

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

1.1. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan topik skripsi yang diangkat, terdapat beberapa referensi dari penelitian yang telah dilakukan oleh pihak sebelumnya guna untuk menentukan batasan-batasan masalah yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas. Adapun beberapa referensinya adalah sebagai berikut:

1. I Putu Putra Yana Wardana (2016) melakukan penelitian tentang *Aplikasi Verifikasi Wajah Untuk Absensi Pada Platform Android Dengan Menggunakan Algoritma Fisherface*, hasil penelitian menunjukkan bahwa system absensi pengenalan wajah face recognition yang telah dikembangkan dengan algoritma fisherface tidak berpengaruh terhadap ekspresi wajah yang normal dan penggunaan kacamata setelah dilakukan uji coba sebanyak 230 database citra wajah. Ini sesuai dengan kelebihan dari fisherface memaksimalkan jarak antara gambar wajah yang kelas yang berbeda tetapi disisi lain meminimalkan jarak antara gambar wajah dari kelas yang sama. Hasil uji coba system ini menunjukkan bahwa system tidak dapat mengenali dan mencocokkan hasil tangkapan kamera yang berupa citra wajah dari sebuah foto dengan database citra wajah yang tersimpan di database wajah yang telah di training. Sistem absensi pengenalan wajah face recognition mobile android hanya bias menangkap citra wajah dengan kemiringan wajah kurang lebih lima belas derajat kemiringan dari tegak lurus camera dengan wajah.
2. Hasan Isfahani Universitas Negeri Semarang (2017) melakukan penelitian tentang *Implementasi Protokol Single Sign ON (SSO) Menggunakan Face Recognition*, hasil penelitian menunjukkan bahwa Sistem Login menggunakan Protocol Single Sign ON (SSO) dan Autentikasi Face Recognition dapat dirancang dengan baik dan layak diterapkan di tiga system yang dimiliki oleh KPRI Handayani Semarang yaitu system toko, system

arisan, dan system undian. Dibuat dengan metode pengembangan perangkat lunak linier sequentialmodel yang terdiri dari analisis, desain, pengkodean dan pengujian. Pengelolaan user oleh admin menjadi lebih terpusat dalam satu database. Pengguna tidak harus masuk satu persatu ke setiap sistem dengan akun yang berbeda, hanya cukup login melalui satu sistem pengguna langsung bisa mengakses ke seluruh sistem yang terhubung dengan sistem login SSO. User tidak perlu melakukan login lagi untuk masuk ke sistem yang berbeda dari sistem yang terhubung. Algoritma Face Recognition dalam sistem SSO, yaitu algoritma Eigenface. Dapat diketahui dari hasil pengujian bahwa setiap pengujian pencocokan wajah menggunakan algoritma Eigenface menunjukkan nilai confidence yang sesuai sehingga algoritma ini dapat diterapkan untuk autentikasi Face Recognition pada sistem SSO.

3. Muhammad Rizki Muliawan Universitas Tanjungpra (2015) melakukan penelitian tentang *Implementasi Pengenalan Wajah Dengan Metode Eigenface pada Sistem Absensi*, hasil penelitian menunjukkan bahwa. Pemrosesan pengenalan wajah pada system absensi dengan menggunakan metode eigenface pada opencv dapat dilakukan dengan cara input data pengguna dan data wajah beserta password dari masing-masing pengguna. Selanjutnya scan untuk mengetahui apakah wajah sudah sesuai dengan database, lalu masukkan password, maka proses absensi berhasil. Pemrosesan pengenalan wajah dengan menggunakan metode eigenface pada opencv ini dikatakan sensitif, karena bergantung pada intensitas cahaya, jarak, dan sudut pandang wajah. Pemrosesan pengenalan pada sistem absensi dapat berjalan baik jika data yang ada didatabase berkisar 10 orang dengan rata-rata persentase keberhasilan sebesar 88%, serta pada pencahayaan yang sama, sehingga tingkat pencarian wajah yang mendekati di database dapat lebih baik dibandingkan dengan saat database berjumlah 20 orang.
4. Lutfi Maslichul Kurniawan Universitas Negeri Semarang (2014) melakukan penelitian tentang *Metode Face Recognition untuk Identifikasi Personil Berdasar Citra Wajah bagi Kebutuhan Presensi Online*. Hasil penelitian

tersebut menunjukkan bahwa pada rancang bangun system face recognition Online Pegawai Universitas Negeri Semarang dengan Python dan OpenCV dapat terealisasi. Proses rancang bangun dari system ini dikembangkan menurut siklus pengembangan perangkat lunak SDLC (Software Development Life Cycle) yang meliputi tahap pengambilan data awal, penganalisisan kebutuhan system, pembuatan desain system, kemudian pembuatan program dari system itu sendiri serta proses pengujian dalam lingkungan pengembangan (development environment) dan lingkungan produksi (production environment). Sistem ini memberdayakan data wajah yang telah dihitung menggunakan algoritma Haar-like Features dan dihitung dalam factor pengkali (Scale Factor) 1,3778. Sistem face recognition presensi online pegawai ini telah mampu melengkapi dan mempermudah proses pengendalian dan pengawasan presensi pegawai oleh pejabat masing-masing unit karenam menambahkan skor prediksi face recognition pada rekapitulasi presensi pegawai masing-masing unit. Dengan adanya skor yang dihitung dari tiap foto presensi harian yang dilakukan pegawai, pejabat dapat memberikan kebijakan tersendiri terkait pegawai tersebut maupun terkait infrastruktur system presensi yang ada di unitnya masing-masing jika ditemui banyak hasil false-positive.

1.2. Landasan Teori

1.2.1. Citra

Citra merupakan suatu representasi (gambar),kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optic berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpanan.

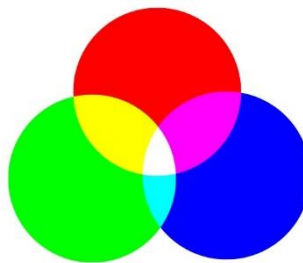
Secara harfiah, citra (image) merupakan gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Jika dilihat dari sudut pandang matematis, fungsi menerus (continue) dari suatu intensitas cahaya pada bidang dwimatra merupakan sebuah

citra. Sumber cahaya yang menerangi objek, kemudian objek memantulkan kembali sebagai dari berkas cahaya tersebut. Pantulan cahaya tersebut kemudian ditangkap oleh alat-alat optik, seperti mata pada manusia, kamera, pemindai (scanner), dan sebagainya. Sehingga Citra yang terekam merupakan sebuah bayangan objek. (Permadi & Murinto, 2015)

Citra pada beberapa standar umumnya merupakan tampilan suatu titik yang berada pada ruang tiga dimensi. Ada beberapa standar yang digunakan pada citra antara lain RGB (Red, Green, Blue), HSV (Hue, Saturation, Value) dan HLS (Hue, Luminosity, Saturation). Standar yang akan digunakan pada penelitian ini adalah RGB yang memiliki tiga indeks warna yang terdiri dari merah, hijau, dan biru. Indeks masing-masing warna memiliki antara 0-255 atau 0-256 bit. Dari citra berwarna yang memiliki tiga ruang dimensi dapat disederhanakan menjadi satu dimensi grayscale. Grayscale adalah citra keabuan yang memiliki nilai antara 0-255. Nilai tersebut menunjukkan tingkat derajat keabuan atau kecerahan dari citra (0 = hitam / gelap dan 255 = putih / terang). untuk mengkonversi dari citra RGB ke Grayscale dapat dilakukan dengan perhitungan mencari nilai rata-rata antara ketiga indeks dalam citra RGB. Dari hasil konversi citra ke dalam RGB maka nilai dalam indeks Grayscale di asumsikan mewakili nilai dan informasi yang terkandung dalam citra RGB.

a. Citra Warna

Citra berwarna direpresentasikan dalam beberapa kanal (*channel*) yang menyatakan komponen-komponen warna penyusunnya.

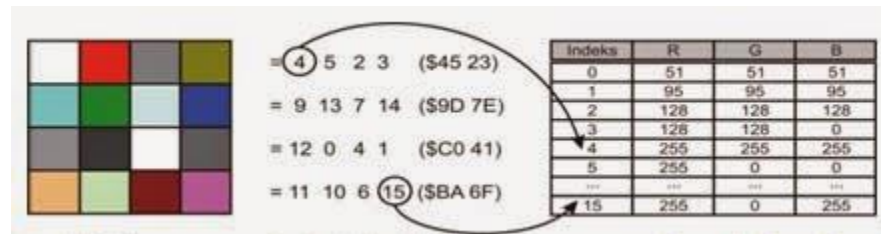


Gambar 2.1 Citra warna (true color)

Banyaknya kanal yang digunakan tergantung pada model warna yang akan digunakan pada citra tersebut. Kemudian intensitas suatu titik pada sebuah citra berwarna adalah suatu kombinasi dari tiga intensitas yaitu suatu derajat keabuan merah ($f_{\text{merah}}(x,y)$), hijau ($f_{\text{hijau}}(x,y)$), dan biru ($f_{\text{biru}}(x,y)$). (Wiryadinata, Sagita, Wardoyo, & Priswanto, 2016)

b. Citra Warna Berindeks

Pada format citra warna indeks merupakan suatu format yang memberikana informasi setiap titik yang merupakan indeks dari suatu tabel yang berisi informasi warna yang tersedia, yang disebut palet warna (color map). Adapun untuk gambar warna citra berindeks seperti dibawah ini:



Gambar 2.2 Citra warna (true color)

Jumah bit yang dibutuhkan untuk mendapatkan informasi setiap titik bergantung pada jumlah warna yang tersedia dalam palet warna.

c. Citra *Grayscale*

Grayscale merupakan warna-warna pixel yang memiliki rentang gradiasi warna hitam dan putih.

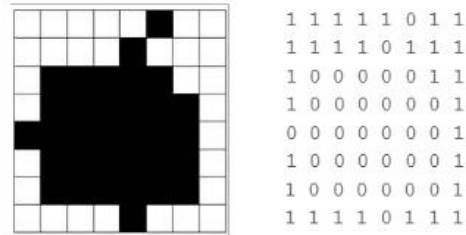


Gambar 2.3 Citra skala keabuan (grayscale)

Derajat keabuan merupakan format pada citra ini, karena terdapat warna abu-abu diantara warna minimum (hitam) dan warna maksimum (putih). (Wiryadinata, Sagita, Wardoyo, & Priswanto, 2016)

d. Citra *Biner*

Suatu citra biner hanya memiliki dua nilai keabuan yaitu 0 dan 1. Maka 1 bit sudah cukup untuk merepresentasikan nilai pixel.



Gambar 2.4 Citra biner dan representasinya dalam data digital

Citra biner didapat dari proses pemisahan pixel berdasarkan derajat keabuan yang dimilikinya. Pada proses pembineran dilakukan dengan cara membulatkan ke atas ataupun ke bawah untuk setiap nilai setiap nilai suatu keabuan dari pixel yang berada di atas atau bawah harga ambang. Thersholding adalah suatu metode untuk menentukan besarnya nilai ambang. Apabila nilai yang terdeteksi masih didalam nilai batas ambang maka bias diumpankan nilainya 1 (putih). Namun apabila nilai diluar ambang batas maka diumpankan nilai tersebut 0 (hitam). Maka hasil citra setelah di thresholding tersebut akan hitam putih karena terdapat batas ambang. (Wiryadinata, Sagita, Wardoyo, & Priswanto, 2016)



Gambar 2.5 Hasil Thresholding

1.2.2. Pengolahan Citra

Pengolahan citra digital (Digital Image Processing) merupakan ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra. Sebuah citra yang dimaksud adalah gambar yang diam (foto) ataupun gambar yang bergerak yang berasal dari webcam/kamera. Yang dimaksud digital disini merupakan pengolahan citra atau gambar yang dilakukan secara digital menggunakan computer.

Pada dasarnya sebuah system pengolahan citra terdiri dari objek yang akan diproses, yang akan digunakan untuk merepresentasikan objek dalam bentuk citra digital, akan menghasilkan suatu citra digital baru untuk dianalisa, sehingga proses Analisa citra untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

Pengolahan citra digital memiliki beberapa tujuan antara lain adalah memperbaiki kualitas gambar dilihat dari aspek radiometric (peningkatan kontras, transformasi warna, restorasi citra) dan dari aspek geometric (rotasi, translasi, skala, transformasi geometric), melakukan proses penarikan informasi dan deskripsi objek atau pengenalan objek yang terkandung pada citra, melakukan kompresi atau reduksi data untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data, dan waktu proses data.

1.2.3. Deteksi Wajah (Face Detection)

Deteksi wajah (Face Detection) adalah teknologi computer yang digunakan untuk beberapa sistem dan aplikasi yang digunakan untuk mendeteksi wajah. Teknologi ini dibangun menggunakan algoritma tertentu yang berfokus pada deteksi manusia. Pada teknologi pengenalan wajah proses deteksi wajah (face detection) merupakan tahap awal pemrosesan untuk mengenali wajah seseorang. Face detection ini akan menentukan dimana bagian wajah yang muncul pada citra masukan. Keberhasilan dari proses face detection ini memiliki tingkat pengaruh yang tinggi dalam performa dan kegunaan dari suatu sistem pengenalan wajah. (Alexander , Sentinumo, & Sambul, 2017)

1.2.4. Pengenalan Wajah (Face Recognition)

Bagian dari tubuh manusia yang menjadi fokus perhatian didalam interaksi social yaitu wajah, wajah dapat memainkan peranan dalam menunjukkan identitas dan emosi. Kita dapat mengenali ribuan wajah karena frekuensi interaksi yang sangat sering ataupun hanya sekilas bahkan dalam rentang waktu yang sangat lama. Dan kita dapat mengenali seseorang walaupun terjadi perubahan pada orang tersebut karena bertambahnya usia atau pemakaian kacamata atau perubahan gaya rambut. Oleh karena sistem pengenalan seseorang banyak menggunakan wajah sebagai indikasi pengenalan atau face recognition. (Marti, 2010)

Pengenalan wajah (*Face Recognition*) merupakan suatu pengembangan dari teknologi deteksi wajah (*Face Detection*) yang mana teknologi ini dapat menghasilkan wajah dari hasil tangkapan kamera dan akan melakukan deteksi persamaan wajah dengan data wajah yang telah disimpan di database pada komputer, sehingga komputer dapat mengenali dan mengetahui identitas wajah seseorang tersebut. (Alexander , Sentinumo, & Sambul, 2017)

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 aplikasinya sendiri pengenalan wajah menggunakan sebuah kamera untuk menangkap wajah seseorang kemudian dibandingkan dengan wajah yang sebelumnya telah disimpan di dalam database tertentu.

Cara kerja pengenalan wajah (face recognition) secara umum yaitu dengan mengkonvrsikan foto, sketsa, dan gambar video menjadi serangkaian angka, yang disebut dengan faceprint yang kemudian akan membandingkan dengan rangkaian angka yang lain yang mewakili wajah-wajah yang sudah dikenal. Proses pengenalan citra wajah oleh sistem secara garis besar dapat dibagi menjadi lima tahap seperti deteksi, pengenalan posisi, normalisasi, pengkodean, perbandingan. (Wiryadinata, Sagita, Wardoyo, & Priswanto, 2016)

Pengenalan wajah melibatkan banyak variabel, misalnya citra sumber, cira hasil pengolahan citra, citra hasil ekstraksi dan data profil seseorang. Dibutuhkan juga alat pengindra 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.

Dalam perangkat lunak pengenalan wajah yang mengenali wajah seseorang setelah sebelumnya dilakukan proses pendeteksian wajah berdasarkan penanda-penanda tertentu seperti jarak antara mata, lebar hidung dan bentuk dari pipi tulang. Suatu proses deteksi wajah (face detection) merupakan tahapan awal dari suatu proses yang disebut pengenalan wajah (face recognition). Pengenalan wajah termasuk teknologi yang memiliki metode yang tidak seratus persen aman. Ada beberapa system-sistem yang menggunakan metode ini dapat diretas dengan menggunakan foto target pengguna. Tetapi tidak semua sistem memiliki kelemahan tersebut. Pada metode pengenalan wajah aspek tunggal dan kenyamanan bukanlah masalah. Tetapi yang lebih penting dalam metode ini adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan. Yang lebih spesifiknya adalah bagaimana perangkat lunak yang digunakan mampu untuk mengenali wajah pada berbagai kondisi pencahayaan dan pada saat wajah terdapat berbagai aksesoris seperti penggunaan kacamata dan topi.

1.2.5. OpenCV (Open Computer Vision)

OpenCV (Open Computer Vision) merupakan sebuah open source library dari fungsi pemrograman yang terutama fungsi ini ditujukan untuk keperluan pengolahan citra secara realtime, yang dimana openCV ini dikembangkan oleh sebuah pusat penelitian Intel Rusia di Nizhny Novgorod, dan sekarang sudah didukung oleh Willow Garage dan Iteseez. OpenCV sendiri sudah memiliki lebih dari 500 algoritma yang sudah dioptimalkan untuk keperluan pengolahan citra dan video.

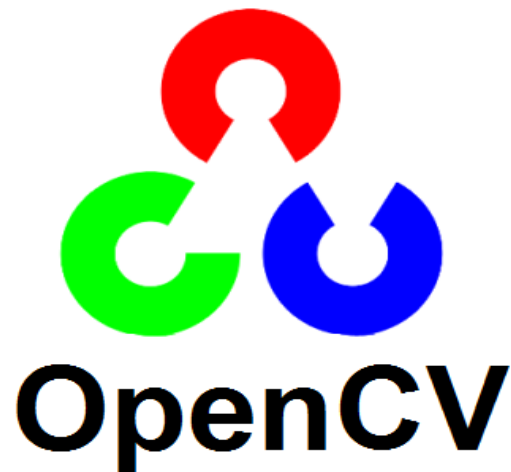
OpenCV (Open Computer Vision) adalah *library open source* yang memiliki tujuan yang dikhususkan untuk melakukan pengolahan citra. Maksudnya yaitu agar sebuah computer memiliki kemampuan yang mirip dengan cara pengolahan visual pada manusia. OpenCV sendiri telah menyediakan banyak algoritma visi computer dasar. OpenCV juga telah menyediakan modul pendeteksian sebuah objek yang menggunakan algoritma *Viola Jones*. (Prasetya & Nurviyanto, 2012)

OpenCV dibuat untuk menyelesaikan kebanyakan masalah computer vision yang sudah ditentukan. Untuk mencapai tingkat optimasi yang tinggi diperlukan ketegasan yang merupakan aspek dari OpenCV. Hal tersebut dimaksudkan untuk aplikasi real-time dan dirancang untuk sebuah proses eksekusi yang sangat cepat. OpenCV sendiri memiliki beberapa modul yang dapat digunakan untuk proses langsung sesuai fungsionalitasnya yang dipaparkan pada table dibawah ini.

Intel Open Source Computer Vision Library merupakan kepanjangan dari OpenCV yang sekurang-kurangnya terdiri dari tiga ratus fungsi-fungsi C, bahkan bias lebih. OpenCV dapat dioperasikan pada computer berbasis windows ataupun linux. Ada beberapa contoh aplikasi dari OpenCV adalah pada Human Computer Interaction (interaksi manusia computer) antara lain Object Identification (identifikasi objek), Segmentation (segmentasi) dan Recognition (pengenalan), Face Recognition (pengenalan wajah), Gesture Recognition (pengenalan gerak isyarat), Motion Tracking (penjajakan gerakan), Ego Motion (gerakan ego) dan Motion Understanding (pemahaman gerakan), Structure From Motion (gerakan dari struktur), Mobile Robotics (robot-robot yang bergerak).

OpenCV menggunakan sebuah tipe face detector yang disebut Haarcascade Classifier. Face detector akan bekerja jika ada sebuah image yang berasal dari file gambar atau live video, face detector tersebut akan menguji tiap lokasi image dan akan mengklasifikasi file image atau live video tersebut sebagai wajah atau bukan wajah. Dalam mengklasifikasi wajah tersebut digunakan sebuah pemisalan skala yang tetap, contohnya 50×50 pixel. Jika sebuah wajah pada image lebih

besar ataupun lebih kecil dari ukuran pixel yang sudah ditentukan, maka classifier akan terus menerus jalan beberapa kali untuk mencari wajah pada gambar tersebut.



Gambar 2.6 logo OpenCV

Dalam melakukan tugasnya classifier menggunakan data yang sudah disimpan pada file XML untuk memutuskan bagaimana cara mengklasifikasi tiap lokasi image. OpenCV akan menggunakan 4 data XML untuk mendeteksi wajah depan, dan satu untuk wajah profile.

1.2.6. Python

Python merupakan salah satu bahasa pemrograman yang bersifat interpreter, interaktif, object-oriented dan dapat beroperasi hamper di semua platform, seperti keluarga UNIX, Mac, Windows dan lainnya. Python termasuk dalam salah satu bahasa pemrograman yang mudah untuk dipelajari karena sintaksnya yang jelas dan elegan, yang dikombinasikan dengan menggunakan module-module siap pakai dan struktur data yang tingkat tinggi dan efisien.

Bahasa pemrograman python sendiri diciptakan di Belanda pada tahun 1990 oleh Guido Van Rossum dan Namanya diambil dari acara televisi kesukaan

Guido yaitu Monty Python's Flying Circus. Kemudian python digunakan sebagai bahasa pemrograman yang dipakai secara luas dalam industry dan Pendidikan karena sederhana, ringkas, sintaks intuitif dan memiliki pustaka yang luas.



Gambar 2.7 Logo Python

Python juga merupakan pemrograman yang berorientasi pada objek (OOP). Data yang terdapat dalam python adalah sebuah objek yang telah dibuat dari kelas (class). Pada pemrograman yang berorientasi pada objek merupakan suatu alat ampuh yang mampu untuk mengembangkan perangkat lunak yang dapat digunakan kembali.

1.2.7. PyQt

Qt merupakan sebuah framework pengembangan aplikasi cross-platform yang komperhensif dengan bahasa C++ dan menawarkan solusi pemrograman melalui sebuah konseppemrograman yang berorientasi objek (OOP = object oriented programming) yang kuat, dimana suatu masalah pemrograman diselesaikan dalam instans objek dengan atribut, fungsi, dan interaksi antar objek..

Qt mengimplementasikan API (application programming interface) dengan mandiri diatas API bawaan system operasi, dengan demikian perfoma dan komabilitas pada masing-masing platform akan bekerja secara optimal. Disisi lain fungsi-fungsi yang tidak tergantung dengan system operasi contohnya seperti pengolahan string ataupun operasi bilangan, yang menggunakan sebuah class internal Qt yang diimplementasikan se-universal mungkin antar platform (system operasi dan arsitekstur prosesor). (Aliyansyah, 2013)

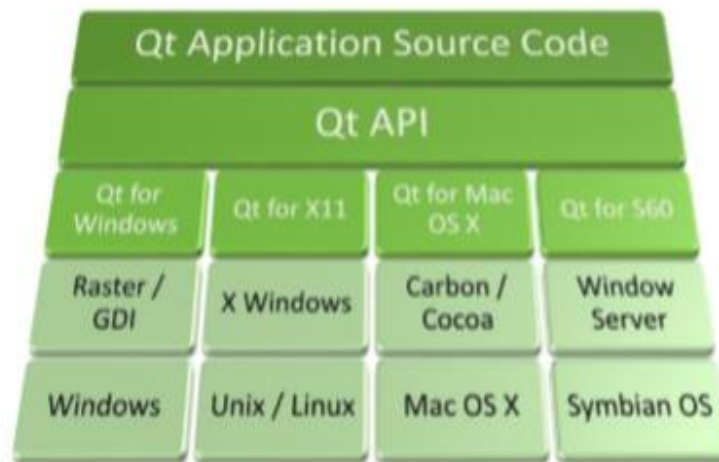


Gambar 2.8 Logo PyQt

PyQt untuk python, Qyoto untuk C#, Jambix untuk Java, dll merupakan language binding untuk bahasa pemrograman C++ yang usdah dikenal kaku dan kompleks. Hal ini memberikan fleksibilitas bagi pemrogram karena telah memungkinkan pengembangan program dalam berbagai bahasa pemrograman yang berbeda.

Pada desain form(tampilan) GUI, Qt bias menggunakan sebuah designer UI yang telah menggunakan layout XML atau QML (Qt Markup Language) yang hampir sama dengan JavaScriptdisamping dengan class-class widget yang memiliki kelebihan lebih konsisten tetapi kurang praktis. Hal ini juga memungkinkan sebuah desain GUI yang lebih produktif, interaktif, dan menarik

disaat sebuah tampilan menjadi hal yang memiliki nilai tambah suatu aplikasi,serta konsistensi dan efisiensi sebuah tampilan di saat lain.



Gambar 2.9 Qt Application Source Code

Implementasi Qt tidak hanya pada system desktop (Linux, Windows dan MacOS) melainkan termasuk juga embedded system (Montavista Linux (mobilinux), Android, WindowsCE, Symbian S60 dan lainnya). Kita dapat menggunakan ulang sebuah kode untuk program secara lebih efisien untuk berbagai platform computer dengan menggunakan Qt, hal ini sangat berbeda dengan hanya satu kode program.

1.2.8. SQLite

SQLite adalah sebuah system manajemen yang berbasis data relasional dan memiliki sifat ACID-compliant yang memiliki ukuran sebuah pustaka kode yang relative kecil dengan ditulis dalam bahasa C. SQLite sendiri merupakan proyek yang bersifat public domain yang dikerjakan oleh D. Richard Hipp.



Gambar 2.10 Logo SQLite

SQLite merupakan sebuah embedded database yang sangat terkenal karena menggabungkan antarmuka SQL dengan memori yang sangat kecil dan memiliki kecepatan yang baik.

Inti dari SQLite bukanlah sebuah sistem yang mandiri yang berkomunikasi dengan sebuah program, tetapi sebagai bagian integral dari sebuah program yang keseluruhan, sehingga membuat protocol komunikasi utama yang akan digunakan adalah melalui sebuah pemanggilan API yang dilakukan secara langsung melalui bahasa pemrograman. Pada mekanisme yang seperti ini tentunya akan membawa keuntungan karena dapat mereduksi overhead, latency times, dan secara keseluruhan akan lebih sederhana. Semua elemen yang berbasis data (definisi data, tabel, indeks, dan data) akan disimpan sebagai sebuah file.

1.2.9. Database

Database merupakan sekumpulan data logis yang saling terkait, dan sebuah deskripsi data, yang di desain untuk memenuhi suatu kebutuhan dari sebuah organisasi. Database juga merupakan sebuah data tunggal, besar, yang bisa digunakan secara bersamaan oleh banyak suatu departemen dan pengguna.

Database merupakan koleksi dari sebuah data-data yang saling terkait secara logis dan di deskripsikan dari data-data tersebut, yang akan dirancang untuk memenuhi suatu kebutuhan informasi dari suatu organisasi.

1.2.10. Login

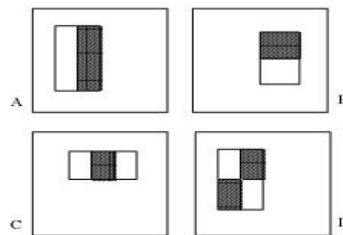
Login merupakan proses untuk mengakses sebuah komputer dengan memasukkan identitas pengguna baik berupa username, password ataupun data lainnya yang berguna untuk mendapatkan hak akses menggunakan sumber daya komputer tujuan. Hal yang biasa digunakan untuk mendapatkan hak melakukan login adalah username dan password.

1.2.11. Metode Viola-Jones

Proses deteksi wajah menggunakan metode Viola-Jones merupakan suatu metode pendeteksian objek yang memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi yaitu sekitar 93,7% dengan kecepatan 15 kali lebih cepat daripada detector Rolway Baluja-Kanade dan kurang lebih 600 kali lebih cepat daripada detector Schneiderman-Kanade. Metode Viola-Jones ini dulunya diusulkan oleh Paul Viola dan Michael Jones pada tahun 2001. Pada metode ini menggabungkan empat kunci utama yaitu *Haar Like Feature*, *Integral Image*, *Adaboost Learning* dan *Cascade classifier*. (Triatmoko, Pramono, & Dachlan, 2014)

a. Haar Like Feature

Haar Like Feature merupakan selisih dari jumlah piksel dari daerah didalam persegi panjang. Contohnya seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.11. Haar Like Feature

Haar Like Feature digunakan dalam objek pada image digital. *Haar Like Feature* memproses gambar dalam kotak-kotak dimana pada satu kotak memiliki beberapa piksel. Per bagian kotak akan diproses dan akan didapatkan perbedaan nilai yang menandakan bahwa daerah gelap dan terang. Nilai *Haar Like Feature* dari selisih jumlah nilai piksel daerah gelap dengan nilai piksel daerah yang terang. Nilai-nilai ini yang akan dijadikan dasar dalam *image processing*.

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

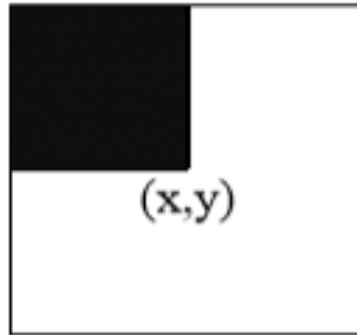
$$F(\text{Haar}) = \text{Nilai fitur total}$$

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

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

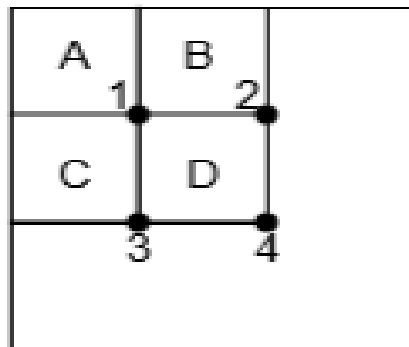
b. Integral Image

Integral Image merupakan suatu teknik untuk menghitung nilai fitur yang dilakukan secara cepat dengan mengubah nilai dari setiap piksel yang ada menjadi suatu representasi cita baru. (Triatmoko, Pramono, & Dachlan, 2014)



Gambar 2.12 Integral Image

Perhitungan nilai dari suatu fitur dapat dilakukan secara cepat dengan menghitung nilai citra integral pada empat buah titik sebagaimana disajikan pada gambar dibawah ini :



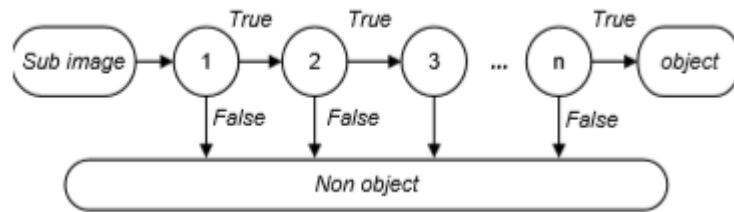
Gambar 2.13 Perhitungan Nilai Fitur

Jika nilai integral image titik 1 adalah A, maka titik 2 adalah $A+B$, lalu titik 3 adalah $A+C$, dan dititik 4 adalah $A+B+C+D$, maka jumlah piksel didaerah D dapat diketahui dengan cara $4+1-(2+3)$. (Triatmoko, Pramono, & Dachlan, 2014)

Algoritma Adaboost learning, digunakan untuk meningkatkan kinerja klasifikasi dengan pembelajaran sederhana untuk menggabungkan banyak classifier lemah menjadi classifier kuat. Suatu classifier lemah adalah suatu jawaban benar dengan tingkat kebenaran yang kurang akurat.

c. *Cascade classifier*

Cascade classifier merupakan suatu metode untuk mengkombinasikan *classifier* yang kompleks pada sebuah struktur bertingkat yang dapat meningkatkan kecepatan untuk pendeteksian objek dengan memfokuskan pada daerah citra yang memiliki peluang saja. Dibawah ini gambar struktur *cascade classifier*.



Gambar 2.14 Cascade Clasifier

Pada gambar diatas menjelaskan suatuproses penyeleksian keberadaan suatu objek. Yang diasumsikan sebagai suatu *sub image* di evaluasi oleh *classifier* pertama dan berhasil melewati *classifier* tersebut, hal tersebut mengindikasikan *sub image* berpotensi terkandung objek dan dilanjutkan pada *classifier* kedua sampai ke-n, jika telah berhasil melewati keseluruhan *classifier*, maka dapat disimpulkan terdapat objek yang dideteksi. Namun, jika tidak proses evaluasi tidak dilanjutkan ke *classifier* selanjutnya dan akan disimpulkan bahwa tidak ada objek yang terdeteksi.

1.2.11. Pendeteksian Objek pada OpenCV

Metode pendeteksian objek pada OpenCV merupakan metode pendeteksian objek Viola Jones, yang kemudian dikembangkan oleh Lienhart. Untuk dapat menjalankan fungsi ini dibutuhkan suatu *cascade classifier* yang berisi hasil training terhadap sejumlah data-data berupa citra positif (berisi wajah) dan citra negatif. Hasil training ini sebenarnya merupakan sebuah template dari bentuk objek yang akan dideteksi, misalnya wajah, mata, hidung, mulut, dan tubuh. *Cascade classifier* ini telah disediakan oleh OpenCV dalam bentuk file .xml, sehingga dapat langsung dimasukkan ke dalam program

menggunakan fungsi `cv.CascadeClassifier`. Untuk template wajah OpenCV menyediakan lima jenis template, yaitu:

1. `Haarcascade_frontalface_alt.xml`
2. `Haarcascade_frontalface_default.xml`
3. `Harcascade_frontalface_alt2.xml`
4. `Haarcascade_frontalface_alt_tree.xml`
5. `Haarcascade_profileface.xml`

Setiap template memiliki isi yang berbeda-beda, baik dari jumlah stages, jumlah tree, nilai threshold, serta bentuk, ukuran, dan posisi fitur Haarlike yang digunakan. Berikut ini merupakan potongan code sederhana dalam mendeteksi wajah menggunakan `haarcascade_frontalface_default` :

```

7% create_account.py - C:\Users\ASUS\Desktop\percobaan bismilah\create_account.py
File Edit Format Run Options Windows Help
cam=cv2.VideoCapture(0)
faceDetect=cv2.CascadeClassifier("D:\Software TA\opencv\sources\data\haarcascades\haarcascade_frontalface_default.xml")
sampleNum=0;
nopassport = self.nopassport_lineEdit.text()
nama = self.uname_lineEdit.text()
while (True):
    ret,img=cam.read();
    gray=cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    faces=faceDetect.detectMultiScale(gray,1.3,5);
    x=0
    y=0
    for (x,y,w,h) in faces:
        sampleNum=sampleNum+1;
        cv2.rectangle(img, (x,y), (x+w,y+h), (0,0,255),2)
        cv2.imwrite("dataSet/user."+str(nopassport)+"."+str(nama)+str(sampleNum)+".jpg",gray[y:y+h, x:x+w])

```

Gambar 2.15. Potongan Kode Program Pendeteksian Wajah

1.2.12. Kamera Webcam

Web camera (Webcam) merupakan suatu sebutan bagi sebuah camera real-time yang gambarnya dapat diakses atau dilihat melalui *World Wide Web*, program *instant messaging*, atau aplikasi *video call*.

Webcam merupakan sebuah kamera video digital kecil yang dapat dihubungkan kekomputer (PC) melalui port USB ataupun port COM, ada juga yang sudah tidak memakai USB dan sudah tetanam langsung di laptop.



Gambar 2.15 kamera webcam

Webcam memiliki beberapa tipe seperti Slim1320 (True 1.3 Mega Pixels High Performance Webcam), Slim 2020AF (Mega Pixel Webcam Auto Focus), Eye 312 (Simplify Instant Video and Chat), Eye 110 (Instant Video Messenger Webcam) serta i-Look 1321 (Advance 1.3 Mega Pixel Camera), dll. Sekarang hampir semua kamera digital dan HP bisa dijadikan sebagai kamera web (webcam). (Andre, 2016)