distance adalah perhitungan jarak dari 2 buah titik dalam Euclidean space, diperkenalkan oleh seorang matematikawan dari Yunani. Untuk mempelajari hubungan antara sudut dan jarak. Euclidean ini biasanya diterapkan pada dua dimensi dan tiga dimensi. Tapi juga sederhana jika diterapkan pada dimensi yang lebih tinggi. Jarak Euclidean merupakan jarak yang paling umum yang digunakan untuk data numerik, untuk dua titik data x dan y dalam ruang d -dimensi.

Proses Euclidean distance dilakukan dengan membandingkan kedekatan nilai jarak dari dua buah variabel yaitu antara citra uji dengan citra acuan untuk mencari nilai jarak terdekat. Hasil perhitungan yang digunakan sebagai perbandingan adalah nilai yang paling kecil (jarak yang paling dekat). Pada dua dimensi, terdapat rumus dalam mencari hasil jarak menggunakan metode Euclidean distance. Rumus Euclidean distance :

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Gambar 2. 1 Euclidean Distance

Cara dalam mencari hasil tersebut, misalkan titik pertama mempunyai koordinat (1,2). Titik kedua ada di koordinat (5,5). Caranya adalah kurangkan setiap koordinat titik kedua dengan titik yang pertama. Yaitu, (5-1,5-2) sehingga menjadi (4,3). Kemudian pangkatkan masing-masing sehingga memperoleh (16,9). Kemudian

tambahkan semuanya sehingga memperoleh nilai $16+9 = 25$. Hasil ini kemudian diakarkan menjadi 5. Sehingga jarak euclidean-nya adalah 5. [9]

2.10 Perangkat Lunak

Rekayasa perangkat lunak adalah sebuah profesi yang dilakukan oleh seorang perancang perangkat lunak yang berkaitan dengan pembuatan dan pemeliharaan aplikasi perangkat lunak dengan menerapkan teknologi dan praktik dari ilmu komputer, manajemen proyek dan bidang-bidang lainnya. Perangkat lunak adalah intruksi langsung komputer untuk melakukan pekerjaan dan dapat ditemukan di setiap aspek kehidupan modern dari aplikasi yang kritis untuk hidup (*life-critical*), seperti perangkat pemantauan medis dan pembangkit tenaga listrik sampai hiburan, seperti video *game*. Banyak produk perangkat lunak berisi jutaan baris kode yang diharapkan dapat melakukan pekerjaan dengan baik dalam menghadapi perubahan kondisi. Semua perangkat lunak juga membutuhkan keandalan yang tinggi dan harus dihasilkan secara ekonomis.

Rekayasa atau teknik adalah penerapan ilmu dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan manusia. Hal ini diselesaikan lewat pengetahuan, matematika dan pengalaman praktis yang diterapkan untuk mendesain objek atau proses yang berguna. Para praktisi teknik profesional disebut perancang (sarjana teknik).

Menurut sejarahnya, banyak para ahli yang meyakini kemampuan teknik manusia sudah tertanam secara alami. Hal ini ditandai dengan kemampuan manusia purba untuk membuat peralatan-peralatan dari batu. Dengan kata lain, teknik pada mulanya didasari dengan metode coba dan ralat (*trial and error*). Seiring dengan berjalannya waktu, ilmu pengetahuan mulai berkembang dan mulai mengubah cara pandang manusia terhadap bagaimana alam bekerja [9].

Pendefinisian istilah “rekayasa perangkat lunak” telah dilakukan oleh banyak pihak, antara lain:

Menurut Ian Sommerville :

Rekayasa perangkat lunak berkaitan dengan teori, metode dan kaidah yang diperlukan dalam mengembangkan perangkat lunak untuk komputer.

Menurut Fritz Bauer :

Rekayasa perangkat lunak adalah penetapan dan penggunaan prinsip-prinsip rekayasa yang tangguh/teruji dalam upaya memperoleh perangkat lunak secara ekonomis, handal dan bekerja efisien di mesin nyata.

Menurut Mynatt :

Rakayasa perankat lunak secara sederhana dinyatakan sebagai pendekatan sistematis untuk penciptaan dan pemilik perangkat lunak.

Menurut IEEE : [IEEE Standard Glossary of SE Terminology (IEE 83)] :

Rekayasa perangkat lunak adalah pendekatan sistematis untuk pengembangan, operasi, pemeliharaan, dan pemberhentian pemakaian perangkat lunak.

Rekayasa perangkat lunak adalah pendekatan yang sistematis, berdisiplin dan dapat dikuantifikasi untuk pengembangan, pengoperasian dan pemeliharaan perangkat lunak, yaitu penerapan rekayasa terhadap perangkat lunak.

Rekayasa perangkat lunak merupakan studi menyeluruh terhadap terori-teori, proses-proses, metode-metode, dan teknik-teknik untuk membangun perangkat lunak berkualitas tinggi dengan cara-cara yang *cost-effective*. Rekayasa perangkat lunak melibatkan orang (*people*), proses (*process*), proyek (*project*), dan produk (*product*) [10].

2.11 Diagram dan Teknik Pemodelan

Diagram mengemukakan banyak hal, penggunaan notasi yang terdefinisi bnaik dan ekspresif adalah penting pada proses pengembangan perangkat lunak, yaitu :

1. Notasi standar memungkinkan pengembangan mendeskripsikan skenario atau rumusan arsitektur dan kemudian mengkomunikasikan secara tidak ambigu.
2. Notasi yang bagus membebaskan otak untuk berkonsentrasi pada masalah-masalah yang lebih lanjut.
3. Notasi yang baik memungkinkan mengeliminasi keperluan pemeriksaan konsistensi dan kebenaran keputusan-keputusan dengan menggunakan *tool* terotomatisasi [10].

2.12 Diagram Struktur

Diagram ini untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun dan mendokumentasikan aspek statik dari sistem. Diagram struktur di UML terdiri dari :

1. *Object Diagram* (Diagram Objek)

Diagram ini menunjukkan sekumpulan objek dan keterhubungannya. Diagram ini menunjukkan potongan statik dari instan-instan yang ada di diagram kelas. Diagram ini untuk memperlihatkan suatu prototipe atau kasus tertentu yang mungkin terjadi.

2. *Use Case Diagram* (Diagram *Use Case*)

Diagram ini menunjukkan sekumpulan kasus fungsional dan aktor (jenis kelas khusus) dan keterhubungannya.

3. *Sequence Diagram* (Diagram sekuen)

Diagram ini menunjukkan interaksi yang terjadi antar objek. Diagram ini merupakan pandangan dinamis terhadap sistem. Diagram ini menekankan pada basis keberurutan waktu dari pesan-pesan yang terjadi [10].

2.13 Diagram Perilaku

Diagram ini untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun dan mendokumentasikan aspek dinamis dari sistem. Diagram perilaku di UML terdiri dari:

1. *Collaboration Diagram* (Diagram Kolaborasi)

Diagram ini juga merupakan diagram interaksi. Diagram ini menekankan pada organisasi struktur dari objek-objek yang mengirim dan menerima pesan.

2. *Statechart Diagram* (Diagram *Statechart*)

Diagram ini adalah *state-machine diagram*, berisi *state*, transisi, kejadian dan aktivitas. *Statechart* merupakan pandangan dinamis dari sistem. Diagram ini penting dalam memodelkan perilaku antarmuka, kelas, kolaborasi dan menekankan pada urutan kejadian. Penting untuk sistem reaktif yang dipicu kejadian di dunia nyata.

3. *Activity Diagram* (Diagram Aktivitas)

Diagram ini untuk menunjukkan aliran aktivitas di sistem. Diagram ini adalah pandangan dinamis terhadap sistem. Diagram ini penting untuk memodelkan fungsi sistem dan menekankan pada aliran kendali di antara objek-objek.

4. *Component Diagram* (Diagram Komponen)

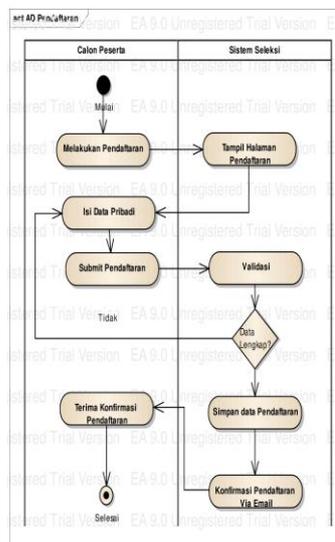
Diagram ini menunjukkan organisasi dan kebergantungan di antara sekumpulan komponen. Diagram ini merupakan pandangan statik terhadap implementasi sistem.

5. *Deployment Diagram* (Diagram *Deployment*)

Diagram ini menunjukkan konfigurasi pemrosesan saat jalan dan komponen-komponen yang terdapat di dalamnya. Diagram ini merupakan pandangan statik dari arsitektur [10].

2.14 Activity Diagram

Activity Diagram adalah diagram flowchart yang diperluas, yang menunjukkan aliran kendali suatu aktivitas ke aktivitas lain. Diagram ini digunakan untuk memodelkan aspek dinamis sistem. Aktivitas adalah eksekusi nonatonik yang berlangsung di state machine. Diagram aktivitas mendeskripsikan aksi – aksi dan hasilnya. Diagram aktivitas berupa operasi – operasi dan aktivitas – aktivitas di usecase.



Gambar 2. 2 Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk :

1. Pandangan dalam yang dilakukan di operasi.
2. Pandangan dalam bagaimana objek – objek bekerja.
3. Pandangan dalam di aksi – aksi dan pengaruhnya pada objek – objek.
4. Pandangan dalam dari suatu usecase.
5. Logika dari proses bisnis.

Activity Diagram merupakan jenis khusus dan diagram statechart. State adalah aksi – aksi yang menuju state berikutnya setelah selesai aksi sebelumnya. Diagram berfokus pada aktivitas -aktivitas, potongan – potongan dari proses yang beloh jadi (mungkin) berkorespondensi dengan metode – metode atau fungsi – fungsi anggota dan pengurutan dari aktivitas – aktivitas ini. Hal ini serupa dengan flowchart, namun diagram aktivitas berbeda terutama karena diagram aktivitas 20 secara eksplisit mendukung aktivitas – aktivitas parallel dan sinkronasi aktivitas – aktivitas tersebut [11].

2.15 Image Scalling

Dalam komputer grafik, image scaling mengacu kepada perubahan ukuran pada citra digital. Saat menskala citra grafik vektor, grafik primitif yang membentuk citra dapat diskalakan menggunakan transformasi geometris, tanpa kehilangan kualitas citra. Saat menskala citra grafis raster, citra baru dengan jumlah piksel lebih tinggi atau lebih rendah harus dihasilkan.

Dalam kasus penurunan jumlah piksel (penskalaan) ini biasanya menghasilkan penurunan kualitas yang terlihat. Dari sudut pandang pemrosesan sinyal digital, penskalaan grafik raster adalah contoh dua dimensi dari konversi laju sampel, konversi sinyal diskrit dari laju pengambilan sampel (dalam hal ini laju pengambilan sampel lokal) ke yang lain [11].

2.16 Database

Database adalah sebuah system yang di buat untuk mengorganisasi, menyimpan dan menarik data dengan mudah. *Database* terdiri dari kumplan data yang terorganisir untuk 1 atau lebih penggunaan, dalam bentuk digital. *Database* digital di manage menggunakan *Database Management System (DBMS)*, yang

menyimpan isi database, mengizinkan pembuatan dan maintenance data dan pencarian dan akses yang lain. Beberapa *Database* yang ada saat ini adalah : Mysql, Sql Server, Ms.Access, Oracle, dan PostgreSql. Adapun beberapa fungsi dari *database* adalah :

1. Mempermudah identifikasi data dengan cara pengelompokkan data, salah satu contohnya dengan pembuatan beberapa tabel atau field yang berbeda-beda.
2. Meminimalisir suatu data ganda.
3. Mempermudah penggunaan user dalam berbagai hal, misalnya pada saat peng-inputan data baru.
4. Penyimpanan secara digital
5. Menjadi alternatif lain terkait masalah penyimpanan ruang dalam suatu aplikasi.

Adapun beberapa jenis database, diantaranya :

1. *Operational Database*

Database jenis ini mengoperasikan penyimpanan data yang sangat rinci agar dapat dengan mudah digunakan. *Database* ini biasa digunakan untuk *database* pelanggan.

2. *Relational Database*

Pada *database* ini, user dapat mengakses atau mencari informasi dalam tabel yang berbeda – beda.

3. *Distributed Database*

Untuk *database* jenis ini dapat mendistribusikan data – data secara tersebar namun saling berhubungan serta dapat diakses secara bersama – sama.

4. *External Database*

Database terakhir ini sering digunakan sebagai keperluan komersial karena kemudahannya yang memang dikhususkan untuk publik [12].

2.17 MySQL

SQL (*Structured Query Language*) adalah sebuah bahasa scripting yang dipergunakan untuk mengolah database. Database besar seperti Mysql, PostgreSQL dan SQL Server sudah menggunakan SQL untuk mengolah database nya. SQL yang di pergunakan software database tersebut adalah sama kecuali sedikit perbedaan di beberapa tempat. Pada tugas akhir ini penulis menggunakan MySQL sebagai platform pengoperasian SQL ini. MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal.

MySQL menggunakan bahasa SQL untuk mengakses *database* nya. Lisensi Mysql adalah FOSS *License Exception* dan ada juga yang versi komersial nya. Tag Mysql adalah “*The World's most popular open source database*”. MySQL tersedia untuk beberapa platform, di antara nya adalah untuk versi windows dan versi linux. Untuk melakukan administrasi secara lebih mudah terhadap Mysql, anda dapat menggunakan software tertentu, di antara nya adalah phpmyadmin dan mysql yog [12].



Gambar 2. 3 Logo MySQL

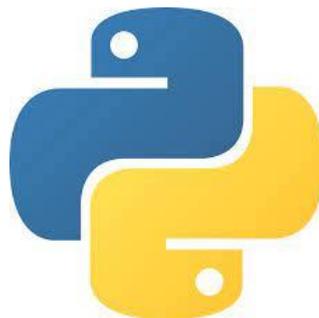
2.18 Pycharm IDE

Pycharm adalah Integrated Development Environment (IDE) yang digunakan dalam pemrograman komputer khususnya untuk bahasa pemrograman Python. Dikembangkan oleh perusahaan IDE termuka JetBrains dengan fitur analisis kode, pen-debug grafis, pengetesan terpadu, dan mendukung pengembangan website dengan framework Django. PyCharm dapat digunakan dalam berbagai platform dari Linux, Windows dan MacOS. Terdapat 2 jenis PyCharm yaitu Community Edition dengan Apache license, dan Professional Edition dengan Proprietary license yang memiliki fitur lebih.[12]

2.19 Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif yang dianggap mudah dipelajari. Tidak seperti bahasa lain yang susah untuk dibaca dan dipahami, python lebih menekankan pada keterbacaan kode agar lebih mudah untuk memahami sintaks. Dengan atalain, python diklaim sebagai bahasa pemrograman yang memiliki kode-kode pemrograman yang sangat jelas, lengkap, dan mudah untuk dipahami. Python secara umum berbentuk pemrograman berorientasi objek, imperatif, dan fungsional.

Python dikembangkan oleh Guido van Rossum (programmer kelahiran belanda) pada tahun 1990 di CWI, Amsterdam sebagai kelanjutan dari bahasa pemrograman ABC. Sampai saat ini Python masih dikembangkan oleh Python Software Foundation. Bahasa Python mendukung hampir semua sistem operasi, bahkan untuk sistem operasi Linux, hampir semua distronya sudah menyertakan Python di dalamnya. Dengan kode yang simpel dan mudah diimplementasikan, seorang programmer dapat lebih mengutamakan pengembangan aplikasi yang dibuat, bukan malah sibuk mencari syntax error [13].



Gambar 2. 4 Logo Python

2.20 OpenCV

OpenCV (*Open Computer Vision*) adalah library open source yang digunakan untuk melakukan image processing. Penggunaan OpenCV dapat memungkinkan user untuk mengolah gambar (mengedit, posisi, mengatur ketajaman, dan warna dari gambar yang diinginkan). Terdapat banyak algoritma optimasi yang menggunakan library OpenCV untuk identifikasi dan pengenalan objek, deteksi dan pengenalan wajah, pengenalan gesture, mobile robotics, dan tracking gerakan. OpenCV juga mendukung banyak bahasa pemrograman seperti C, C++, Java, PHP,

Python. OpenCV juga bisa digunakan diberbagai platform seperti Windows, Linux, Mac OS X, dan Android.

Secara garis besar OpenCV mempunyai modul/subrutin yang ada pada library yang akan dijelaskan sebagai berikut.

1. *Core* – sebuah modul/subrutin dasar dari struktur data, sudah termasuk array multi dimensi dan matriks.
2. *Imgproc* – sebuah modul/subrutin untuk pemrosesan citra seperti image filtering, geometrical image, image transformation, dan color space conversion.
3. *Video* – sebuah modul/subrutin untuk analisis video termasuk motion, background subtraction dan object tracking algorithm.
4. *Calib3d* – sebuah modul/subrutin untuk geometry algorithm, kalibrasi kamera dan elemen untuk membangun gambar 3D (3-Dimensional).
5. *Features2d* – sebuah modul/subrutin untuk perhitungan konvolusi dan ekstraksi fitur.
6. *Objdetect* – sebuah modul/subrutin untuk deteksi objek dari kelas yang sudah ditentukan
7. *Highgui* – sebuah modul/subrutin untuk menangkap kamera webcam dan image and video codecs.
8. *Ml* – sebuah modul/subrutin tambahan untuk melakukan perhitungan Machine learning seperti K-nearest Neighbors, Support Vector Machine dan Decision Tree [14].

2.21 Metode Viola Jones

Metode Viola-Jones merupakan metode pendeteksian obyek yang memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi yaitu sekitar 93,7 % dengan kecepatan 15 kali lebih cepat daripada detektor Rowley Baluja-Kanade dan kurang lebih 600 kali lebih cepat daripada detektor Schneiderman-Kanade. Metode ini, diusulkan oleh Paul Viola dan Michael Jones pada tahun 2001. Metode Viola-Jones menggabungkan empat kunci utama yaitu Haar Like Feature, Integral Image, Adaboost learning dan Cascade classifier. Haar Like Feature yaitu selisih dari

jumlah piksel dari daerah di dalam persegi panjang. Contoh Haar Like Feature disajikan dalam gambar berikut.

Gambar 2. 5 Haar Like Feature

Nilai Haar Like Feature diperoleh dari selisih jumlah nilai piksel daerah gelap dengan jumlah nilai piksel daerah terang :

$$F(\text{Haar}) = \sum F_{\text{White}} - \sum F_{\text{Black}}$$

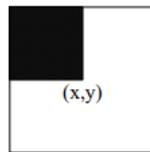
$F(\text{Haar})$ = Nilai fitur total



$\sum F_{\text{White}}$ = Nilai fitur pada daerah terang

$\sum F_{\text{Black}}$ = Nilai fitur pada daerah gelap

Integral Image yaitu suatu teknik untuk menghitung nilai fitur secara cepat dengan mengubah nilai dari setiap piksel menjadi suatu representasi citra baru, sebagaimana disajikan dalam gambar.



Gambar 2. 6 Integral Image

Berdasarkan Gambar 3, citra integral pada titik (x,y) ($ii(x,y)$) dapat dicari menggunakan persamaan

$$ii(x,y) = \sum_{x' \leq x, y' \leq y} i(x',y')$$

Keterangan

$ii(x,y)$ = Citra integral pada lokasi x,y

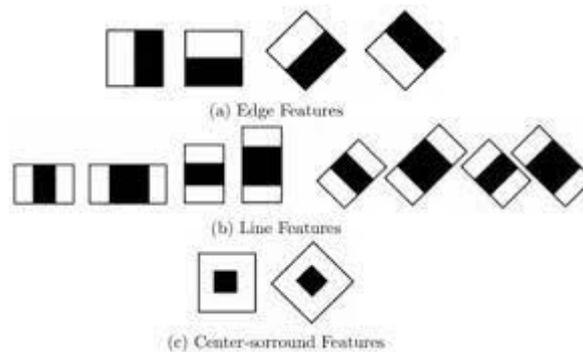
$i(x',y')$ = nilai piksel pada citra asli [14].

2.22 Haar Cascade

Deteksi objek menggunakan fungsi Haar berdasarkan cascade classifier adalah metode deteksi objek Paul Viola dan Michael Jones. Pada tahun 2001, mereka mempresentasikan makalah yang disebut "Deteksi Objek Cepat Menggunakan Perangkat Tambahan Sederhana". Haar Cascade adalah kumpulan fungsi Haar-Like, yang digabungkan untuk membentuk pengklasifikasi. Fiturnya

adalah jumlah nilai piksel putih yang dikurangkan dari nilai piksel pada area hitam. Fungsi Haar-like-feature atau biasa disebut juga dengan Haar cascade classifier adalah fungsi persegi panjang (persegi) yang memberikan indikasi spesifik pada gambar. Pengklasifikasi Haar Cascade berasal dari gabungan piksel hitam dan piksel putih yang membentuk kotak.

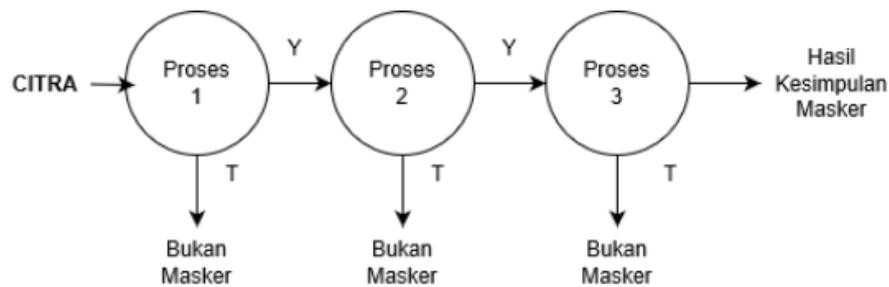
Untuk proses deteksi masker digunakan algoritma Haar Cascade. Umumnya, fungsi seperti haar digunakan untuk mendeteksi objek dalam gambar digital. Kata Haar sendiri dinyatakan sebagai fungsi matematika dalam bentuk kotak (wavelet Hhaar). Awalnya, pengolahan citra hanya didasarkan pada nilai RGB dari setiap piksel, tetapi cara pengolahan seperti itu tidak efektif. Kemudian, Viola dan Jones mengembangkan dan membentuk fungsi Haar-Like. Fitur Haar-like menangani gambar dalam kotak, di mana ada beberapa piksel dalam satu bingkai. Kemudian proses setiap kotak dan hasilkan nilai yang berbeda untuk menunjukkan area gelap dan terang. Nilai-nilai ini akan digunakan sebagai dasar untuk pengolahan citra.



Gambar 2. 7 Haar Cascade

2.23 Klasifikasi Cascade

Pengklasifikasi cascade adalah langkah penghitungan berulang kali nilai Fitur Haar untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Gambar dibawah menunjukkan alur kerja dari pengklasifikasi Cascade. Pada tahap klasifikasi 1, setiap sub-citra akan diklasifikasikan dengan ciri, jika hasilnya tidak memenuhi standar maka hasilnya akan ditolak. Pada klasifikasi tahap 2, setiap sub-citra akan direklasifikasi. Jika ambang batas yang diperlukan diperoleh, tahap filter berikutnya (tahap klasifikasi 3) dimasukkan. Sampai sub-gambar yang lewat dikurangi menjadi mendekati gambar dalam sampel yang telah diuji. Pengklasifikasi Cascade terdiri dari setiap langkah yang berisi pengklasifikasi yang kuat. Karena itulah, semua fungsi dibagi menjadi beberapa langkah.



Gambar 2. 8 Klasifikasi Cascade