

FACE DETECTION BERBASIS RASPBERRY

Oleh

ZULFIKAR NURKHOLIS YASIN

T3115106

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar sarjana



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2020**

PENGESAHAN SKRIPSI

FACE DETECTION BERBASIS RASPBERRY



Oleh

ZULFIKAR NURKHOLIS YASIN

T3115106

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian guna memperoleh gelar sarjana program studi Teknik Informatika, ini telah disetujui oleh tim pembimbing

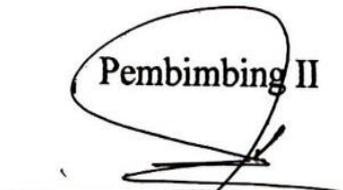
Gorontalo, 5 Desember 2020

Pembimbing I



Yasin Arief Mustofa, M.Kom
NIDN : 0926088503

Pembimbing II

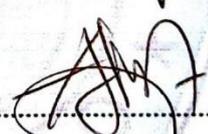
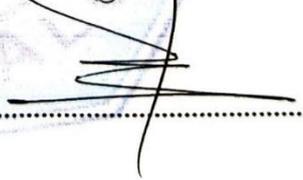


Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301

PERSETUJUAN SKRIPSI
FACE DETECTION BERBASIS RASPBERRY

Oleh
ZULFIKAR NURKHOLIS YASIN
T3115106

Diperiksa oleh Panitia Ujian Strata Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo
Gorontalo, 12 Desember 2020

1. Ketua Penguji
Zohrahayaty, M.Kom 
2. Anggota
Apriyanto Alhamad, M.Kom 
3. Anggota
Andi Bode, M.Kom 
4. Anggota
Yasin Aril Mustofa, M.Kom 
5. Anggota
Sunarto Taliki, M.Kom 

Mengetahui :


Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Zohrahayaty, M.Kom
NIDN : 0912117702

Ketua Program Studi


Irvan Abraham Salihi, M.Kom
NIDN : 0928028101

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan dari tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan/sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, 5 Desember 2020

Yang Membuat Pernyataan,



Zulfikar Nurkholis Yasin

ABSTRACT

In the era of globalization, cases of crime and missing persons always adorn electronic media reports, both in print and through television broadcasts. The level of crime in this model is increasing every day. One of the problems is that it is difficult to detect the whereabouts of perpetrators and victims. For that we need a system that is able to detect the whereabouts of perpetrators and victims, this system uses a Raspberry Pi microcontroller as the main component and a USB webcam as an image capture, where this system works to detect human faces that measure the accuracy level of facial similarities, the information obtained will help parties which is obliged in making decisions and actions. The USB webcam will record the human face and then match it with the image stored in the system data base, the Raspberry Pi as the main controller will process the data then it will output the level of facial similarity accuracy. Once the accuracy is obtained, the user immediately takes decisions and actions.

Keywords: Crime rate, victim, face detection system, Raspberry Pi, USB webcam

ABSTRAK

Pada era globalisasi kasus kejahatan dan orang hilang selalu menghiiasi pemberitaan media elektronik, baik cetak maupun melalui siaran televisi. Tingkat kejahatan model ini pun setiap hari mengalami peningkatan, salah satu permasalahannya adalah sulit mendeteksi keberadaan pelaku dan korban. Untuk itu perlu adanya sebuah sistem yang mampu mendeteksi keberadaan pelaku dan korban, sistem ini menggunakan mikrokontroler Raspberry Pi sebagai komponen utama dan USB Webcam sebagai pengambil gambar, dimana sistem ini bekerja mendeteksi wajah manusia yang mengukur tingkat akurasi kemiripan wajah, informasi yang didapat akan membantu pihak yang berwajib dalam mengambil sebuah keputusan dan tindakan.

USB Webcam akan merekam wajah manusia kemudian akan dicocokkan dengan gambar yg tersimpan di data base sistem, Raspberry Pi sebagai alat pengontrol utama akan mengolah data tersebut kemudian akan memberikan output berupa tingkat akurasi kemiripan wajah. Setelah di dapat akurasinya kemudian pengguna langsung mengambil keputusan dan tindakan.

Kata kunci : Tingkat kejahatan, korban, sistem pendeteksi wajah, Raspberry Pi, USB Webcam

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil Alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala. yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya. Shalawat dan Taslim kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad Shallallahu Alaihi Wa Sallam, beserta keluarga dan para sahabatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana (S1) Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Penelitian ini tidak akan terwujud / terselesaikan jika tanpa uluran tangan dari insan-insan yang telah digerakkan hatinya oleh Sang Khaliq untuk memberikan dukungan, bantuan dan bimbingan bagi penulis. Man Jadda Wajada (Siapa yang bersungguh sungguh maka ia akan dapat). Dan akhirnya Penelitian ini dapat terselesaikan meskipun masih terdapat kekurangan baik itu dalam pengumpulan data maupun, penulisan dan dalam penyusunan.

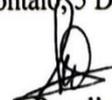
Penulis menghaturkan terima kasih dan rasa hormat yang tak terhingga dan teristimewa kepada kedua orang tua, khususnya kepada Alm. Ayahanda tercinta yang selalu memberikan semangat dan doa tiada henti. Selanjutnya ucapan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya, penulis sampaikan kepada:

1. Ibunda tercinta Dewice Manggas yang telah mengorbankan waktu dan materi juga doa yang tidak pernah putus untuk saya dapat menyelesaikan program studi sarjana saya.
2. Bapak Muhammad Ichsan Gaffar, SE, M.Ak selaku ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo
3. Bapak DR. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;

4. Ibu Zohrahayaty, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
5. Bapak Irvan Abraham Salihi, S.kom, M.kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer
6. Bapak Yasin Aril Mustofa, M.Kom selaku Pembimbing I, yang telah membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini;
7. Bapak Sunarto Taliki, M.Kom selaku Pembimbing II, yang telah membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini;
8. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;
9. Teman-teman Seperjuangan di jurusan Teknik Informatika terutama teman-teman Fikom Reguler A 2015 (Isman, Fatan, Qudin, Hairun, Randa, Yesi, Melisa, Dia, Neli, Eka, Rizki, Adi, Andri, Mirza) yang telah membantu penulis dalam penyelesaian laporan.
10. Teman-teman Squad KB (Briptu. Hidayat K, Bripda. Gio P, Bripda. Arif alfitrah, Kak Jeje, Kak Riklan) yang telah memberikan semangat untuk penulisan laporan ini.
11. Dan terakhir ucapan terima kasih kepada, Siti Maryam Ali S.Tr.Keb (Calon Istri Penulis InsyaAllah) yang sejak awal perkuliahan hingga di penghujung kuliah penulis telah membantu dan memberikan *support* yang tiada hentinya.

Semoga Allah Subhanahuwatallah melimpahkan rahmat dan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat untuk kita semua, Aamiin.

Gorontalo, 5 Desember 2020


Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN SKRIPSI	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Studi	5
2.2 Pengenalan Wajah	7
2.3 Raspberry Pi	7
2.3.1 Sistem Operasi Raspberry Pi	8

2.3.1.1	Daftar sistem operasi pada Raspberry Pi.....	8
2.3.1.2	User Applications	10
2.3.2	Kelebihan dan Kelemahan Raspberry Pi.....	10
2.3.3	Raspberry Pi 3.....	11
2.3.3.1	Arsitektur Raspberry Pi 3.....	11
2.3.3.2	Konfigurasi Pin GPIO Raspberry Pi 3.....	13
2.4	Pengertian Webcam.....	15
2.4.1	Cara Kerja Webcam	15
2.4.2	Logitech Webcam C170.....	17
2.5	Pengolahan Citra Digital	19
2.7	Kerangka Pemikiran	22
BAB III METODE PENELITIAN		23
3.1	Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian.....	23
3.2	Alat Dan Bahan Penelitian	23
3.3	Metode Penelitian.....	23
3.3.1	Sumber Data.....	24
3.3.2	Pengumpulan Data	24
3.3.2.1	Observasi	24
3.3.2.2	Wawancara	24
3.3.2.3	Studi Literatur	24
3.3.3	Teknik Pengolahan dan Analisis Data.....	24
3.3.3.1	Pengolahan Data.....	24
3.3.3.2	Analisis Data	25
3.3.4	Teknik Pengujian.....	25
3.3.5	Pembuatan Laporan.....	25

BAB IV HASIL PENELITIAN.....	26
4.1 Perancangan Alat dan Sistem	26
4.2 Perancangan Pembuatan Alat.....	27
4.2.2 Perancangan Kerja Sistem.....	28
4.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	29
4.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	29
4.5 Testing	33
4.5.1 Tes Penerimaan Pengguna	34
4.5.2 Pengujian Kinerja.....	34
BAB V PEMBAHASAN	36
5.1 Implementasi	36
5.1.1 Pengujian Sistem	36
5.1.2 Hasil Pengujian Sistem.....	37
BAB VI PENUTUP	40
6.1 Kesimpulan.....	40
6.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Raspberry Pi[5].....	8
Gambar 2. 2 Raspberry Pi 3[8].....	11
Gambar 2. 3: Arsitektur Raspberry Pi 3[9]	12
Gambar 2. 4 Spesifikasi Raspberry Pi 3[10]	12
Gambar 2. 5 Konfigurasi Pin GPIO Raspberry Pi 3[8]	13
Gambar 2. 6 Raspberry Pi 3 Model B GPIO 40 Pin Block Pinout[11]	14
Gambar 2. 7 Webcam (Web Camera)	15
Gambar 2. 8 Cara Kerja Webcam[12].....	17
Gambar 2. 9 Kamera Webcam Logitech c170[13].....	17
Gambar 2. 10 pengolahan citra digital	19
Gambar 4. 1 Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem.....	26
Gambar 4. 2 Blok Diagram Sistem.....	27
Gambar 4. 3 Diagram Alir Kerja Sistem	28
Gambar 4. 4 PyCharm	30
Gambar 4. 5 Instalasi OpenCV.....	31
Gambar 4. 6 Kode Program Pengenalan Wajah.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	5
Tabel 2. 2 Spesifikasi Kamera Webcam Logitech c170[13].....	18
Tabel 3. 1 Daftar Alat dan Bahan.....	23
Tabel 4. 1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	29
Tabel 4. 2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	29
Tabel 4. 3 Tes Penerimaan Pengguna	34
Tabel 4. 4 Pengaruh jarak.....	34
Tabel 4. 5 Pendeteksian berdasarkan objek.....	35
Tabel 5. 1 Hasil uji coba.....	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan teknologi khususnya dibidang teknologi informasi telah begitu pesat, seperti penggunaan komputer. Penelitian tentang Teknologi pada pengenalan wajah banyak diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari, seperti sistem pengenalan biometric, sistem pencarian dan pengidentifikasian pada database citra digital dan database video digital, sistem keamanan kontrol akses area terbatas, konferensi video dan interaksi manusia dengan komputer. Teknologi memiliki peranan yang sangat penting karena dapat membantu kinerja manusia dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pengenalan wajah (*face recognition*).

Wajah manusia merupakan salah satu bagian dalam tubuh manusia yang sangat penting. Empat bagian dari panca indra manusia yaitu mata, telinga, lidah, dan hidung terdapat pada wajah manusia. Empat bagian tersebut memiliki peranan penting dalam keberlangsungan hidup manusia yaitu mata untuk melihat, telinga untuk mendengar, lidah untuk merasakan rasa, dan hidung sebagai indra penciuman. Empat indra tersebut ditambah dengan kulit merupakan alat manusia untuk dapat melakukan kegiatan dan menjalani hidup. Setiap manusia memiliki empat indra pada wajahnya dengan bentuk yang berbeda-beda antara satu manusia dengan manusia yang lain. Misalnya, bentuk mata, ukuran hidung, ukuran telinga, tekstur lidah, dan lain-lain. Wajah manusia yang terdiri dari empat indra tersebut merupakan suatu obyek pertama yang dilihat oleh manusia lain. Wajah manusia juga merupakan obyek yang berperan sebagai pengetahuan akan identitas diri dari manusia tersebut. Ketika manusia lain bertemu dengan manusia yang lain, obyek pertama yang akan mereka lihat dari lawannya adalah wajah. Dari wajah lawan yang manusia lihat tersebut, ia dapat mengidentifikasi identitas pribadi dari manusia lawan tersebut seperti misalnya nama, umur, tempat tanggal lahir, tempat tinggal, tempat berkuliah, jurusan, bahkan nomor telepon dan nama orang tua dari manusia tersebut. Setiap manusia memiliki wajah dengan bentuk dan struktur

yang berbeda antar satu manusia dengan manusia yang lain. Dari teori tersebut muncullah suatu ilmu untuk mengenali wajah manusia (*face recognition*), yang dapat diaplikasikan dalam banyak bidang. Misalnya dalam bidang keamanan, dapat membantu mencari seorang penjahat menggunakan foto wajahnya, lalu pengenalan wajah juga dapat membantu perusahaan atau perkantoran dalam mengurus presensi atau kehadiran pegawai- pegawainya, dan masih banyak aplikasi pengenalan wajah pada bidang- bidang yang lain[1].

Salah satu bidang pengembangan saat ini adalah sistem pengenalan wajah. Face recognition atau pengenalan wajah adalah salah satu teknik identifikasi teknologi biometrik dengan menggunakan wajah individu sebagai parameter utamanya. Face Recognition dapat digunakan untuk mengatasi berbagai masalah antara lain dalam identifikasi pelaku kejahatan, pencarian orang, pengembangan sistem keamanan dan lain sebagainya. Biometrik merupakan metode otomatis untuk mengenali seseorang berdasarkan karakteristik fisik atau perilaku. Face recognition (pengenalan wajah) adalah metode yang digunakan dalam teknologi biometric. Pada penerapannya sistem pengenalan wajah tidak hanya menghadapi keadaan untuk mengenali satu wajah saja tetapi akan menghadapi keadaan yang diharuskan untuk mengenali lebih dari satu wajah sekaligus, contohnya jika diterapkan pada sistem pencarian orang. Berdasarkan analisa tinjauan pustaka belum ada yang membandingkan kinerja setiap metode dalam mengenali dua wajah sekaligus secara real-time. Pada penelitian ini akan dikembangkan aplikasi untuk menguji metode biometrik tersebut untuk dibandingkan tingkat akurasi dalam mengenali dua wajah sekaligus secara real time pada citra digital dengan menggunakan sebuah kamera sebagai input[2].

Sebagai acuan berpikir, penulis memperhatikan penelitian lain yang relevan dari penelitian terdahulu paling kurang memberikan kemudahan dalam melaksanakan penelitian mengenai *face detection*. Penelitian oleh Haris Simaremare dkk, dengan judul “Perbandingan Akurasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode LBPH dan Eigenface dalam Mengenali Dua Wajah Sekaligus secara Real-Time” dengan menggunakan metode LBPH dalam mengenali 2 wajah sekaligus secara real-time dibanding dengan metode eigenface.

Namun, tingkat akurasi pada metode Eigenface akan dipengaruhi oleh perbedaan pencahayaan yang didapat antara citra test dan citra input[2]. Pada penelitian sebelumnya masih menggunakan komputer dan Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis ingin mengembangkan penelitian sebelumnya dengan menggunakan Raspberry dimana Raspberry adalah sebuah komputer *desktop* mini yang sangat simpel dan mudah untuk dibawa kemana saja. Jadi dalam menggunakan microcomputer Raspberry Pi ini kita seperti menggunakan PC yg berbasis linux plus yg mempunyai input output digital seperti yg ada di board microcontroller, Adapun kelebihan lain dari Raspberry pi adalah sebagai *file server*, sebagai *download server*, sebagai *access point*, sebagai server DNS, sebagai multimedia player[3]. Dan juga akan menggunakan *Open Computer Vision (OpenCV)* dimana *OpenCV* tersebut merupakan salah satu *API library* yang dapat menjalankan identifikasi wajah (*face identification*) dan pengenalan wajah (*face recognition*) pada bahasa pemrograman python, seperti pengelolaan citra yang memungkinkan komputer dapat melihat seperti manusia. Dengan vision tersebut komputer dapat mengambil keputusan, melakukan aksi, dan mengenali terhadap suatu objek. *Face recognition* akan membandingkan wajah yang terdeteksi dengan basis data wajah yang diketahui untuk memutuskan siapa orang itu. Dan oleh sebab itu tugas akhir ini akan membuat *face detection* berbasis Raspberry Pi dengan tujuan untuk mengukur tingkat akurasi dan mengenali wajah yang nantinya akan dilakukan pencocokan antara sample dan database. Pada prototipe ini Raspberry Pi 4 sebagai pengontrol utama. USB Webcam sebagai pendeteksi dan pengambil gambar. Aplikasi pycharm sebagai pengatur sistem.

Berdasarkan latar belakang diatas oleh karena itu penulis mengangkat sebuah judul “**FACE DETECTION BERBASIS RASPBERRY**”. Diharapkan dengan penelitian ini dapat dibangun sebuah sistem yang dapat mengukur akurasi dan mengenali wajah dengan menggunakan Raspberry pi.

1.2 Identifikasi Masalah

Bagaimana tingkat keberhasilan sistem yang dirancang dalam mengidentifikasi pengenalan wajah

1.3 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang sebuah sistem pengenalan wajah dengan menggunakan Raspberry pi 4?

1.4 Tujuan Penelitian

Merancang sebuah sistem pengenalan wajah dengan menggunakan Raspberry pi 4

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Memberikan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya pada bidang ilmu komputer yaitu berupa pemuktahiran dalam uji coba sistem penghitung pengunjung menggunakan Raspberry pi agar bisa memanfaatkan perkembangan teknologi sekarang yang semakin maju

1.5.2 Manfaat Praktis

Sumbangan pemikiran, karya, bahan pertimbangan, atau solusi bagi mahasiswa/penulis guna mendukung pengambilan keputusan dalam rangka menghasilkan penghitung pengunjung yang berkualitas sehingga berdampak pula pada peningkatan kualitas sistem, perangkat, dan terutama dalam mereduksi biaya yang besar akibat software yang cacat.

BAB II

LANDASAN TEORI

Berdasarkan Penelitian sebelumnya yang menjadi tinjauan studi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

2.1 Tinjauan Studi

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

NO	PENELITI	JUDUL/TAHUN	METODE	HASIL
1.	Irvan budiawan, Andriana	Pengujian Pengenalan Wajah Menggunakan Raspberry Pi / 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Studi Pustaka • Perancangan Sistem • Implementasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Raspberry pi dapat dipasang sistem operasi yang unjuk kerjanya seperti sebuah PC sehingga dapat melakukan komputasi pengolahan citra berupa pengenalan pola. Metoda eigenface digunakan karena komputasinya tidak begitu berat dilakukan oleh perangkat raspberry pi sehingga performansi yang dihasilkan dari makalah ini mencapai nilai ERR sebesar 13,333%

2.	Luthfi Machlicul Kurniawan	Metode Face Recognition untuk Identifikasi Personil Berdasar Citra Wajah bagi Kebutuhan Presensi Online Universitas Negeri Semarang / 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Studi Pustaka • Perancangan Perangkat Lunak 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem face recognition Presensi Online Pegawai ini telah mampu melengkapi dan mempermudah proses pengendalian dan pengawasan presensi pegawai oleh pejabat masing-masing unit karena menambahkan skor prediksi face recognition pada rekapitulasi presensi pegawai masing-masing unit.
3.	Yulius Harjoseputro, suyoto	Perbandingan Waktu dan Tingkat Akurasi Pada Pengenalan Wajah Dengan Dan Tanpa Menggunakan Dekomposisi Citra	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenface 	Dengan menggunakan dekomposisi citra pada penelitian ini sebagai bagian dalam proses pengenalan wajah, menunjukkan bahwa dapat mempengaruhi waktu pengenalan wajah serta dapat mempercepat proses pengenalan wajah.

2.2 Pengenalan Wajah

Wajah merupakan bagian tubuh manusia yang paling sering digunakan dalam sistem biometric, karena wajah merupakan satu-satunya komponen tubuh yang pasti ada pada setiap orang dibandingkan dengan komponen tubuh lainnya, seperti jari ataupun tangan. Dalam aplikasinya, pengenalan wajah dapat diterapkan dalam keamanan seperti izin akses ruangan, pengawasan lokasi, maupun pencarian identitas individu pada database kepolisian. Dalam pengenalan wajah, terdapat beberapa variasi pendekatan, seperti :

1. emplate matching, dimana menggunakan perbandingan template wajah maupun potongan-potongan wajah
2. Membandingkan jarak relatif fitur-fitur wajah, seperti mata, mulut dan hidung dari objek wajah[4].

2.3 Raspberry Pi

Raspberry Pi (juga dikenal sebagai RasPi) adalah sebuah SBC (*Single Board Computer*) seukuran kartu kredit yang dikembangkan oleh Yayasan Raspberry Pi di Inggris (UK) dengan maksud untuk memicu pengajaran ilmu komputer dasar disekolah-sekolah. Raspberry Pi menggunakan *system on a chip* (SoC) dari Broadcom BCM2835 hingga BCM 2837 (Raspberry Pi 3), juga sudah termasuk prosesor ARM1176JZF-S MHz bahkan 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU untuk Raspberry Pi 3, GPU VideoCore IV dan kapasitas RAM hingga 1 GB[3]. Tidak menggunakan hard disk, namun menggunakan SD Card untuk proses booting dan penyimpanan data jangka-panjang dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Raspberry Pi[5]

2.3.1 Sistem Operasi Raspberry Pi

Sistem operasi yang digunakan oleh Raspberry Pi biasa disebut Raspbian. Adalah sistem operasi bebas berbasis Debian GNU / LINUX dan dioptimalkan untuk perangkat keras Raspberry Pi (arsitektur prosesor ARMHF). Raspbian dilengkapi dengan lebih dari 35.000 paket, atau perangkat lunak precompiled paket dalam format yang bagus untuk kemudahan instalasi pada Raspberry Pi. Awal di rilis sejak Juni 2012, menjadi distribusi yang terus aktif dikembangkan dengan penekanan pada peningkatan stabilitas dan kinerja sebanyak mungkin. Meskipun Debian menghasilkan distribusi untuk arsitektur lengan, Raspbian hanya kompatibel dengan versi yang lebih baru dari yang digunakan pada Raspberry Pi (ARMv7 CPU-A dan vs Raspberry Pi ARMv6 CPU yang lebih tinggi)[6]

2.3.1.1 Daftar sistem operasi pada Raspberry Pi

Ini adalah daftar sistem operasi yang berjalan pada Raspberry Pi.

a. Full OS :

1. AROS
2. Haiku
3. Linux :
 - a. Android : Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)
 - b. Arch Linux ARM

- c. R_Pi Bodhi Linux
 - d. Debian Squeeze
 - e. Firefox OS
 - f. Gentoo Linux
 - g. Google Chrome OS : Chromium OS
 - h. PiBang Linux
 - i. Raspberry Pi Fedora Remix
 - j. Raspbian (Debian Wheezy port with faster floating point support)
 - k. Slackware ARM (formerly ARMslack
 - l. QtonPi a cross-platform application framework based Linux distribution based on the Qt framework
 - m. WebOS : Open webOS
4. Plan 9 from Bell Labs
 5. RISC OS
 6. Unix :
 - a. FreeBSD
 - b. NETBSD

b. Multi-purpose light distributions:

1. Moebius, ARMHF distribusi berdasarkan Debian. Menggunakan repositori Raspbian, cocok di kartu 1 GB microSD. Ini memiliki layanan hanya minimal dan penggunaan memori yang dioptimalkan untuk menjaga footprint kecil.
2. Squeezed Arm Puppy, versi Puppy Linux (Puppi) untuk ARMv6 (sap6) khusus untuk Raspberry Pi.

c. Single-purpose light distributions:

1. IPfire
2. OpenELEC
3. Raspbmc
4. XBMaC

5. NXBian[5]

2.3.1.2 User Applications

Aplikasi berikut dapat dengan mudah diinstal pada Raspbian melalui apt-get:

- a. Asterisk (PBX), Open source PBX dapat digunakan melalui IP phones atau WI-FI softphones.
- b. BOINC client; Namun sangat sedikit proyek BOINC memberikan ARM compatible client paket software.
- c. Minidlna, DLNA kompatibel home LAN multimedia server.
- d. Firefly Media Server (new RPiForked-Daapd), server iTunes kompatibel Open source audio.

2.3.2 Kelebihan dan Kelemahan Raspberry Pi

- a. Kelebihan Raspbery Pi :
 1. Raspbery Pi ini menggunakan Micro SD Card untuk menyimpan data, baik itu data Operating System ataupun untuk media penyimpanan data jangka panjang.
 2. Memiliki keunggulan pada grafis 3D dan tampilan Blu-ray pada video.
 3. Mendukung overclock dan overvolting dengan cara mengedit file config.txt
 4. Dapat menjalankan program - program perkantoran
- b. Kelemahan Raspbery Pi :
 1. Raspberry Pi ini cukup sensitive dengan listrik statis sehingga jika ingin menggunakan perangkat ini harus berhati – hati dalam memegangnya.
 2. Jika mengedit file config.txt untuk membuat Raspberry Pi agar bisa overclock dan overvolting maka dapat memperpendek usia perangkat SoC (System On Chip)[7]

2.3.3 Raspberry Pi 4

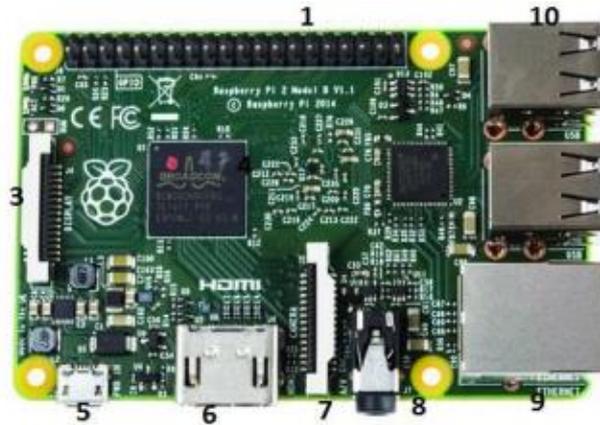
Raspberry Pi 4 merupakan generasi ketiga dari keluarga Raspberry Pi. Raspberry Pi 4 memiliki RAM 4GB dan grafis Broadcom VideoCore IV pada frekuensi clock yang lebih tinggi dari sebelumnya yang berjalan pada 250MHz. Raspberry Pi 4 menggantikan Raspberry Pi 2 model B pada bulan Februari 2016. Sama seperti Pi 2, Raspberry Pi 4 juga memiliki 4 USB port, 40 pin GPIO, Full HDMI port, Port Ethernet, Combined 3.5mm audio jack and composite video, Camera interface (CSI), Display interface (DSI), slot kartu Micro SD (Sistem tekan-tarik, berbeda dari yang sebelumnya ditekan-tekan), dan VideoCore IV 3D graphics core. Raspberry Pi 3 memiliki factor bentuk identik dengan Raspberry Pi 2 dan memiliki kompatibilitas lengkap dengan Raspberry Pi 1 dan 2. Raspberry Pi 4 juga direkomendasikan untuk digunakan bagi mereka yang ingin menggunakan Pi dalam proyek-proyek yang membutuhkan daya yang sangat rendah. Raspberry Pi 4 dapat dilihat pada gambar 2.2[8]



Gambar 2. 2 Raspberry Pi 4[8]

2.3.3.1 Arsitektur Raspberry Pi 4

Arsitektur Raspberry Pi didasarkan seputar SoC (System-on-a-chip) Broadcom BCM2837, yang telah menanamkan prosesor 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8, VideoCore IV 3D Graphics Core GPU, dan 1 Gigabyte RAM. Penyimpanan data didesain tidak untuk menggunakan hard disk atau solid-state drive, melainkan mengandalkan kartu SD (SD memory card) untuk booting dan penyimpanan jangka panjang dilihat pada gambar Gambar 2.3[9]



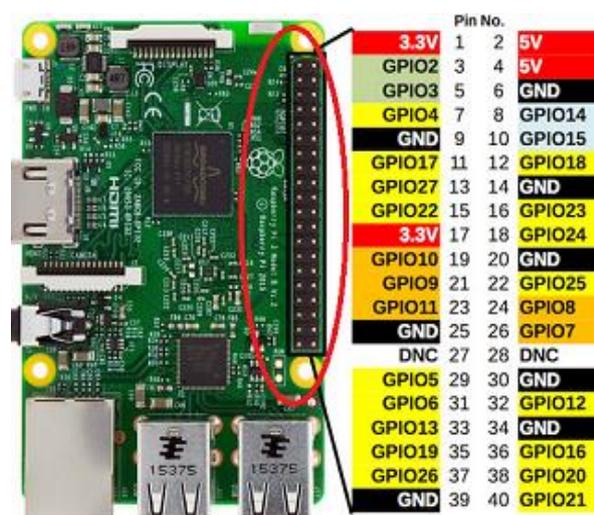
Gambar 2. 3: Arsitektur Raspberry Pi 4[9]

Gambar 2. 4 Spesifikasi Raspberry Pi 4[10]

Spesifikasi	Keterangan
SoC	Broadcom BCM2837
CPU	4× ARM Cortex-A53, 1,2GHz
GPU	Broadcom VideoCore IV
RAM	1GB LPDDR2 (900 MHz)
Networking	10/100 Ethernet, 2,4GHz 802.11n wireless
Bluetooth	Bluetooth 4.1 Classic, Bluetooth Low Energy
Storage	microSD
GPIO	40-pin header, populated
Ports	HDMI, 3,5mm analogue audio-video jack, 4× USB 2.0, Ethernet, Camera Serial Interface (CSI), Display Serial Interface (DSI)

2.3.3.2 Konfigurasi Pin GPIO Raspberry Pi 4

GPIO merupakan sederet pin yang terdiri dari 40 pin dengan berbagai fungsi. Salah satu fitur yang kuat dari Raspberry Pi adalah deretan GPIO (tujuan umum input / output) pin di sepanjang tepi atas pin board. These adalah antar muka fisik antara Pi dan dunia luar. Pada tingkat yang paling sederhana, Anda dapat menganggap mereka sebagai switch yang Anda dapat mengaktifkan atau menonaktifkan (input) atau bahwa Pi dapat mengaktifkan atau menonaktifkan (output). Dari 40 pin, 26 pin GPIO dan yang lain adalah pin power atau ground (ditambah dua pin ID EEPROM yang tidak harus anda gunakan). Anda dapat memprogram pin untuk berinteraksi dengan cara yang menakjubkan dengan dunia nyata. Input tidak harus berasal dari saklar fisik; itu bisa menjadi masukan dari sensor atau sinyal dari komputer lain atau perangkat, misalnya. output juga dapat melakukan apa saja, dari menyalakan LED untuk mengirim sinyal atau data ke perangkat lain. Jika Raspberry Pi adalah pada jaringan, Anda dapat mengontrol perangkat yang terhubung padanya dari mana saja (Tidak secara harfiah di mana saja, tentu saja. Anda perlu hal-hal seperti akses ke jaringan, jaringan yang mampu perangkat komputasi, dan listrik.) dan perangkat-perangkat dapat mengirim data kembali. Konektivitas dan kontrol dari perangkat fisik melalui internet adalah hal yang sangat kuat dan menarik, dan Raspberry Pi ideal untuk ini. Berikut Konfigurasi Pin GPIO pada gambar 2.4[8]



Gambar 2. 5 Konfigurasi Pin GPIO Raspberry Pi4 [8]

Penjelasan lebih lanjut mengenai fungsi masing-masing PIN GPIO pada Raspberry Pi 4 adalah sebagai berikut:

Raspberry Pi 3 GPIO Header				
Pin#	NAME		NAME	Pin#
01	3.3v DC Power	Red	DC Power 5v	02
03	GPIO02 (SDA1 , I ² C)	Blue	DC Power 5v	04
05	GPIO03 (SCL1 , I ² C)	Black	Ground	06
07	GPIO04 (GPIO_GCLK)	Green	(TXD0) GPIO14	08
09	Ground	Black	(RXD0) GPIO15	10
11	GPIO17 (GPIO_GEN0)	Green	(GPIO_GEN1) GPIO18	12
13	GPIO27 (GPIO_GEN2)	Green	Ground	14
15	GPIO22 (GPIO_GEN3)	Green	(GPIO_GEN4) GPIO23	16
17	3.3v DC Power	Red	(GPIO_GEN5) GPIO24	18
19	GPIO10 (SPI_MOSI)	Purple	Ground	20
21	GPIO09 (SPI_MISO)	Purple	(GPIO_GEN6) GPIO25	22
23	GPIO11 (SPI_CLK)	Purple	(SPI_CE0_N) GPIO08	24
25	Ground	Black	(SPI_CE1_N) GPIO07	26
27	ID_SD (I ² C ID EEPROM)	Yellow	(I ² C ID EEPROM) ID_SC	28
29	GPIO05	Green	Ground	30
31	GPIO06	Green	GPIO12	32
33	GPIO13	Green	Ground	34
35	GPIO19	Green	GPIO16	36
37	GPIO26	Green	GPIO20	38
39	Ground	Black	GPIO21	40

Rev. 2
29/02/2016
www.element14.com/RaspberryPi

Gambar 2. 6 Raspberry Pi 4 Model B GPIO 40 Pin Block Pinout[11]

Header GPIO memiliki pin isi 26 dan isi 40, keduanya memiliki konfigurasi yang sama. Pin gpio memiliki dua sistem penomoran

- 1) Broadcom (BCM) sistem penomoran di software.
- 2) GPIO Board, nomor yang langsung tampak di board PCB.

Kita hanya boleh menggunakan salah satu sistem penomoran. Untuk menentukan pilihan dibutuhkan inisialisasi, yaitu dengan mendeklarasikan sistem penomoran di script program.

Beberapa istilah yang harus diperhatikan antara lain:

- a. Pin 3.3V dan 5V : Pin ini merupakan pin yang berfungsi untuk memberikan tegangan ke komponen seperti sensor, led, motor dan relay. Pin ini dihubungkan ke pin vcc pada komponen.
- b. Pin GND atau Ground, pin ini dihubungkan ke pin ground atau negatif (-) pada led, sensor, motor maupun relay.

- c. Pin GPIO : Pin ini yang akan kita control melalui bahasa pemrograman Python. Dengan Python kita dapat mengatur apakah pin ini aktif atau mati maupun nyala berdasarkan kondisi tertentu dengan program yang dibuat[11]

2.4 Pengertian Webcam

Webcam (singkatan dari web camera) adalah sebutan bagi kamera realtime (bermakna keadaan pada saat ini juga) yang gambarnya bisa diakses atau dilihat melalui World Wide Web, program instant messaging, atau aplikasi video call. Istilah webcam merujuk pada teknologi secara umumnya, sehingga kata web terkadang diganti dengan kata lain yang mendeskripsikan pemandangan yang ditampilkan di kamera, misalnya StreetCam yang memperlihatkan pemandangan jalan. Webcam ini berfungsi untuk memudahkan kita dalam mengolah pesan cepat seperti chat melalui video dan bertatap muka melalui video secara langsung dan webcam ini berfungsi sebagai alat untuk mentransfer sebuah media secara langsung[12]. Seperti yang tertera pada gambar 2.6

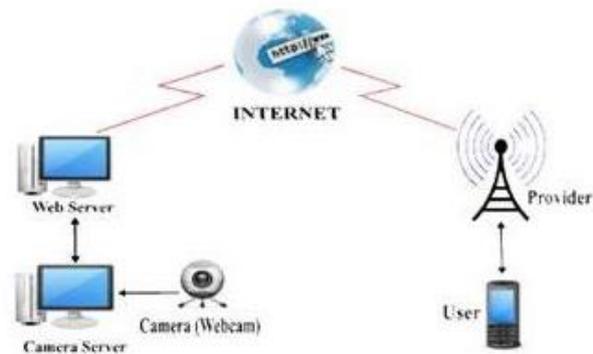


Gambar 2. 7 Webcam (Web Camera)

2.4.1 Cara Kerja Webcam

Sebuah webcam yang sederhana terdiri dari: sebuah lensa standar, dipasang di sebuah papan sirkuit untuk menangkap sinyal gambar, casing (cover),

termasuk casing depan dan casing samping untuk menutupi lensa standar dan memiliki sebuah lubang lensa di casing depan yang berguna untuk memasukkan gambar, kabel support yang dibuat dari bahan yang fleksibel, salah satu ujungnya dihubungkan dengan papan sirkuit dan ujung satu lagi memiliki connector, kabel ini dikontrol untuk menyesuaikan ketinggian, arah dan sudut pandang kamera web. Sebuah webcam biasanya dilengkapi dengan software, software ini mengambil gambar-gambar dari kamera digital secara terus menerus ataupun dalam interval waktu tertentu dan menyiarkannya melalui koneksi internet. Ada beberapa metode penyiaran, metode yang paling umum adalah hardware mengubah gambar ke dalam bentuk file JPG dan menguploadnya ke web server menggunakan File Transfer Protocol (FTP). Frame rate mengindikasikan jumlah gambar sebuah software dapat ambil dan transfer dalam satu detik. Untuk streaming video, dibutuhkan minimal 15 frame per second (fps) atau idealnya 30 fps. Untuk mendapatkan frame rate yang tinggi, dibutuhkan koneksi internet yang tinggi kecepatannya. Sebuah kamera web tidak harus selalu terhubung dengan komputer, ada kamera web yang memiliki software webcam dan web server built-in, sehingga yang diperlukan hanyalah koneksi internet. Kamera web seperti ini dinamakan network camera. Kita juga bisa menghindari penggunaan kabel dengan menggunakan hubungan radio, koneksi Ethernet ataupun WiFi. Pada perancangan aplikasi webcam untuk digunakan pada mikroskop digital, webcam akan dihubungkan ke PC untuk menampilkan hasil gambar yang terlihat. Untuk mengatur pencahayaan dan fokus, webcam tersebut dibantu dengan arduino uno. Webcam berfungsi sebagai lensa yang digunakan di mikroskop digital.[12] Cara kerja webcam dapat dilihat seperti gambar 2.7



Gambar 2. 8 Cara Kerja Webcam[12]

2.4.2 Logitech Webcam C170

Logitech Webcam C170 didesain untuk mudah digunakan dalam memulai panggilan video dan mengirim gambar. Logitech webcam menggunakan teknologi Fluid Crystal. Dapat menangkap citra hingga resolusi 5MP dan merekam video dengan resolusi XVGA (1024 x 728). Dalam merekam video, logitech webcam c170 mampu mendapatkan 30 frame dalam tiap detiknya[13]. Tampilan dan spesifikasi kamera logitech webcam c170 dapat dilihat pada Gambar 2.8 dan Tabel 2.3



Gambar 2. 9 Kamera Webcam Logitech c170[13]

Tabel 2. 2 Spesifikasi Kamera Webcam Logitech c170[13]

Spesifikasi	Keterangan
Koneksi	Kabel
Maksimum resolusi video	1024 x 768
Fitur	Logitech Fluid Crystal Technology, RightSound technology, digital noise reduction
Support suara	Ya
Fitur support suara	microphone
Antarmuka komputer	USB 2.0
Frame per Second	Max 30 fps

2.5 Pengolahan Citra Digital



Gambar 2. 10 pengolahan citra digital

Pada gambar 2.9 citra atau Image merupakan istilah lain dari gambar, yang merupakan informasi berbentuk visual. Suatu citra diperoleh dari penangkapan kekuatan sinar yang dipantulkan oleh objek. Ketika sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian cahaya tersebut. Pantulan ini ditangkap oleh alat-alat pengindera optik, misalnya mata manusia, kamera, scanner dan sebagainya. Bayangan objek tersebut akan terekam sesuai intensitas pantulan cahaya. Ketika alat optik yang merekam pantulan cahaya itu merupakan mesin digital, misalnya kamera digital, maka citra yang dihasilkan merupakan citra digital. Pada citra digital, kontinuitas intensitas cahaya dikuantisasi sesuai resolusi alat perekam.

Suatu citra adalah fungsi intensitas 2 dimensi $f(x, y)$, dimana x dan y adalah koordinat spasial dan f pada titik (x, y) merupakan tingkat kecerahan (brightness) suatu citra pada suatu titik. Citra digital adalah citra $f(x,y)$ yang telah dilakukan digitalisasi baik koordinat area maupun brightness level. Nilai f di koordinat (x,y) menunjukkan brightness atau grayness level dari citra pada titik tersebut.

Citra Digital adalah representasi dari sebuah citra dua dimensi sebagai sebuah kumpulan nilai digital yang disebut elemen gambar atau piksel. Piksel

adalah elemen terkecil yang menyusun citra dan mengandung nilai yang mewakili kecerahan dari sebuah warna pada sebuah titik tertentu. Umumnya citra digital berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar (pada beberapa sistem pencitraan ada pula yang berbentuk segienam) yang memiliki lebar dan tinggi tertentu. Ukuran ini biasanya dinyatakan dalam banyaknya piksel sehingga ukuran citra selalu bernilai bulat. Setiap piksel memiliki koordinat sesuai posisinya dalam citra. Koordinat ini biasanya dinyatakan dalam bilangan bulat positif, yang dapat dimulai dari 0 atau 1 tergantung pada sistem yang digunakan. Setiap piksel juga memiliki nilai berupa angka digital yang merepresentasikan informasi yang diwakili oleh piksel tersebut. Format data citra digital berhubungan erat dengan warna. Pada kebanyakan kasus, terutama untuk keperluan penampilan secara visual, nilai data digital merepresentasikan warna dari citra yang diolah. Format citra digital yang banyak dipakai adalah Citra Biner (monokrom), Citra Skala Keabuan (gray scale), Citra Warna (true color), dan Citra Warna Berindeks.

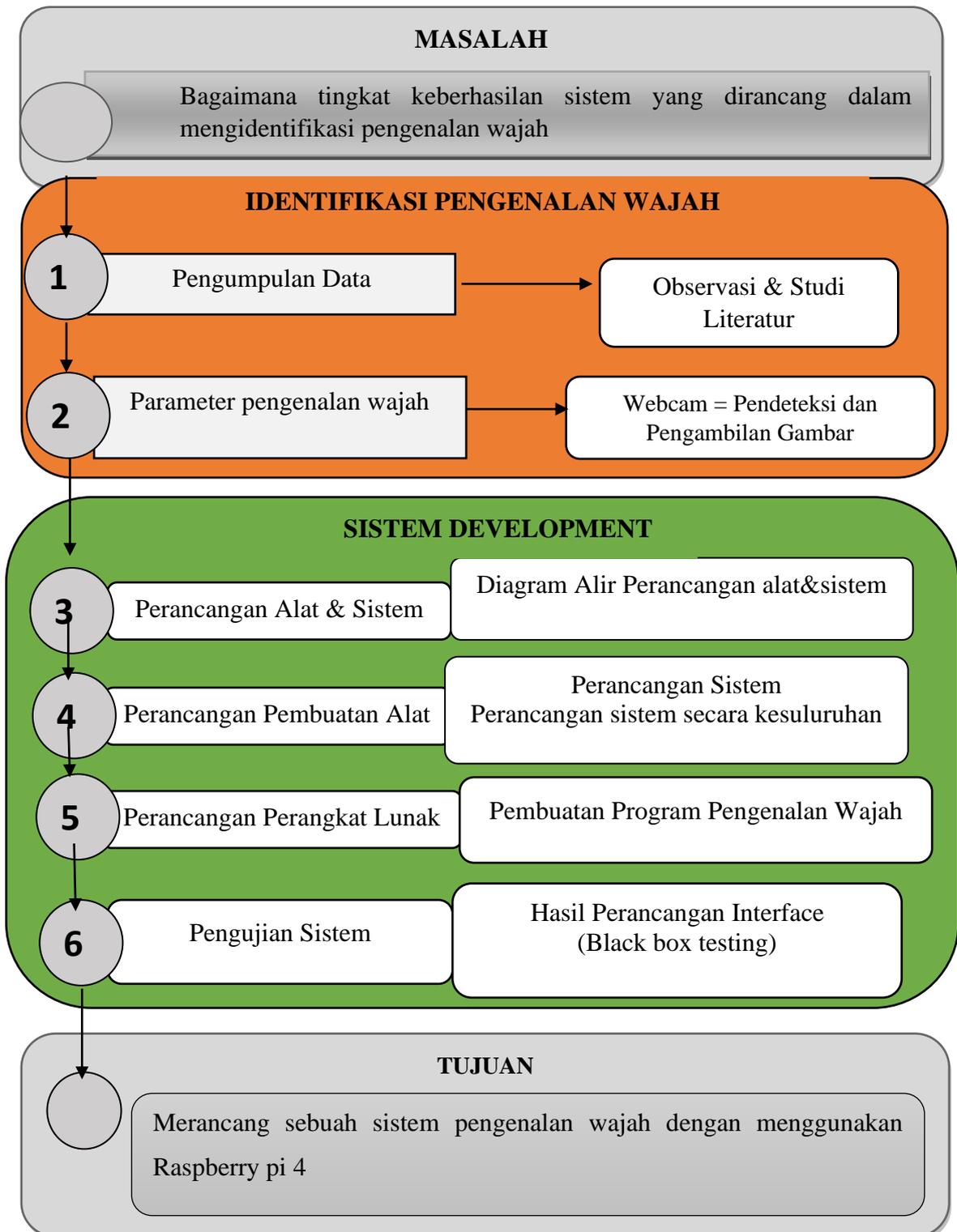
Pengolahan citra adalah sebuah proses pengolahan yang inputnya adalah citra. Outputnya dapat berupa citra atau sekumpulan karakteristik atau parameter yang berhubungan dengan citra. Istilah pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Dalam definisi yang lebih luas, pengolahan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi. Citra digital adalah barisan bilangan nyata maupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu. Pengolahan citra memiliki beberapa fungsi, diantaranya adalah:

- a. Digunakan sebagai proses memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau komputer.
- b. Digunakan untuk Teknik pengolahan citra dengan mentransformasikan citra menjadi citra lain. Contoh : pemampatan citra (image compression) Sebagai proses awal (preprocessing) dari komputer visi.

Pengolahan citra dapat dibagi kedalam tiga kategori yaitu :

1. Kategori rendah melibatkan operasi-operasi sederhana seperti pra-pengolahan citra untuk mengurangi derau, pengaturan kontras, dan pengaturan ketajaman citra. Pengolahan kategori rendah ini memiliki input dan output berupa citra.
2. Pengolahan kategori menengah melibatkan operasi-operasi seperti segmentasi dan klasifikasi citra. Proses pengolahan citra menengah ini melibatkan input berupa citra dan output berupa atribut (fitur) citra yang dipisahkan dari citra input. Pengolahan citra kategori melibatkan proses pengenalan dan deskripsi citra.
3. Pengolahan kategori tinggi ini termasuk menjadikan objek-objek yang sudah dikenali menjadi lebih berguna, berkaitan dengan aplikasi, serta melakukan fungsi-fungsi kognitif yang diasosiasikan dengan vision[14].

2.7 Kerangka Pemikiran



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu, dan Lokasi Penelitian

Dipandang dari tingkat penerapannya, maka penelitian ini merupakan penelitian terapan.

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model *Prototype*, karena penyajian aspek-aspek perangkat keras yang akan dibangun akan nampak bagi pemakai secara cepat, selanjutnya *Prototype* dievaluasi oleh kedua belah pihak sehingga penyaringan kebutuhan pengembangan perangkat keras dapat dengan cepat dilakukan sesuai dengan keinginan dan kebutuhan Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu diawali dengan pengumpulan data, Perancangan alat dan sistem. perancangan pembuatan alat, perancangan perangkat lunak , tahap implementasi, pengujian system dan pembuatan laporan.

Subjek penelitian ini adalah Menghitung pengunjung/orang yang masuk kedalam Perpustakaan/Ruangan. Penelitian ini dimulai dari bulan September 2019 hingga bulan Februari 2020 yang berlokasi pada SMP Negeri 1 Kabila.

3.2 Alat Dan Bahan Penelitian

Peralatan dan bahan – bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian Tugas akhir ini dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Daftar Alat dan Bahan

No	Nama Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Raspberry pi 3	Mikrokontroler pengolah data
2.	Webcam Logitech C170	Sebagai pendeteksi dan pengambil gambar

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dapat diselesaikan dengan melalui beberapa tahapan-tahapan pelaksanaan, yaitu:

3.3.1 Sumber Data

Pengambilan data pada penelitian ini bersumber dari *Library Research*. Data yang diambil dari kumpulan beberapa buku, jurnal, serta literatur lainnya yang terkait dengan pembahasan ini. Penelitian ini terkait pada sumber-sumber data online ataupun hasil penelitian sebelumnya sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya.

3.3.2 Pengumpulan Data

3.3.2.1 Observasi

Studi lapangan (observasi) merupakan teknik pengumpulan data dengan terjun langsung ke lapangan untuk mengamati permasalahan yang terjadi secara langsung di tempat kejadian secara sistematis kejadian-kejadian, perilaku, objek-objek yang dilihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang berlangsung. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pengamatan guna menghitung jumlah pengunjung yang masuk ke dalam perpustakaan yang terjadi selama penelitian berlangsung.

3.3.2.2 Wawancara

Wawancara merupakan Teknik pengumpulan data dengan melakukan pertemuan langsung dengan narasumber yang memiliki kompetensi dibidangnya, baik itu dibidang informatika, elektronika yang terkait dengan penelitian ini

3.3.2.3 Studi Literatur

Teknik ini merupakan cara mengumpulkan data dengan mengambil jurnal-jurnal terkait serta penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini

3.3.3 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

3.3.3.1 Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan proses untuk mengartikan data-data lapangan yang sesuai dengan tujuan, rancangan, dan sifat penelitian. Metode pengolahan data dalam penelitian yaitu :

1. Pengurangan data atau memilih data yang sesuai dengan pembahasan, dimana data tersebut dihasilkan dari penelitian

2. Koding data dilakukan untuk menyesuaikan data yang didapat dalam melakukan penelitian kepustakaan maupun penelitian lapangan dengan pokok pada permasalahan dengan cara memberi kode-kode tertentu pada setiap data tersebut.

3.3.3.2 Analisis Data

Teknik analisis data bertujuan memisah dan memecahkan masalah berdasarkan data yang didapat. Analisis data kualitatif adalah cara yang dilakukan dengan mengumpulkan, membeda-bedakan, mengategorikan dan mencatat data yang diperoleh dari lapangan penelitian serta memasukan kode agar supaya datanya dapat di telusuri.

3.3.4 Teknik Pengujian

Teknik Pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengujian langsung, yaitu dengan menggunakan pengujian Black Box. Teknik ini untuk menguji fungsi-fungsi khusus dari alat yang dibuat. Kebenaran software yang diuji hanya dilihat berdasarkan output yang diterima dari data atau kondisi *inputan* yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan output tersebut. Dari keluaran yang dihasilkan, kemampuan program dalam memenuhi kebutuhan pemakai dapat diukur sekaligus dapat diketahui kesalahan-kesalahannya.

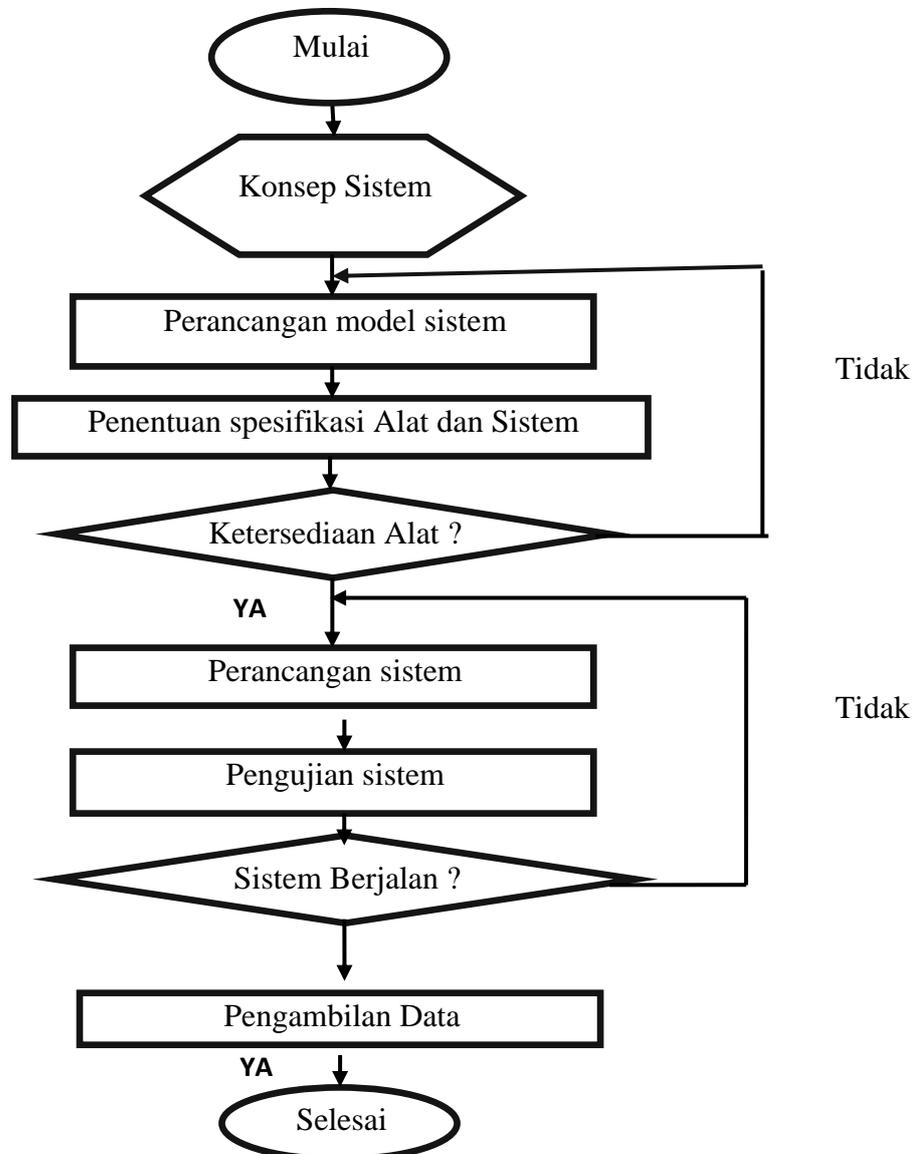
3.3.5 Pembuatan Laporan

Setelah melakukan pengujian dan evaluasi sistem, maka langkah selanjutnya melakukan penyusunan laporan akhir sesuai dengan standar dan format yang ditentukan, yang berguna untuk pengembangan sistem selanjutnya.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM

4.1 Perancangan Alat dan Sistem

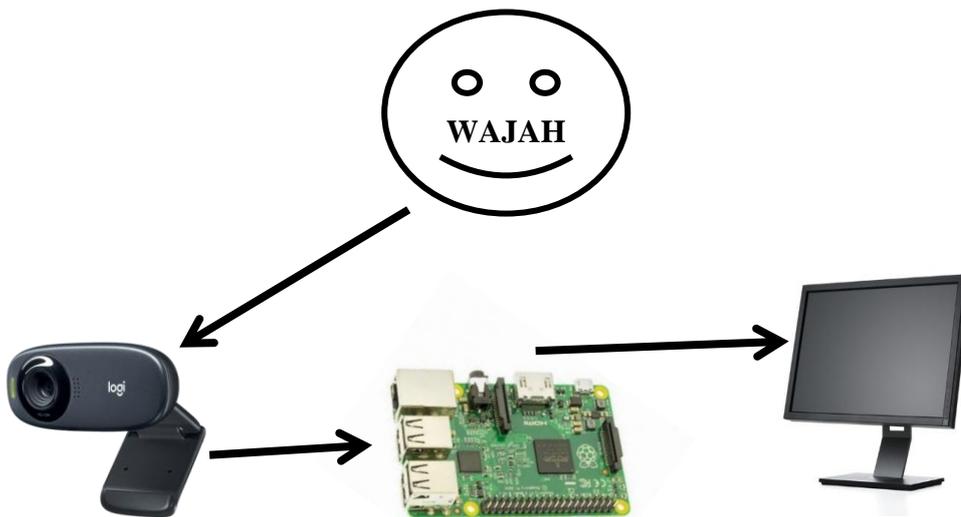
Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem secara keseluruhan. Perancangan sistem dari *face detection* berbasis raspberry ini, dapat diwakilkan oleh diagram alir perancangan alat pada gambar 4.1 dibawah ini :



Gambar 4. 1 Diagram Alir Perancangan Alat dan Sistem

4.2 Perancangan Pembuatan Alat

Setelah semua komponen tersedia, pembuatan sistem pun dimulai. Sistem yang dibangun terdiri atas Penangkap Citra (*Webcam*) yang dipasang pada *Raspberry pi* yang merupakan otak dari pengenalan wajah. Dan setelah itu adalah pembuatan program untuk *Face Detection*. Pada langkah ini juga dimasukan gambar yang berformat JPG untuk dijadikan dataset, Untuk pengujian hasil pencitraan dengan perangkat lunak dilakukan dengan jalan mengambil gambar wajah dan mendeteksinya, apakah hasil pendeteksian atau pengenalan wajah sesuai dengan yang diinginkan.



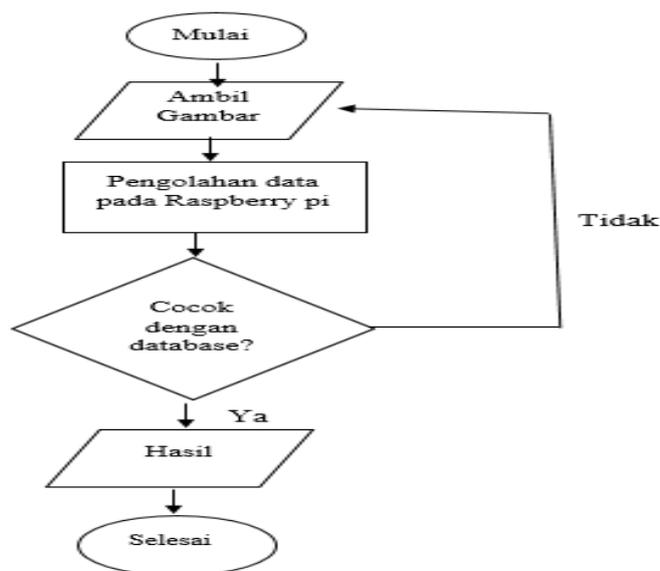
Gambar 4. 2 Blok Diagram Sistem

4.2.1 Blok Diagram Sistem

Unit penangkap citra wajah pengguna terdiri atas webcam yang terhubung ke *Raspberry pi* melalui jalur port USB. Unit sentral berupa *Raspberry pi* yang bertugas mengendalikan sistem, yang tugasnya meliputi memproses data serta mengenali citra wajah yang diterima dari penangkap citra pengguna.

4.2.2 Perancangan Kerja Sistem

Perancangan sistem pengenalan wajah ini menggunakan webcam sebagai media pengambil objek yang akan diproses dan dibatasi penggunaannya hanya dalam ruangan tertentu. Pada saat pengguna ingin masuk ke dalam serta mengakses ruangan, maka terlebih dahulu mendekatkan wajah di depan webcam untuk mengambil citra wajah orang tersebut. Citra wajah yang telah diambil nantinya akan dijadikan pembandingan dan dicocokkan dengan data citra wajah yang dapat mengakses ruangan tersebut. Jika citra wajah yang diambil ternyata tidak cocok dengan beberapa database yang telah ditentukan untuk dapat mengakses ruangan tersebut, maka pengguna tidak diizinkan untuk masuk ruangan tersebut, begitu juga sebaliknya jika citra wajah yang diambil ternyata cocok dengan salah satu data citra wajah yang telah ditentukan maka pengguna tersebut berhak mengakses ruangan tersebut. Adapun spesifikasi alat yang direncanakan antara lain unit pengambil citra wajah pengguna yang meliputi webcam dan aksesoris pendukung dalam pengambilan wajah serta *Raspberry pi3* yang sebagai unit sentral yang merupakan sebuah computer mini yang bertugas melakukan pengendalian secara keseluruhan yang didalamnya terdapat perangkat lunak yang dirancang untuk mengenali wajah pengguna.



Gambar 4. 3 Diagram Alir Kerja Sistem

4.3 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Dalam pembuatan *Face Detection* ini dibutuhkan beberapa *hardware* agar sistem berjalan dengan baik sesuai kebutuhan pengguna. Berikut adalah kebutuhan *hardware* pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Komponen	Jumlah
1.	Raspberry Pi 4	1
2.	Webcam Logitech	1
3.	<i>Micro SD 32 GB Class 10</i>	1
4.	Adaptor Micro USB 5V/3A Tipe C	1

4.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

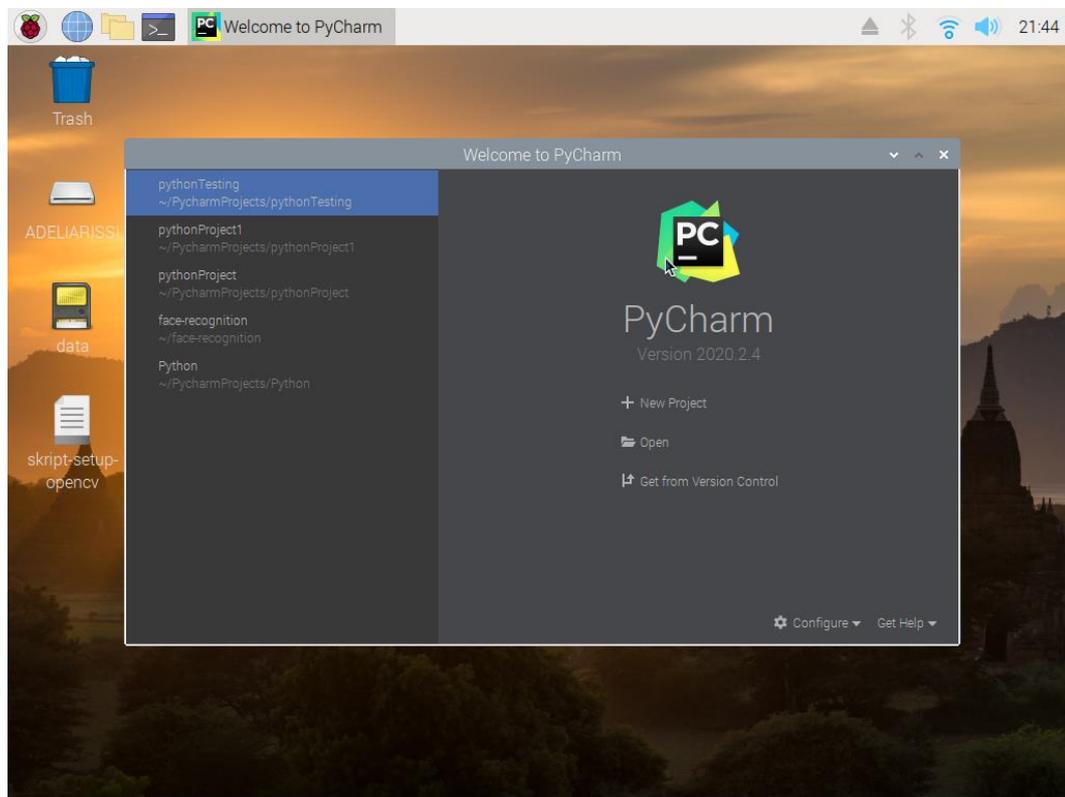
Dalam perancangan perangkat lunak ini, Selain *Hardware* yang sudah disebutkan diatas, dibutuhkan juga *Software* untuk mendukung kinerja perangkat keras agar berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Berikut *Software* yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem *Face Detection* ini agar dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

No.	Nama <i>Software/Tools</i>	Kegunaan
1.	Pemrograman Python	Untuk menjalankan <i>script</i> yang membuka tampilan kamera.
2.	OpenCV	Berupa <i>library</i> pada bahasa pemrograman <i>python</i> yang digunakan mengidentifikasi wajah kemudian wajah tersebut dapat dikenal.

3.	<i>Haar Cascade</i>	Tempat pengolahan dataset dan mempelajarinya hingga gambar dikenal.
4.	Aplikasi PyCharm	Penulisan bahasa pemrograman

Penulisan bahasa pemrograman sendiri menggunakan aplikasi PyCharm. Berikut tampilan awal dari aplikasi PyCharm.



Gambar 4. 4 PyCharm

4.5 *Development*

Tahap *development* difokuskan pada instalasi *OpenCV* dan pembuatan kode program melalui bahasa pemrograman Python. Kode program dibuat berdasarkan hasil analisis kebutuhan sistem yang telah dibuat sebelumnya, sehingga fitur yang dibuat pada sistem sesuai dengan kebutuhan dan keperluan pengguna. berikut ini merupakan bagian-bagian dari proses *development* perangkat lunak :

a. Instalasi OpenCV

```

Pembuatan Dependencies
sudo apt-get install build-essential cmake pkg-config
sudo apt-get install libjpeg-dev libtiff5-dev libjasper-dev libpng12-dev
sudo apt-get install libavcodec-dev libavformat-dev libswscale-dev libv4l-dev
sudo apt-get install libxvidcore-dev libx264-dev
sudo apt-get install libgtk2.0-dev libgtk-3-dev
sudo apt-get install libatlas-base-dev gfortran

Instalasi Python3 dan Pip3
sudo apt-get install python3-dev
sudo apt-get install python3-pip

Instalasi OpenCV
pip3 install opencv-python

```

Berikut merupakan cara menginstall *opencv* pada Raspberry pi

Gambar 4. 5 Instalasi OpenCV

Dependencies digunakan untuk penambahan library yang tidak tersedia di *opencv* tetapi dapat mendukung penggunaan fungsi *opencv*.

b. Pembuatan Data Set

1. Inisiasi Library

```

import cv2
import os

```

- a) Cv2 : Merupakan *library opencv*.
- b) Os : Merupakan modul pada python untuk program python atau python itu sendiri berinteraksi langsung dengan sistem operasi untuk mendukung python didalamnya, juga memberikan dimana python itu di install dan menunjukkan letak direktori.

2. Proses Face Detection

```
detector = dlib.get_frontal_face_detector()
cam = cv2.VideoCapture(0)
```

Pada penelitian ini menggunakan dlib untuk melakukan identifikasi wajah setiap orang. Dlib sendiri merupakan pustaka perangkat lunak lintas platform untuk tujuan umum yang ditulis dalam bahasa pemrograman C++. Desainnya sangat dipengaruhi oleh ide-ide dari desain oleh kontrak dan rekayasa perangkat lunak berbasis komponen.

3. Konfigurasi RGB

```
ret_val, img = cam.read()
rgb_image = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
```

Kode ini digunakan untuk membuka kamera dan penggunaan metode *opencv*. Dan kemudian menampilkan warna menggunakan `cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)`

c. Pengenalan Wajah (*Face Recognition*)

1. Insiasi Library

```
import cv2
import numpy as np
import face_recognition
import os
```

- a) Cv2 : Merupakan *library opencv*.
- b) Numpy : *Numpy* memiliki kegunaan untuk operasi vektor dan matriks. Fiturnya hampir sama dengan MATLAB dalam mengelola array dan array multidimensi. Numpy merupakan salah satu library yang digunakan oleh library lain seperti Scikit-Learn untuk keperluan analisis data
- c) Os: Merupakan modul pada *python* untuk program *python* atau *python* itu sendiri berinteraksi langsung dengan sistem operasi untuk mendukung *python* didalamnya, juga memberikan dimana *python* itu di *install* dan menunjukkan letak direktori.

Berikut adalah potongan kode program untuk pengenalan wajah

```

import cv2
import numpy as np
import face_recognition
import os

path = 'imageBasic'
images = []
classNames = []
myList = os.listdir(path)
print(myList)
for cl in myList:
    curImg = cv2.imread(f'{path}/{cl}.jpg')
    images.append(curImg)
    classNames.append(os.path.splitext(cl)[0])
print(classNames)

def findencodings(images):
    encodeList = []
    for img in images:
        img = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
        encode = face_recognition.face_encodings(img)[0]
        encodeList.append(encode)
    return encodeList

encodeListKnown = findencodings(images)

```

Gambar 4. 6 Kode Program Pengenalan Wajah

4.5 Testing

Setelah melakukan perancangan, peneliti melakukan pengujian terhadap hasil implementasi sistem. Pengujian dilakukan pada dua tingkatan, yaitu tingkat sistem dengan aspek pengujian kegunaan. Metode yang dilakukan dalam pengujian adalah *black box testing*.

4.5.1 Tes Penerimaan Pengguna

Uji fungsionalitas dilakukan dengan tes penerimaan pengguna. Parameter yang diuji disusun berdasarkan fungsi-fungsi pokok yang dibutuhkan. Pengujian ini dilakukan oleh target dari penelitian ini yaitu saya sendiri sebagai peneliti.

Tabel 4. 3 Tes Penerimaan Pengguna

Tes Penerimaan Pengguna			
Topik Pengujian		Fungsi Pengenalan Wajah	
Penguji		Zulfikar Nurkholis Yasin	
No.	Fungsi pokok	Sesuai	
		ya	Tidak
1.	Mendeteksi wajah yang dikenal	1	
2.	Menangkap gambar	1	
Jumlah		2	0

4.5.2 Pengujian Kinerja

Untuk mendapatkan hasil performa dari alat, peneliti membuat skenario pengujian dengan beberapa parameter yaitu sebagai berikut :

a. Pengaruh Jarak Terhadap Tingkat Keberhasilan Pengenalan Wajah

Berikut tabel 4.2 merupakan hasil uji coba terhadap jarak untuk pengenalan wajah :

Tabel 4. 4 Pengaruh jarak

No	Jarak	Mengenali Wajah	
		Ya	Tidak
1.	50 cm	Ya	-
2.	100 cm	Ya	-
3.	150 cm	Ya	-

4.	200 cm	Ya	-
5.	250 cm	-	Tidak

b. Perbedaan Pendeteksian Dari Objek Wajah Manusia dan Hewan

Berikut adalah tabel 4.3 hasil pendeteksian berdasarkan objek wajah :

Tabel 4. 5 Pendeteksian berdasarkan objek

No	Subjek	Terdeteksi	
		Ya	Tidak
1.	Manusia	Ya	-
2.	Kucing	-	Tidak

BAB V

PENGUJIAN SISTEM

5.1 Implementasi

5.1.1 Pengujian Sistem

Pada tahapan ini adalah, tahapan dimana sebuah sistem yang sudah dibuat akan diuji, melalui proses eksekusi perangkat keras dan perangkat lunak untuk melihat apakah sistem berjalan sesuai yang diinginkan oleh peneliti atau sistem mengalami sebuah masalah.

Adapun pengujian sistem yang digunakan adalah White Box dan Black Box. Pengujian Black Box yaitu menguji perangkat dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain sistem program, Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi keluaran dari alat sudah berjalan sesuai keinginan peneliti atau masih ada kesalahan-kesalahan.

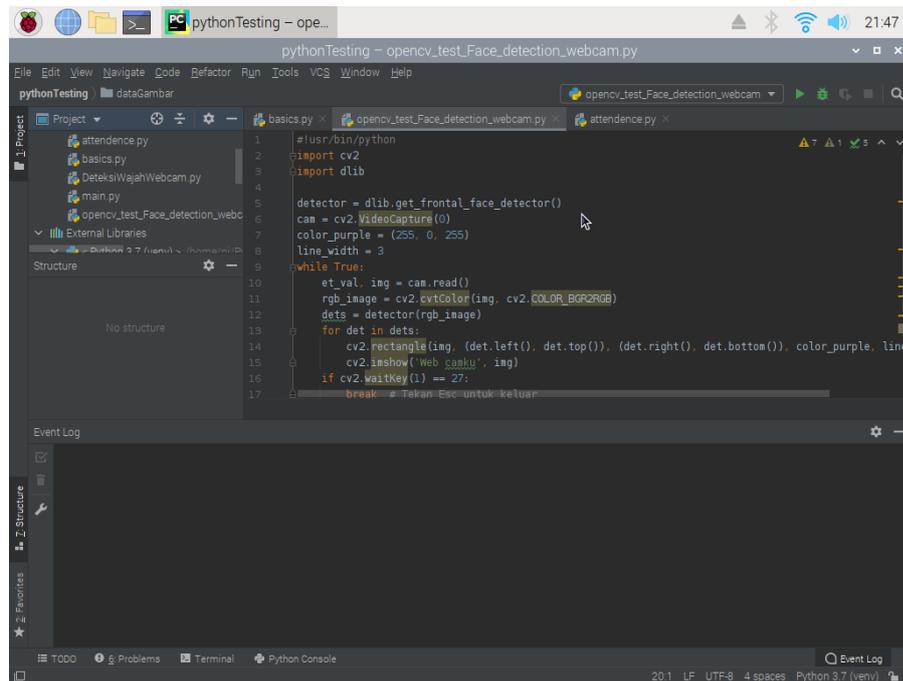
Dalam melakukan pengujian, tahapan pertama adalah menguji perangkat-perangkat inputan.

Adapun tahapan-tahapan dalam pengujian seluruh sistem adalah sebagai berikut :

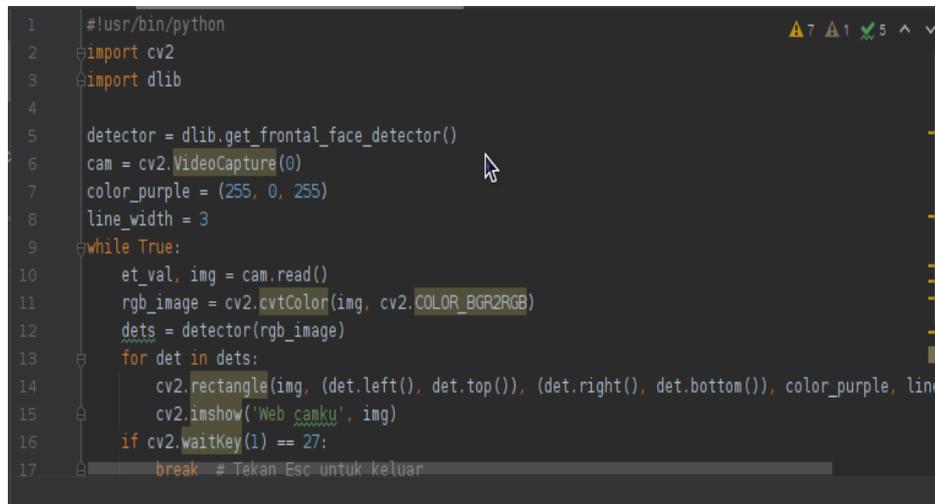
1. Menyiapkan Raspberry pi
2. Menyiapkan Webcam yang sudah dipasang di port Raspberry
3. Melakukan proses pengujian terhadap sistem.
4. Mencatat hasil pengujian

5.1.2 Pengujian Program Face Recognition

Pengujian program dari *face recognition* ini dilakukan dengan menjalankan program atau *running*, pada pengujian ini akan diketahui apakah program berjalan sesuai dengan keinginan atau *error*. Pengujian Program dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5.1: Pengujian Program Face Recognition



Gambar 5.2: Program Pengujian Face Recognition

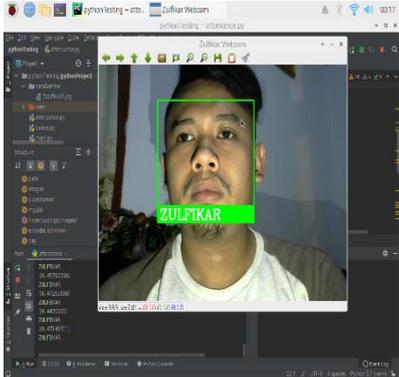
5.1.3 Hasil Pengujian Sistem

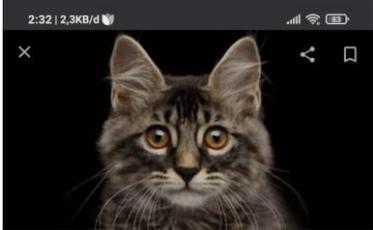
Secara keseluruhan, implementasi *face recognition* dengan *opencv* dalam beberapa proses, yakni pengambilan *dataset*, *training*, *face recognition*, telah berhasil diterapkan pada pengujian.. Berdasarkan hasil pengujian pengenalan

wajah, didapatkan persentase akurasi pengenalan dari 50-95%. Persentase didapat dengan memasukan dataset kedalam database dan setelah itu melakukan running terhadap program dan maka akan secara langsung alat mampu langsung mengambil gambar wajah yang dikenal dan menampilkan informasi bahwa pengguna yang berada di depan webcam terdeteksi dan menampilkan nama dari pengguna tersebut secara langsung.

Berdasarkan performasi, alat hanya dapat mendeteksi wajah untuk dikenali dengan jarak dibawah 250cm dan tidak dapat mendeteksi wajah selain manusia. Berikut data hasil uji coba pada table 5.1

Tabel 5. 1 Hasil uji coba

No	Sistem	Pengujian	Validasi	Hasil
1.	Dataset	Memasukan gambar wajah yang berformat jpg dan kemudian disimpan kedalam sebuah folder dan pemberian nama		Berhasil
2	Training	Mempeleajari gambar dengan mengklasifikasi dan mengganti data jpg m		Berhasil
3	Pengenalan Wajah	Mampu mengenal wajah orang yang berbeda-beda dan juga wajah dari smartphone atau foto yang sebelumnya sudah disimpan kedalam database		Berhasil

4	Pengenalan Objek selain Manusia	Tidak mendeteksi dan mengenali wajah selain manusia		Berhasil

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, *opencv* dan *face recognition* dapat diimplementasikan pada Raspberry pi. Penulis menggunakan bahasa pemrograman python dengan *opencv* sebagai *library* dan metode *face recognition*. Algoritma yang penulis gunakan pada *face recognition* adalah *dlib*. Proses yang dilakukan terdiri dari pemasukan dataset yakni sebuah gambar berformat jpg kedalam database dengan nama folder data gambar, adapun cara lain pengambilan *dataset* secara langsung dari webcam menggunakan metode *face detection*, *training* dengan metode *Facial Expression Information Extraction*, dan *face recognition*/pengenalan wajah menggunakan metode *Expression Clasification*, serta penangkapan gambar dan Hasil *face recognition* berupa pelabelan pada nama yang akan tampil pada kotak wajah. Pada metode *face recognition* masih terdapat kesalahan dalam mengenali identitas gambar masukan, baik itu kesalahan dalam mengenali identitas gambar masukan untuk *dataset*, maupun kesalahan dalam mengenali identitas gambar masukan dari individu di dalam *database* yang dikenali sebagai individu lain dan kesalahan dalam menolak gambar masukan, sebuah gambar masukan yang seharusnya dapat dikenali (identitasnya terdapat di dalam *database*) berubah menjadi nama dari identitas lain.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian sistem yang telah dilakukan pada sistem pengenalan wajah. Maka untuk pengembangan selanjutnya penulis menyarankan agar membangun sebuah sistem pengenalan wajah yang dapat mengatasi atau membedakan bahwa data testing merupakan citra wajah atau bukan, menggunakan metode yang lebih baik tanpa threshold dan juga menggunakan *Raspberry pi4* dengan kapasitas RAM minimal 6 GB agar kinerja dari proses pengenalan wajah bisa berjalan cepat dan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Darmawan, “Penerapan Face Recognition Untuk Pemerolehan Identitas Mahasiswa Universitas Sanata Dharma Menggunakan Metode Eigendace Dan Euclidean Distance,” *Fak. sains dan Teknol.*, pp. 1–177, 2016, [Online]. Available: https://repository.usd.ac.id/8332/1/121414071_full.pdf.
- [2] H. Simaremare and A. Kurniawan, “Perbandingan Akurasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode LBPH dan Eigenface dalam Mengenali Tiga Wajah Sekaligus secara Real-Time,” vol. 14, no. 1, pp. 66–71, 2016.
- [3] P. Andrian, “Pengertian Raspberry,” 2017. <http://17416255201091andrianpratama.blogspot.com/2017/10/pengertian-raspberry.html> (accessed Jan. 10, 2020).
- [4] D. F. Azis, “Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Triangle Face Pengenalan Wajah Menggunakan,” *Tugas Akhir*, pp. 1–98, 2012.
- [5] Yudana, “DAFTAR SISTEM OPERASI UNTUK PERANGKAT RASPBERRY PI,” *1 Juli*, 2017. Sistem Operasi Terbaik Untuk Single Board ComputerRaspberryPi.html (accessed Jan. 11, 2020).
- [6] S. Maruf, “Operating System (OS) pada Raspberry,” *4 Juni*, 2018. <http://otomasi.sv.ugm.ac.id/2018/06/04/operating-system-os-pada-raspberry/> (accessed Jan. 11, 2020).
- [7] Risqiaf, “Kelebihan dan Kekurangan Raspberry pi,” *30 desember*, 2017. <https://risqiaf.wordpress.com/2017/12/30/kelebihan-dan-kekurangan-raspberry/> (accessed Jan. 11, 2020).
- [8] Raspimaniac, “Raspberry Pi 3 Tutorial Indonesia,” *21 September*, 2017. <http://raspimaniac.blogspot.com/2017/09/pengertian-raspberry-pi.html> (accessed Jan. 12, 2020).

- [9] Pccontrol, "Pengetahuan Dasar dan Pemrograman Raspberry Pi," *17 Juni*, 2014. <https://pccontrol.wordpress.com/2014/06/17/pengetahuan-dasar-dan-pemrograman-raspberry-pi/> (accessed Jan. 12, 2020).
- [10] D. Valerian, "Mengenal Raspberry Pi : Microcontroller Yang Serba Bisa," *6 Januari*, 2017. <https://valeriandwi.wordpress.com/2017/01/06/mengenal-raspberry-pi-microcontroller-yang-serba-bisa/> (accessed Jan. 12, 2020).
- [11] "GPIO - Raspberry Pi Documentation," *Raspberry Pi*. 2019, [Online]. Available: <https://www.raspberrypi.org/documentation/usage/gpio/>.
- [12] P. Jurnal, "Pengertian Webcam, Fungsi Webcam dan Cara Kerja," *4 Juli*, 2018. <https://www.jurnalponsel.com/pengertian-webcam-fungsi-webcam-dan-cara-kerja/> (accessed Jan. 13, 2020).
- [13] Angela, "Reviews Logitech C170 HD Webcam," *10 November*, 2017. <http://reviewlogitech.blogspot.com/2017/11/reviews-logitech-c270-hd-webcam.html> (accessed Jan. 14, 2020).
- [14] Tim Dosen, "Modul Perkuliahan Pengolahan Citra Pertemuan 1," pp. 2–3, 2004, [Online]. Available: <http://www.mercubuana.ac.id>.

LAMPIRAN 1 LAMPIRAN 1 KODE PROGRAM

```

import cv2
import numpy as np
import face_recognition
import os

path = 'encoded'
images = []
classNames = []
myList = os.listdir(path)
print(myList)
for cl in myList:
    curImg = cv2.imread(f'{path}/{cl}')
    images.append(curImg)
    classNames.append(os.path.splitext(cl)[0])
print(classNames)

def findencodings(images):
    encodelist = []
    for img in images:
        img = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
        encode = face_recognition.face_encodings(img)[0]
        encodelist.append(encode)
    return encodelist

encodeListKnown = findencodings(images)
print('Encoding Complete')

cap = cv2.VideoCapture(0)

while True:
    success, img = cap.read()
    imgs = cv2.resize(img, (0, 0), None, 0.25, 0.25)
    imgs = cv2.cvtColor(imgs, cv2.COLOR_BGR2RGB)

    faceCurFrame = face_recognition.face_locations(imgs)
    encodeCurFrame = face_recognition.face_encodings(imgs,
faceCurFrame)

    for encodeFace, faceLoc in zip(encodeCurFrame, faceCurFrame):
        matches = face_recognition.compare_faces(encodeListKnown,
encodeFace)
        faceDis = face_recognition.face_distance(encodeListKnown,
encodeFace)
        print(faceDis)
        matchIndex = np.argmin(faceDis)

        if matches[matchIndex]:
            name = classNames[matchIndex].upper()
            print(name)
            y1, x2, y2, x1 = faceLoc
            y1, x2, y2, x1 = y1*4, x2*4, y2*4, x1*4
            cv2.rectangle(img, (x1, y1), (x2, y2), (0, 255, 0), 2)

```

```
        cv2.rectangle(img, (x1, y2 - 35), (x2, y2), (0, 255,
0), cv2.FILLED)
        cv2.putText(img, name, (x1 + 6, y2 - 6),
cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 1, (255, 255, 255), 2)

cv2.imshow('zul Webcam', img)
cv2.waitKey(1)
```

LAMPIRAN 2 SURAT KETERANGAN PENELITIAN


 DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN KAB. BONE BOLANGO
 SEKOLAH MENENGAH PERTAMA
SMP NEGERI 1 KABILA
 Jl. Nani Wartabone 39, Telp. (0435)824628, Oluhuta Kabila 96183
 E-mail : smpnkabila@yahoo.co.id, http://www.smpn1kabila.sch.id
 

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421.3/SMP 1 KBL/063/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

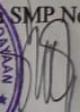
Nama : Hj. Sri Wirtawati Katili, M.Pd
 NIP : 197510201999032006
 Pangkat / Golongan : Pembina Tkt I, IV b
 Jabatan : Kepala Sekolah

Dengan ini menerangkan kepada bahwa

Nama : Zulfikar Nurkholis Yasin
 NIM : T3115106
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Jurusan : Teknik Informatika
 Fakultas : Ilmu Komputer

Bahwa yang bersangkutan benar – benar telah melakukan penelitian sehubungan dengan penyusunan Skripsi, dengan judul “ *FACE DETECTION BERBASIS RASPBERRY* ”

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kabila, 3 Desember 2020
 Kepala SMP Negeri 1 Kabila

Hj. Sri Wirtawati Katili, M.Pd
 Nip. 197510201999032006



LAMPIRAN 3 SURAT REKOMENDASI BEBAS PUSTAKA

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO UPT. PERPUSTAKAAN PUSAT SURAT KEPUTUSAN MENDIKS RI NO. 84/D/0/2001 Jln. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp. (0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo
<u>SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA</u> No.010/perpus_fikom/XII/2020	
<p>Perpustakaan Sabtu, 05 Desember 2020 Fakultas Ilmu komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :</p>	
Nama	: Zulfikar Nurkholis Yasin
Nim	: T3115106
No anggota	: M202018
<p>Terhitung sejak tanggal 05 Desember 2020, dinyatakan telah bebas dari pinjaman buku dan koleksi lainnya dipergustakaan Fakultas Ilmu komputer.</p>	
<p>Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.</p>	
<p>Gorontalo, 05 Desember 2020 Kepala Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer</p>  Apriyanto, Alhamad, M.Kom NIDN 09240485	

LAMPIRAN 4 REKOMENDASI PLAGIASI



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS ICHSAN
(UNISAN) GORONTALO**

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 0720/UNISAN-G/S-BP/XII/2020

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301
Unit Kerja : Pustikom, Universitas Ichsan Gorontalo

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasisw : ZULFIKAR NURKHOLIS YASIN
NIM : T3115106
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Face Detection Berbasis Raspberry

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 33%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 08 Desember 2020
Tim Verifikasi,



Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN. 0906058301

Tembusan :

1. Dekan
2. Ketua Program Studi
3. Pembimbing I dan Pembimbing II
4. Yang bersangkutan
5. Arsip

LAMPIRAN 5 HASIL TURNITIN



SKRIPSI_2_T3115106_ZULFIKAR NURKHOLIS YASIN.docx

Dec 8, 2020

7414 words / 46079 characters

T3115106 ZULFIKAR NURKHOLIS YASIN

FACE DETECTION BERBASIS RASPBERRY

Sources Overview

33%

OVERALL SIMILARITY

Rank	Source	Similarity
1	www.scribd.com INTERNET	6%
2	eprints.polsri.ac.id INTERNET	5%
3	repository.uinjkt.ac.id INTERNET	4%
4	agungsuharyono.wordpress.com INTERNET	2%
5	docplayer.info INTERNET	2%
6	es.scribd.com INTERNET	2%
7	id.scribd.com INTERNET	2%
8	id.123dok.com INTERNET	2%
9	repositori.uin-alauddin.ac.id INTERNET	1%
10	Muhammad Hermansyah, Nurul Fadillah. "Virtual Mouse Berdasarkan Warna RGB Menggunakan Metode Optical Flow Secara Real-Time..." CROSSREF	1%
11	digilib.unila.ac.id INTERNET	1%
12	alloblog.com INTERNET	<1%
13	repository.uin-suska.ac.id INTERNET	<1%
14	fst.uin-suska.ac.id INTERNET	<1%
15	sorayakit.blogspot.com INTERNET	<1%
16	journals.itb.ac.id INTERNET	<1%

17 www.neliti.com
INTERNET

<1%

Excluded search repositories:

- Submitted Works

Excluded from Similarity Report:

- Small Matches (less than 25 words).

Excluded sources:

- None

LAMPIRAN 6 DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Zulfikar Nurkholis Yasin, Lahir di Gorontalo pada tanggal 21 Mei 1996, anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Alm. Drs. Welly Yasin dan Ibu Dewice Manggas S.Pd

Riwayat Pendidikan :

1. Tahun 2008, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Tumbihe, Kecamatan Kabila, Kabupaten Bone Bolango.
2. Tahun 2011, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Kabila, Kecamatan Kabila, Kabupaten Bone Bolango.
3. Tahun 2014, Menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Kabila, Kecamatan Kabila, Kabupaten Bone Bolango
4. Tahun 2015, Mendaftar dan di terima menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo.