

**SISTEM KEAMANAN PINTU DENGAN TEKNOLOGI FACE RECOGNITION
MENGUNAKAN RASPBERRY PI**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata Satu**

Pada Program Studi Sistem Komputer



Oleh :

MUDA PUTRA BONARDO

012.02.063

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS KOMPUTER**

UNIVERSITAS BINA INSAN

LUBUKLINGGAU

2019

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia memiliki kemampuan untuk mengenal puluhan bahkan ratusan wajah selama hidupnya. Seseorang dapat mengenali wajah orang lain meskipun tidak beberapa waktu lamanya dan sudah terdapat perubahan pada wajah orang yang dikenal tersebut. Perubahan itu misalnya variasi ekspresi wajah, penggunaan kacamata, perubahan warna dan gaya rambut.

Salah satu teknik biometric yang sangat menarik adalah aplikasi yang mampu mendeteksi dan mengidentifikasi wajah saat ini, pengenalan wajah melalui aplikasi komputer dibutuhkan untuk mengatasi berbagai masalah antara lain dalam identifikasi pelaku kejahatan, pengembangan sistem keamanan pemrosesan citra maupun film, dan interaksi manusia komputer.

Sering berkembangnya teknologi komputer saat ini diciptakanya suatu mini komputer yaitu Raspberry Pi yang berukuran sebesar kartu kredit dan dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti untuk kebutuhan multimedia ataupun kebutuhan teknis seperti untuk server. Raspberry Pi ini menggunakan daya listrik yang cukup rendah yaitu sekitar 5 volt ataupun setara dengan keluaran dari charger telpon genggam pada umumnya. Maka dari sini penulis mempunyai ide untuk membuat tugas akhir ini menggunakan mini komputer Raspberry Pi.

Pada teknologi masa kini memungkinkan kita untuk membuat suatu sistem keamanan yang dikendalikan menggunakan suatu komputer mini yang dinamakan Raspberry Pi, dimana sistem yang akan saya buat ini yaitu menggunakan Raspberry Pi yang dapat diprogram sesuai

keinginan. Keamanan yang akan saya buat ini menggunakan sebuah teknologi yang dinamakan Face Recognition.

Berdasarkan pernyataan diatas maka peneliti akan meneliti dengan judul “ Sistem Keamanan Pintu Dengan Teknologi Face Recognition Menggunakan Raspberry PI” besar harapan keamanan menggunakan pintu menggunakan teknologi Face Recognition dapat membantu kebutuhan dalam hal masuknya orang yang tidak dikenal.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas maka diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut :

- a. Pada kebanyakan Instansi Pemerintahan tidak memiliki tingkat keamanan yang baik seperti tidak adanya penjaga disekitar komplek perkantoran.
- b. Rawannya tindak kriminal dalam hal pencurian berkas pada Kantor Irigasi dan Rawa II
- c. Belum adanya sistem pengawasan keamanan yang memadai.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan yaitu: Bagaimana merancang dan membuat sistem keamanan menggunakan teknologi Face Recognition Menggunakan Raspberry Pi?

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan diatas, maka masalah di fokuskan pada perancangan dan pembuatan sebuah alat elektronik yang memberikan akses keamanan pintu dengan melakukan scan wajah, dengan ketentuan :

- a. Menggunakan web cam sebagai pemindai wajah.
- b. Menggunakan perangkat mini komputer Raspberry Pi sebagai alat pemroses input dari web cam.
- c. Dorlock akan terbuka apabila wajah yang dipindai sudah sesuai dengan databasenya.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

a. Tujuan Penelitian

1) Tujuan Umum

Dapat memberikan kontribusi kepada masyarakat umum dalam merancang sebuah sistem keamanan dengan Face Recognition dengan fleksibilitas yang tinggi dan harga ekonomis

2) Tujuan Khusus

Merancang sebuah alat yang dapat memindai wajah menggunakan web cam dan raspberry Pi.

b. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penyusunan proposal ini adalah :

1) Manfaat bagi perkembangan IPTEK

Dapat bermanfaat sebagai acuan dan referensi dimana teknologi yang sudah dibuat oleh peneliti sebelumnya dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya.

2) Manfaat Bagi Tempat Penelitian

Dapat bermanfaat sebagai alat keamanan yang memaksimalkan penggunaan dari suatu alat dan untuk mempermudah dalam keamanan di Kantor Irigasi Dan Rawa

II.

3) Manfaat Bagi Peneliti

Semoga dapat bermanfaat sebagai penerapan ilmu ataupun wawasan yang didapat dari bangku kuliah maupun dari kehidupan sehari-hari.

4) Manfaat Bagi Lembaga

Semoga dapat bermanfaat sebagai penerapan ilmu dan sebagai tambahan referensi untuk Universitas Bina Insan LubukLinggau.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam Penulisan skripsi ini yang merupakan laporan dari hasil penelitian, direncanakan terdiri dari lima bab, masing-masing bab berisi :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam Bab ini berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisi teori-teori yang mendasari masalah yang diteliti.

BAB III : PROSEDUR PENELITIAN

Dalam Bab ini berisi tentang gambaran rancang bangun alat yang akan dirancang.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari seluruh hasil penelitian dan saran-saran atau masukan-masukan yang berguna dimasa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem

Sistem adalah elemen dan komponen yang digabungkan menjadi satu untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sistem berasal dari bahasa Latin (*systēma*) dan bahasa Yunani (*sustēma*) adalah suatu kesatuan yang terdiri elemen atau komponen yang digabungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, energy atau materi untuk mencapai suatu tujuan. Istilah ini sering dipergunakan untuk mengetahui suatu set entitas yang berinteraksi, di mana suatu model matematika agar bisa dibuat.

Sistem juga merupakan kesatuan bagian-bagian dan saling berhubungan yang berada didalam suatu wilayah serta memiliki item-item penggerak, anggap saja seperti negara. Negara adalah suatu perkumpulan dari beberapa elemen kesatuan lain seperti provinsi dan kota yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu negara dimana yang ikut berperan sebagai penggeraknya yaitu rakyat yang berada dinegara tersebut.

Banyak pendapat tentang Definisi system dan pengertian yang dijelaskan oleh beberapa pendahulu. Berikut pengertian dan definisi sistem menurut beberapa pendahulu:

- a. Sistem merupakan kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sistem ini membayangkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata, seperti tempat tinggal, benda hidup dan orang yang betul-betul ada dan terjadi pada saat itu.[1]
- b. Sistem adalah perkumpulan dari komponen-komponen yang memiliki unsur dan terkait antara satu dengan yang lainnya.[2]

- c. Sistem adalah himpunan dari bagian-bagian yang saling berhubungan, yang secara tidak langsung mencapai tujuan yang sama.[3]
- d. Sistem adalah sebuah perangkat elemen yang membentuk kumpulan, prosedur, bagian-bagian pengolahan yang mencari suatu tujuan bagian atau tujuan bersama dengan dioperasikannya data atau barang pada waktu rujukan tertentu untuk menghasilkan informasi atau energi dan barang.[4]

Jadi pengertian sistem menurut saya adalah perangkat unsur yang teratur dan saling berkaitan sehingga membentuk suatu totalitas. Pengertian lain Sistem adalah susunan dari teori kehidupan, pandangan dan sebagainya.

2.2 Keamanan

Masalah keamanan merupakan salah satu bagian terpenting dari sebuah sistem informasi. Sayangnya masalah keamanan ini sering kali kurang mendapat perhatian dari para pengelola sistem informasi. Dan sering kali masalah keamanan berada di urutan kedua, bahkan di urutan terakhir dalam daftar hal-hal yang dianggap sepele atau tidak penting. Apabila mengganggu proses dari sistem, sering kali keamanan tersebut ditiadakan.

Informasi pada saat ini sudah menjadi sebuah kebutuhan yang sangat penting. Bahkan ada yang mengatakan bahwa sudah berada di sebuah "*information-based society*". Kemampuan untuk mencari tahu dan menyediakan informasi secara cepat dan akurat menjadi sangat penting bagi sebuah organisasi, baik yang berupa organisasi komersial, universitas, institusi pemerintahan, maupun individual. Hal ini dikarenakan dengan perkembangan pesat di bidang teknologi komputer & telekomunikasi.

Pentingnya nilai sebuah informasi menyebabkan seringkali informasi yang diinginkan hanya boleh diakses oleh orang-orang tertentu. Jatuhnya informasi ke tangan pihak lain, dapat

mempengaruhi kerugian bagi pemilik informasi. Maka dari itu keamanan dari system informasi yang digunakan harus terjamin dan mudah dipelajari.

Jaringan komputer, seperti LAN & Internet, memungkinkan untuk menyediakan informasi secara cepat. Ini salah satu alasan perusahaan / organisasi mulai berlomba membuat LAN untuk sistem informasinya dan menghubungkan LAN tersebut ke Internet. Terhubungnya LAN ke Internet membuka potensi adanya lubang keamanan (*security hole*) yang tadinya bisa ditutupi dengan mekanisme keamanan secara fisik. Ini sesuai dengan pendapat bahwa kemudahan mengakses informasi berbanding terbalik dengan tingkat keamanan system informasi itu sendiri. Semakin tinggi tingkat keamanan, maka semakin sulit juga untuk mengakses informasi.

Keamanan informasi adalah bagaimana cara mencegah penipuan (*cheating*) atau paling tidak mengetahui adanya penipuan di sebuah system yang berbasis informasi, dimana informasinya sendiri tidak memiliki arti fisik dengan keamanannya sendiri.

a) Keamanan yang bersifat fisik.

(*physical security*) : termasuk akses orang ke gedung, peralatan dan media yang digunakan. Misalnya pernah ditemukan coretan password atau berbau kode yang dibuang tanpa dihancurkan, *Wiretapping* atau hal-hal yang berhubungan dengan akses ke komputer yang digunakan, *Denial of service*, yaitu akibat yang ditimbulkan sehingga servis tidak dapat diterima oleh pengguna. *Denial of service* dapat dilakukan misalnya dengan mematikan peralatan atau membanjiri saluran komunikasi dengan pesan-pesan (yang dapat berisi apa saja karena yang diutamakan adalah banyaknya jumlah pesan yang tertinggal). Beberapa waktu lalu ada lubang keamanan dari implementasi protokol TCP/IP yang dikenal dengan istilah *Syn Flood Attack*, dimana sistem yang ditarget

dibanjiri oleh permintaan sehingga menjadi hilangnya konsentrasi dan bahkan dapat berakibat macetnya sistem (*hang*).

b) Keamanan yang berhubungan dengan Orang yang terkait.

Termasuk identifikasi dan profil resiko dari orang yang mempunyai akses masuk ke kantor. Sering kali kelemahan keamanan sistem informasi bergantung kepada manusia itu sendiri. Ada sebuah teknik yang dikenal dengan istilah “*social engineering*” yang banyak digunakan oleh kriminal untuk berpura-pura sebagai orang yang mempunyai hak mengakses informasi.

c) Keamanan dari data dan media serta teknik komunikasi. Yang termasuk didalam bahasan ini adalah kelemahan dalam software yang digunakan untuk mengelola data. Seorang kriminal dapat memasang *virus* sehingga dapat mengumpulkan informasi yang privasi yang tidak memiliki hak untuk diakses.

d) Keamanan dalam operasi

Termasuk Aturan yang digunakan untuk mengatur dan mengelola sistem keamanan dan juga termasuk prosedur setelah serangan.

Jadi keamanan menurut saya adalah keamanan yaitu keadaan bebas dari semua ancaman yang ada didunia ini. Istilah ini bisa digunakan dengan hubungan kepada kejahatan, segala bentuk kecelakaan, dan lain-lain. Keamanan merupakan topik yang luas termasuk keamanan nasional terhadap serangan teroris maupun orang didalam Negara itu sendiri, keamanan komputer terhadap hacker atau *cracker*, keamanan rumah terhadap maling dan sebagainya,

2.3 Teknologi

Secara logika, kata teknologi berasal dari dua kata yaitu techno yang berarti seni, dan logia (logos) yang berarti ilmu, teori.

Jack Febrian (2000.p1), teknologi adalah aplikasi ilmu dan engineering untuk mengembangkan mesin dan prosedur agar memperluas dan memperbaiki kondisi manusia pada saat ini, atau paling tidak memperbaiki kestabilan manusia pada berbagai aspek. Secara luas teknologi merupakan semua penemuan dalam arti materil yang lahir dari daya cipta manusia untuk membuat segala sesuatu yang bermanfaat guna mempertahankan kehidupannya didunia ini.

Secara umum teknologi adalah keseluruhan sarana dan prasarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan untuk kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia. Secara umum, teknologi dapat diartikan sebagai entitas, benda maupun tak benda yang diciptakan secara terpadu melalui perbuatan dan pemikiran untuk mencapai suatu pencapaian. Dalam penggunaan ini, teknologi tertuju pada alat dan mesin yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah di dunia nyata. Ia adalah istilah yang mencakupi banyak hal, dapat juga meliputi alat-alat sederhana, seperti linggis, atau mesin-mesin yang rumit, seperti stasiun luar angkasa atau pemersatuan partikel

2.4 Face Recognition

Pengenalan Citra wajah (Face Recognition) Pada proses recognition ini terdapat 2 macam variabel yang sama dengan variabel yang terdapat didalam proses pembuatan codebook dan pembuatan HMM pada proses training, yaitu ukuran codebook, dan besar iterasi. Variabel ini digunakan untuk menentukan variasi yang diinginkan oleh pengguna,

proses ini juga mengharuskan pengguna untuk memasukkan nama file gambar yang akan dikenali (direcognition). Input dari sistem pendeteksi wajah ini menggunakan dua database yaitu: Paint Ekspresion Subset database dan database Hasil Foto Sendiri, dimana setelah dilakukan uji coba sistem maka diperoleh hasil identifikasi dengan database Pain Ekspresion Subset sebesar 82,85%, sedangkan hasil identifikasi dengan database Hasil Foto Sendiri sebesar 84,27%. Hasil uji coba ini sangat dipengaruhi oleh bentuk wajah yang unik dan khas satu sama lain.

2.5 Raspberry Pi

Merupakan alat computer yang berukuran kartu ATM yang menggunakan LINUX sebagai sistem operasinya Untuk mengoperasikan Raspberry Pi, yang dibutuhkan adalah *SD card* untuk menginstall sistem operasi, mouse, keyboard, dan monitor yang memiliki input HDMI. Raspberry Pi tidak dilengkapi dengan *power supply* jadi kita harus mempunyai *power supply* sendiri, (*Edi Rakhman, Faisal Candrsyah, Fajar D. Sutra: 2014*)

Ada beberapa sistem operasi luar biasa yang bisa digunakan di Raspberry Pi, yaitu :

- a. Raspbian berbasis Linux
- b. Linux ARM
- c. Raspbmc
- d. Open ELEC
- e. Android



Gambar 2.1 Raspberry Pi

Adapun penjelasan komponen pada Raspberry Pi adalah sebagai berikut :

a. CPU

Ditenagai oleh *processor* ARM11 dengan *default clock* sebesar 700 MHz, raspberry sudah cukup memumpuni untuk menangani tugasnya sebagai komputer berukuran relatif kecil, baik dijadikan *desktop* maupun *portabel*. Apalagi dari pihak pabrik sendiri mengizinkan penggunaan *mode turbo*, yaitu *overclock* hingga 1 GHz, tentu akan menambah daya tarik tersendiri untuk meningkatkan performanya. Tidak cukup dampai di situ ? ada beberapa *overlock* yang sanggup meningkatkan performa Raspberry hingga 2 GHz. Tentu resikonya anda tanggung sendiri.

b. GPU

Sudah mengusung teknologi *open GL ES 2.0*, mendukung resolusi *video* hingga 1080 P dengan *slot* HDMI-nya *H.264 high – profile encode/decode*. Kapabilitas grafis pada Raspberry juga sudah setara dengan Xbox.

c. Memori

Kapasitas memori 256 MB pada model A dan 512 MB pada model B membuat Raspberry cukup powerful pada mode *console* maupun windows. Tetapi perlu di ingat bahwa sistem memori pada Raspberry bersifat *shared* dengan GPU, sehingga anda perlu membagi kapasitas memori untuk graphic chip. Untungnya , anda diberi kebebasan untuk mengaturnya, bahkan juga mengalokasikan keseluruhan memori untuk saja atau untuk GPU saja.

d. Port USB

Terdiri dari 1 *port* pada model A dan 2 *port* B menjadikan Raspberry mendukung stabilitas dengan perangkat universal lain berbasis USB. Terdapat USB *powered* hub tambahan yang sudah dilengkapi daya eksternal dengan rata – rata arus maksimal sebesar 2A menjadi rekomendasi yang patut diperhatikan jika anda menghubungkan banyak perangkat eksternal kedalam Raspberry.

e. Micro USB Power

Bagian ini menjadi sumber utama bagi Raspberry untuk mendapatkan sumber daya. Namun, jika anda memiliki USB *powered* hub, anda pun dapat menghubungkan melalui port USB biasa tanpa harus menghubungkan power lagi kedalam *port* ini. Sumber daya yang di rekomendasikan yaitu 5V dan minimal arus 700mA.

f. SD card

Unik, tidak menggunakan *hardisk drive* (HDD) atau solid *state* disk (SDD) sebagai media penyimpanan utama dan juga tempat OS bernaung, Raspi menggunakan *SD card* untuk melakukan tugas itu. Disarankan minimal menggunakan *SD card* bermuatan 4 GB

kelas 4. Kelas 10 lebih bagus lagi. Kapasitas SD card yang lebih besar tentu bagus bagi anda yang banyak menyimpan file berharga didalamnya.

g. *RCA video*

Tentu kalian pasti sudah mengetahui dengan bentuk bulat berwarna kuning yang satu ini. Dengan ini , memungkinkan anda melihat tampilan Raspi pada layar TV Nasional atau layar monokrom.

h. *Audio jack*

Jika kalian tidak menggunakan port HDMI sebagai keluaran *default* Raspi, maka hubungkan speaker atau *headphone* untuk bisa mendengarkan lagu kesukaan anda pada Raspi.

i. *Port HDMI*

Pada raspberru, *Port* HDMI dingunkan untuk melihat tampilan ke monitor konvensional maupun *smart Tv* yang sudah dilengkapi port HDMI.

j. *Ethernet*

Hubungkan Raspberry ke dalam dunia luas (internet) atau juga jaringan lokal dalam rumah anda. Anda bisa berselancar di dunia maya maupun mengakses Raspberry secara remot.

k. *General Purpose Input Output (GPIO)*

Gambar 1.2 menunjukkan peta pin – pin yang berjumlah 26 buah ini, memungkinkan anda untuk melakukan percobaan dalam proyek yang berhubungan dengan hardware.

3.3V	1	2	5V
I2C0 SDA	3	4	DNC
I2C0 SCL	5	6	GROUND
GPIO4	7	8	UART TXD
DNC	9	10	UART RXD
GPIO 17	11	12	GPIO 18
GPIO 21	13	14	DNC
GPIO 22	15	16	GPIO 23
DNC	17	18	GPIO 24
SP10 MOSI	19	20	DNC
SP10 MISO	21	22	GPIO 25
SP10 SCLK	23	24	SP10 CE0 N
DNC	25	26	SP10 CE1 N

Gambar 2.2 Peta Standar GPIO Raspberry Pi

2.6 Web Camera

Web camera adalah nama lain untuk kamera yang di hubungkan pada komputer agar kita bisa dilihat melalui aplikasi pemanggilan *video dan live streaming*. *Web cam* ini ditunjukkan pada teknologi secara umumnya, sampai kata *web cam* ini diganti dengan kata lain yang memberikan pemandangan yang ditampilkan oleh kamera.

Web cam berfungsi untuk memudahkan kita dalam membuat pesan cepat seperti chat melalui *video* atau bertatap muka melalui *video* secara langsung. *Webcam* juga berfungsi sebagai alat mentransfer media secara langsung, namun perlu juga disadari *web cam* juga bisa digunakan untuk alat monitoring.



Gambar 2.3 *Web Camera*

2.8 Python

Bahasa pemrograman ini menjadi umum digunakan untuk kalangan engineer seluruh dunia ini dalam pembuatan perangkat lunaknya, bahkan beberapa perusahaan tinggi menggunakan python sebagai pembuat perangkat lunak yang sering dipakai.

Python merupakan bahasa pemrograman yang freeware atau perangkat bebas dalam arti sebenarnya, tidak ada batasan dalam penyalinannya atau mendistribusi kannya. Lengkap dengan *pengaman* codenya, *debugger* dan *profiler*, antarmuka yang terkandung di dalamnya untuk pelayanan antarmuka, fungsi system.

Beberapa fitur yang dimiliki bahasa program python :

- a) Memiliki kemampuan yang luas dalam distribusi Python telah disediakan buku siap pakai untuk berbagai keperluan.
- b) Memiliki tata bahasa yang jelas dan mudah dipahami.

- c) memiliki aturan layout kode sumber yang memudahkan pengecekan, pembacaan kembali dan penulisan ulang kode sumber.
- d) Berorientasi pada objek.
- e) Memiliki sistem pengelolaan memori otomatis (garbage collection, seperti java).
- f) Modular, sangat mudah dikembangkan dengan menciptakan penemuan baru; penemuan tersebut dapat dibangun dengan bahasa Python maupun C/C++.
- g) Memiliki fasilitas pengumpulan sampah otomatis, seperti halnya pada bahasa pemrograman Java, python memiliki fasilitas pengaturan penggunaan ingatan komputer sehingga para pengguna pemrograman tidak perlu melakukan pengaturan ingatan komputer secara langsung.

2.9 Pengertian Relay

Relay adalah bahan elektronika yang berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. Relay juga biasa disebut sebagai bahan kelistrikan atau elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yaitu coil atau elektromagnet dan kontak saklar atau mekanikal.

Komponen relay menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau low power, dapat menimbulkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi. Berikut adalah gambar dan juga simbol dari komponen relay.

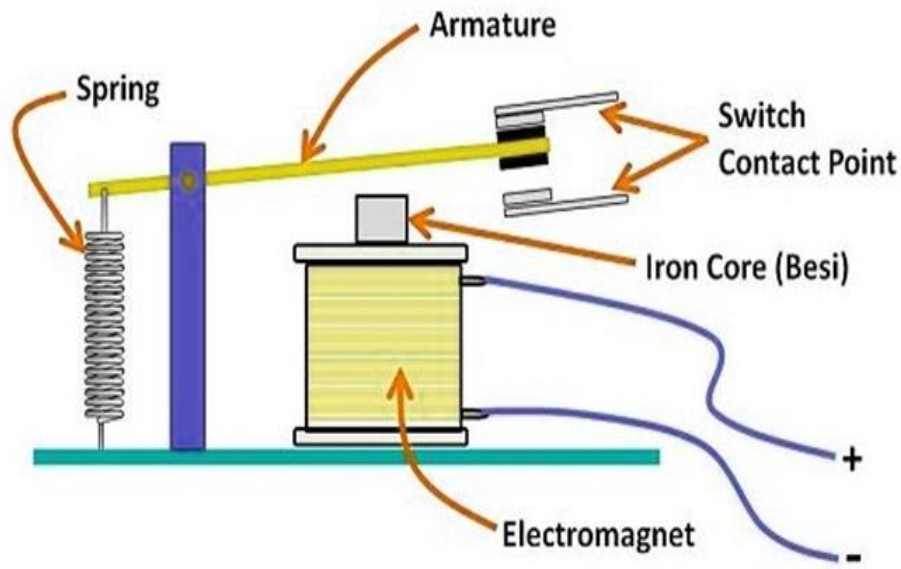


Gambar 2.4 Relay

Bahwa relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik. Namun jika diaplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut adalah beberapa fungsi komponen relay saat diaplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

- a) Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan yang rendah.
- b) Menjalankan fungsi logika
- c) Memberikan fungsi penundaan waktu alias time delay function
- d) Melindungi motor atau komponen lainnya dari kelebihan tegangan atau korsleting

Setelah mengetahui pengertian dan fungsi relay, berikut adalah cara kerja atau prinsip kerja relay yang juga harus kita semua ketahui. Namun sebelumnya kita perlu tahu bahwa dalam sebuah relay terdapat 4 buah bagian penting yakni Electromagnet (Coil), Armature, Switch Contact Point (Saklar), dan Spring. Untuk info lebih jelasnya silahkan lihat gambar di bawah ini.



Gambar 2.5 Cara kerja Relay

Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh kumparan Coil, berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil dialiri arus listrik, maka akan muncul gaya elektromagnetik yang dapat menarik Armature sehingga dapat berpindah dari posisi sebelumnya tertutup (NC) menjadi posisi baru yakni terbuka NO

2.10 Analisa Sistem Lama

Tabel 1.1 Penelitian terdahulu

No	Judul	Peneliti	Tahun	Penerbit	Pembahasan
1	Rancang Bangun Sistem Monitoring	Arif Setiawan	2013	Jurnal Teknik Informatika,	Membangun sebuah sistem monitoring

	Ruangan Menggunakan <i>WebCam</i> Berbasis OPENWRT			Universitas Islam Negri Sunan Kalijaga	dengan menggunakan OPENWRT
2	Pembangunan Aplikasi Sistem Monitoring Rumah Menggunakan Media SMS to <i>E-mail</i> Berbasis SMS <i>GATEWAY</i> Dan <i>Live</i> Image Capturing	Joni Sofyandi	2012	Jurnal Universitas Ilmu Komputer (UNIKOM)	Bagaimana memonitorin g ruangan pada rumah melalui kamera dan menerima hasil monitoring melalui pesan email
3	Aplikasi <i>Webcam</i> Untuk Sistem Pemantau Ruangan	Kartika Firdausy, Selamet Riyadi, Tole	2008	Jurnal Teknik Elektro, Universitas Ahmad	Sistem jaringan yang digunakan menggunaka n jaringan

	Berbasis WEB	Sutikno Muchils		Dahlan	LAN
--	--------------	--------------------	--	--------	-----

2.11 Analisis Sistem Baru

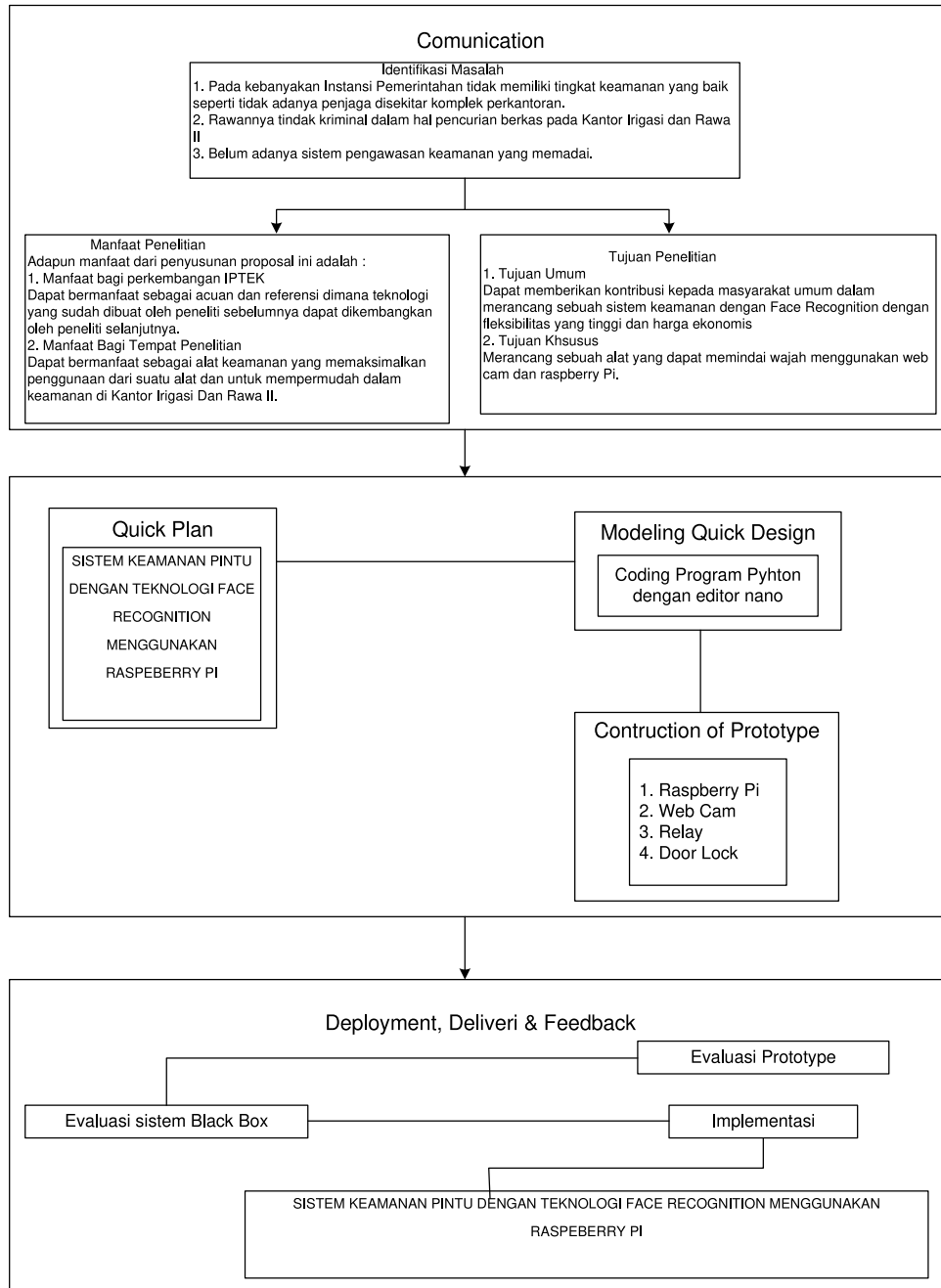
Pada penelitian di atas yang dilakukan yang dilakukan oleh Arif Setiawan, (2013) pemberitahuan pada admin hanya berupa SMS tanpa memberikan gambar atau capturing kepada admin.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Joni Sofyandi, (2012) pemberitahuan pada admin memang sudah menyertakan gambar atau chapturing dan melalui SMS dan *E-mail*, sedangkan belum berupa *video* yang dapat di akses melauli *internet*.

Kartika Firdausy, Selamat Riyadi, Tole Sutikno, Muchlas, (2008) melakukan pannelitian sistem pemantau dengan *web server*, kamera yang digunakan mereka menggunakan kamera *web cam* dan *software* kamera *server* yang dubuat dengan menggunakan *Visual Basic 6.0* serta masih menggunakan jaringan LAN (*Local Area Network*), sehingga untuk pengaksesan membutuhkan aplikasi client yang sudah terinstal di komputer

2.12 Kerangka Berpikir

Kerangka pemikiran pada penelitian kali ini mengacu pada metode pengembangan system yang digunakan yaitu prototyping.



Gambar 2.6 Kerangka Berfikir

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Kualitatif

Penelitian kualitatif adalah berupa penelitian dengan metode pendekatan studi kasus (*Case Study*). studi kasus termasuk dalam penelitian analisis deskriptif, yaitu penelitian yang dilakukan terfokus pada suatu kasus tertentu untuk diamati dan analisis secara cermat sampai tuntas. Kasus yang dimaksud bisa berupa tunggal atau jamak, misalnya berupa individu atau kelompok. Di sini perlu dilakukan analisis secara tajam terhadap berbagai faktor yang terkait dengan kasus tersebut sehingga akhirnya akan diperoleh kesimpulan yang akurat.

3.2 Metode Kuantitatif

Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dll, secara holistik, dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode ilmiah.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Adapun cara pengumpulan data dengan baik yaitu menggunakan metode observasi.

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data berupa pemantau secara langsung terhadap kegiatan yang sedang berlangsung. Penulisan hasil dapat dilakukan dengan bantuan *software* maupun *hardware*.

Kegiatan observasi tidak lepas pada objek manusia, tetapi juga objek-objek yang lain teknik pengumpulan data dengan observasi dapat digunakan untuk penelitian yang berkenaan dengan perilaku manusia itu sendiri, proses kerja, dan bila responden yang diamati dalam jumlah yang relatif tidak terlalu besar.

3.4 Metode Pengembangan Sistem

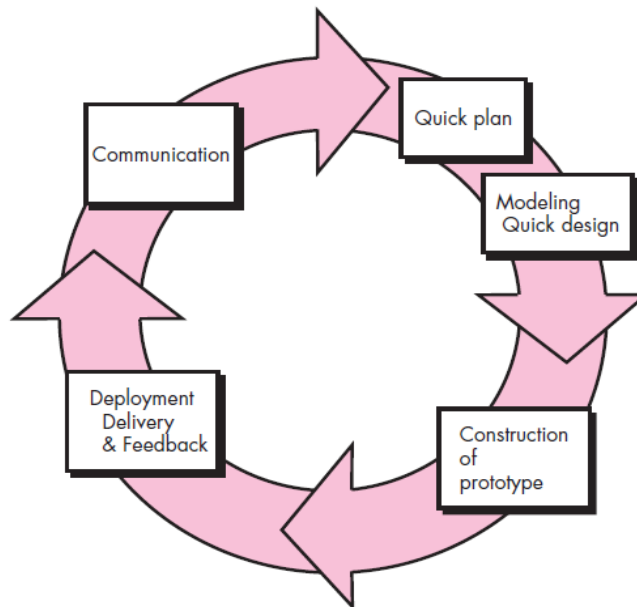
Metode prototype adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang banyak digunakan, dengan metode *prototyping* ini pembuat dan pelanggan, dapat saling berkomunikasi selama proses pembuatan sistem. Sering terjadi seorang pelanggan hanya ingin mendefinisikan secara umum apa yang dibutuhkan. Pembuatan dan data-data apa saja yang dibutuhkan. Sebaliknya disini pengembangan kurang memperhatikan kestabilan kemampuan sistem operasi dan *interface* yang menghubungkan manusia dengan komputer.

Pada *prototyping* model terkadang klien hanya memberikan beberapa kebutuhan umum *software* tanpa detail input, proses atau detail output dilain waktu mungkin tim pembangun dan tidak yakin terhadap kestabilan dari algoritma yang digunakan, tingkat adaptasi terhadap sistem operasi atau rancangan *from user interface*. Ketika situasi seperti ini model *prototyping* sangat membantu proses pembangunan *software*.

a. Proses pada prototyping bisa dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Pengumpulan kebutuhan :*pembeli* dan klien bertemu dan menentukan tujuan umum, kebutuhan yang diketahui dan gambar bagian-bagian yang akan dibutuhkan berikutnya. Detail kebutuhan mungkin tidak dapat dibicarakan disini.

- 2) Perancangan : perancangan dilakukan cepat dan rancangan mewakili aspek *software* yang diketahui dan rancangan ini menjadi dasar pembuatan *prototype*.
- 3) Evaluasi : klien mengevaluasi *prototype* yang akan dibuat dan di pergunakan untuk menjelaskan kebutuhan *software*.



Gambar 2.7 Metode *Prototype*

b. Tahap-tahap pada *prototype* sebagai berikut:

1) *Komunikasi*

Komunikasi antara *pembuat* dan pembeli mengenai tujuan pembuatan dari *software*, mengidentifikasi apakah kebutuhan yang diperlukan.

2) *Quick plann*

Perancangan cepat setelah terjalin komunikasih.

3) *Modeling, Quick Design*

Segera membuat model, *Quick Design*. Fokus pada gambaran dari segi *software* apakah *tidak memuaskan* menurut customer.

4) *Constructionn of prototypee*

Quick designn menuntun pada pembuatan dari *prototypee*.

5) *Deployment, delivery dan feedback*

Prototype yang dikirimkan kemudian dipelajari oleh pembeli, feedback digunakan untuk menyaring kebutuhan untuk software.

c. Jenis-jenis *prototype*

- 1) *Fasibility prototype* digunakan untuk menguji kelayakan dari teknologi yang akan digunakan untuk sistem informasi yang akan disusun.
- 2) *Requirment ptototype*. Digunakan untuk mengetahui kebutuhan aktivitas bisnis user. Misalnya dalam sebuah perusahaan terdapat user direktur, manajer, dan karyawan. Maka penggunaan sistem dapat dibedakan berdasarkan *user* tersebut sesuai dengan kebutuhannya.
- 3) *Desain prototyping*. Digunakan untuk mendorong perancangan sistem informasi yang akan digunakan.
- 4) *Implementasi prototyping*. Merupakan lanjutan dari rancangan *prototype*. *Prototype* ini langsung disusun sebagai suatu sistem informasi yang akan digunakan.

d. Keunggulan metode *prototyping*

- 1) Adanya komunikasi antara pengembang dan pelanggan.
- 2) Pengembang dapat bekerja lebih baik untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.
- 3) Pelanggan berperan aktif dalam pengembangan sistem
- 4) Menghemat waktu dalam pengembangannya.
- 5) Peneraan lebih mudah karena pemakai akan mengetahui apa yang diharapkan.

e. Kelemahan metode *prototyping*

- 1) Kualitas kurang baik karena hanya mengedepankan aspek kenyamanan user.
- 2) Pengembangan kadang-kadang menggunakan implementasi yang sembarangan.
- 3) Tidak mencerminkan proses rancangan yang baik.

3.5 Waktu dan Tempat Penelitian

a. Waktu penelitian

Adapun waktu penelitian dimulai pada november 2016 sampai dengan januari 2017

Tabel 1.2 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan															
		Desember				Januari				Februari				Maret			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Proposal																
A	Pendahuluan																
B	Landasan Teori																
C	Kerangka Berpikir																
D	Metodologi Penelitian																
	Metode Pengumpulan Data																
	Metode Pengembangan Sistem																
	Metode Pengujian Sistem																
	Rancangan Hasil Analisis																
E	Hasil Obsevasi																
F	Kesimpulan Awal																
	Revisi																

b. Tempat Penelitian

Tempat Penelitian di lakukan di Kantor Irigasi Dan Rawa II.

3.6 Alat dan Bahan

a. Alat

Pada penelitian kali ini adapun beberapa alat perangkat keras yang mendukung dan spesifik nya sebagai berikut :

- 1) Laptop Acer Aspire E1-431
- 2) Raspberry PI
- 3) Door Lock
- 4) Web Cam
- 5) Kabel Jumper
- 6) Kabel UTP / RJ 45
- 7) Tang
- 8) Obeng
- 9) Solder
- 10) Timah

b. Bahan

- 1) Kertas A4 80gram
- 2) Printer dan Tinta

3.7 Metode Pengujian Sistem

1. Metode *Blackbox*

Metode pengujian sistem dengan *Blackbox* yaitu pengujian yang menekankan kepada hasil akhir atau *output* dari sebuah algoritma. Contoh : Peringatan ketika *user* menginputkan data kurang lengkap untuk memproses data tersebut.

Metode pengujian sistem dengan *Blackbox* yaitu proses menjalankan program dengan maksud menemukan kesalahan. (*Jogiyanto, 2005:134*). Adapun tujuan dari *Black box* yaitu :

- a. Menemukan fungsi yang tidak benar atau hilang.

- b. Menemukan kesalahan *interface*.
- c. Menemukan *error* pada struktur data atau akses *database external*.
- d. Menemukan *error* pada kinerja.
- e. Menemukan kesensian sistem terhadap nilai *input* tertentu.

3.8 Metode Analisis Dan Desain Sistem

a. Analisis system

Dalam Mengolah data yang sudah diperoleh maka analisis yang dipergunakan adalah analisa berdasarkan deskripsi tentang pendapat, perhitungan dan teori tentang penyelesaian suatu masalah.

Penulis menggunakan analisis desain sistem, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Identifikasi

Mengidentifikasi masalah, kebutuhan apa saja yang dibutuhkan pemakai.

2) Memahami kerja sistem

Memahami cara kerja sistem, mempelajari lebih dalam secara detail bagaimana sistem yang ada berjalan, yaitu dengan penelitian kelokasi.

3) Analisis Sistem

Yaitu menganalisa kelemahan-kelemahan sistem yang sekiranya perlu untuk diberikan perhatian.

4) Melaporkan (*Report*)

Analisa telah dilakukan kemudian dilaporkan hasilnya yang isinya meluruskan pengertian yang salah mengenai apa yang telah ditemukan dalam menganalisa, tetapi tidak sesuai menurut manajemen. Alat bantu yang digunakan dalam menganalisa sistem adalah dengan Diagram Konteks.

b. Desain Sistem

Langkah-langkah dalam perancangan sistem adalah sebagai berikut :

1) Tahap Perencanaan

Mencari tau dan mengenali masalah yang ada, kemudian mencari alternatif - alternatif pemecahannya.

2) Tahap Desain

Membuat suatu rencana untuk memberikan alternatif pemecahan masalah yang sekiranya lebih tepat dan di setujui. Yaitu dengan merancang sistem secara rinci yang meliputi Diagram Konteks.

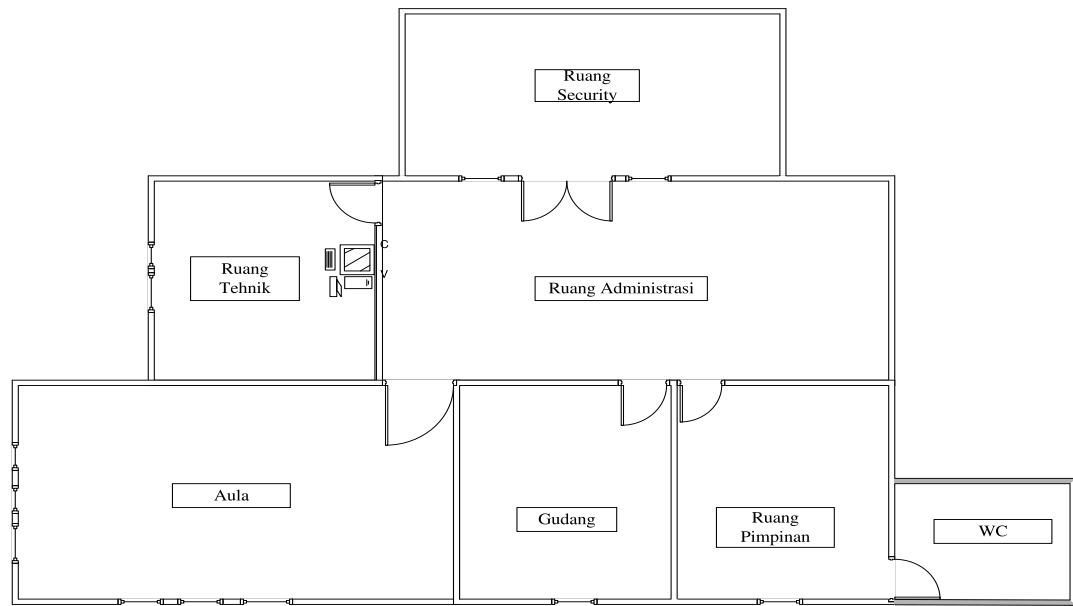
3) Tahap Pembuatan

Mendesain sebuah sistem pemantau keamanan dengan aplikasi web yang terdiri dari menu dan *submenu* serta semua dokumen yang diperlukanditampilkan.

4) Tahap Pengembangan

Perancangan yang telah dibuat diterjemahkan kedalam program komputer.

c. Adapun sketsa bangunan Kantor Irigasi dan Rawa II



Gambar 2.8 Sketsa Bangunan Kantor Irigasi dan Rawa II

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pada bab ini akan dibahas hasil dari pembuatan alat dan langkah-langkah pengujian alat, tujuannya adalah untuk mengetahui apakah alat tersebut bekerja sesuai dengan yang diinginkan, serta untuk mengetahui hasil pengukuran tegangan yang bekerja pada saat rangkaian beroperasi. Hasil pengukuran dapat dijadikan titik acuan dalam menganalisa rangkaian. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui tegangan keluaran dari raspberry PI setelah mendapat inputan dari output antar muka yang telah disediakan.

4.1.2 Gambaran Umum

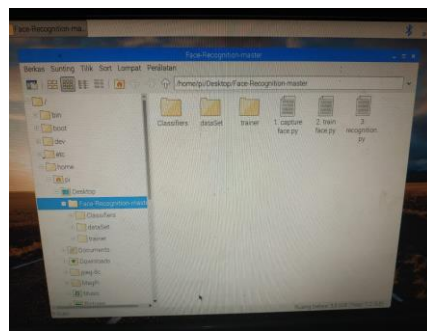
Adapun hasil yang didapat dari pembuatan alat yang telah dilakukan antara lain program, mekanik alat dan rangkaian elektronika. Hasil dari pembuatan alat tersebut akan dipaparkan cara kerjanya untuk mengetahui apakah hasil dari pembuatan alat sudah sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian dilakukan pada Raspberry PI Model B dengan spesifikasi:

- a. Broadcom BCM2837 ARMv8 Quad Core Processor 1,2 Ghz
- b. RAM 1GB 900 Mhz
- c. Networking 2,4 Ghz 802.11 n wireless
- d. Storage micro SD 64GB kelas 10
- e. GPIO 40-pin header

4.1.3 Program

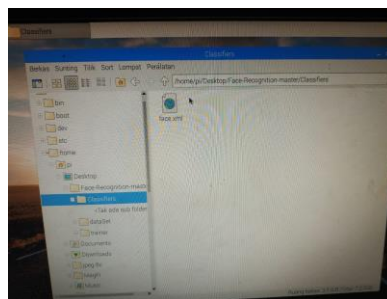
Pada Program yang telah dibuat terdapat tiga buah folder dan tiga buah file yaitu Classifiers,DataSet,Trainer,capture face, train face, recognition. Dan pada folder dan file tersebut masing-masing memiliki fungsi dan memiliki cara kerja yang berbeda. Dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1 : Isi dari Raspberry

4.1.4 Folder Classifiers

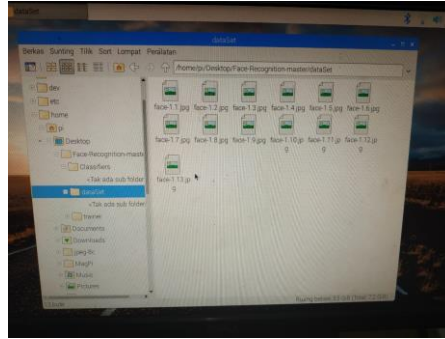
Folder Classifiers merupakan tempat untuk menyimpan library opencv untuk mengenali wajah pengguna .



Gambar 4.2 : Isi Folder Classifiers

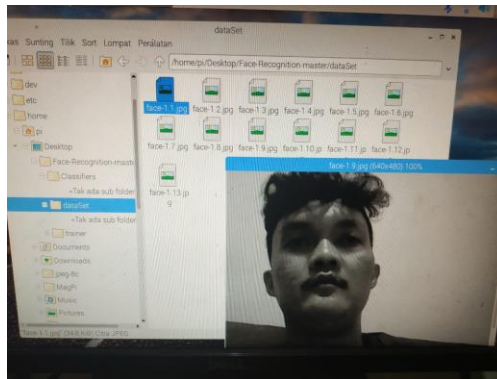
4.1.5 Folder DataSet

Folder DataSet merupakan hasil capture pengguna itu sendiri.



Gambar 4.3 : Isi Folder DataSet

Pada folder DataSet ditunjukkan ada 13 file photo, dari semua 13 file tersebut merupakan sample foto dari satu pengguna itu sendiri. Dikarenakan pada saat pencocokan face recognition itu sendiri tidak mungkin hanya satu kali pengambilan sample. Jadi dibuat 13 sample agar pengguna tersebut tidak kesulitan dalam pencocokan wajahnya sendiri.

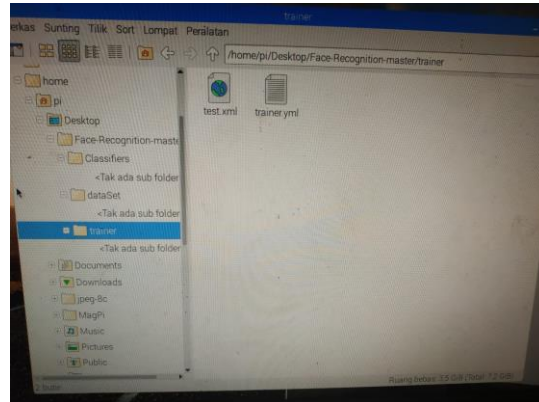


Gambar 4.4 : Contoh Sample Photo

Pada Gambar 4.4 menunjukkan ekspresi wajah pengguna , dan sample tersebut pun belum tentu sama bentuk ekspresi dengan sample yang lain nya.

4.1.6 Folder Traine

Folder Traine merupakan folder yang didalamnya berisi library untuk kalibrasi dan labeling nomer user dari sample data yang terdapat pada folder dataset sebelumnya.



Gambar 4.5 : Isi Folder Traine

4.2 Pengujian Alat

4.2.1 Capture Face

Capture Face merupakan file pertama yang dijalankan untuk menyimpan database wajah pengguna itu sendiri.

```
File Edit Format Run Options Window Help
import cv2
import os
import numpy as np
from PIL import Image

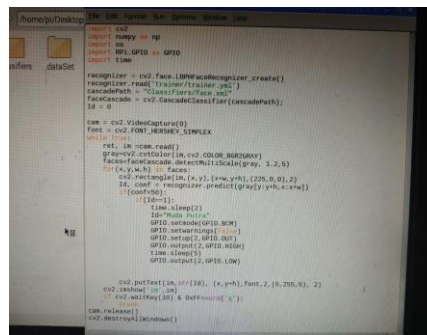
cam = cv2.VideoCapture(0)
detector=cv2.CascadeClassifier('Classifiers/face.xml')
i=0
offset=25
name=input('Masukan nomor id anda = ')
while True:
    ret, im =cam.read()
    gray=cv2.cvtColor(im,cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    faces=detector.detectMultiScale(gray, scaleFactor=1.2, minNeighbors=5, minS
    for (x,y,w,h) in faces:
        i=i+1
        cv2.imwrite("dataSet/Face-"+name+" "+str(i)+".jpg", gray)
        cv2.rectangle(im,(x-50,y-50),(x+w+50,y+h+50),(225,0,0),2)
        cv2.imshow("Capture Image Data", im[y:y+h, x:x+w])
        cv2.waitKey(10)
    if i>12:
        cam.release()
        cv2.destroyAllWindows()
        break
```

Gambar 4.5 : Capture Face

Didalam file ini pengguna diwajibkan untuk mengisi data diri dan nomer id seperti yang dilihat pada gambar 4.5 diatas. Agar Recognition itu sendiri lebih mudah mengenali wajah pengguna dan menampilkan data diri yang diisi pengguna tersebut.

4.2.2 File Train

File train sendiri digunakan untuk melakukan pencocokan dan kalibrasi dari database yang sudah terekam sebelumnya. Program ini akan mencocokkan wajah pengguna, dan akan sulit bagi para penyusup untuk masuk ke kantor atau instansi tersebut.



Gambar 4.6 : File Traine

4.2.3 File Recognition

File Recognition merupakan file yang akan dipanggil untuk melakukan recognition wajah pengguna itu sendiri.

```
import cv2
import os
import numpy as np
from PIL import Image

recognizer = cv2.FaceRecognizerFrontendClassifier()
cascadePath = "C:\opencv\build\data\haarcascade_frontalface_alt.xml"
faceCascade = cv2.CascadeClassifier(cascadePath)
path = "dataSet"

def get_images_and_labels(path):
    image_paths = []
    for f in os.listdir(path):
        image_paths.append(os.path.join(path, f))
    images = []
    labels = []
    for image_path in image_paths:
        # read the image and convert to grayscale
        image_pil = Image.open(image_path).convert('L')
        # convert the image format into numpy array
        image = np.array(image_pil, 'uint8')
        # get the label of the image
        label = os.path.splitext(image_path)[1].split('.')[0].replace("face-", "")
        # read the face on the image
        faces = faceCascade.detectMultiScale(image)
        # for each detected, return the face in images and the label to labels
        for (x, y, w, h) in faces:
            images.append(image[y:y+h, x:x+w])
            labels.append(label)
    cv2.imshow("Display Faces to Training set", images)
    cv2.waitKey(30)
    return images, labels

images, labels = get_images_and_labels(path)
cv2.imshow("Test", images[0])
cv2.waitKey()
```

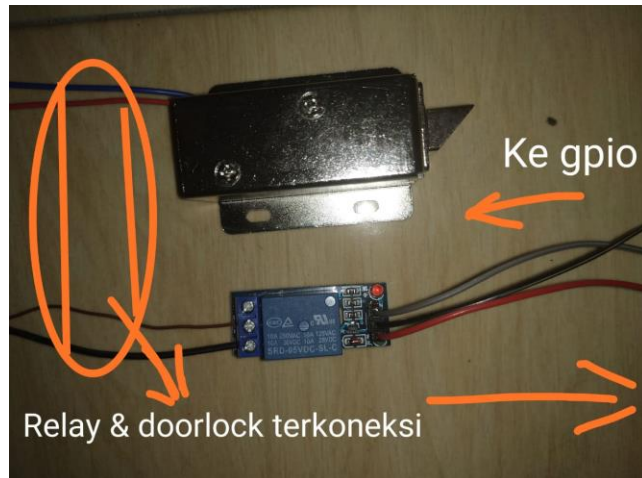
Gambar 4.7 : File Recognition

4.2.4 Perancangan Elektronik dan Konektivitas Alat

Rangkaian elektronik yang telah dibuat dan disatukan untuk mendapatkan cara kerja yang diinginkan dari alat yang dibuat. Berikut merupakan gambar dari hasil pembuatan rangkaian elektronik terhubungnya antara raspberry relay dan doorlock itu sendiri.



Gambar 4.8 : Raspberry PI



Gambar 4.9 : Relay Dan Doorlock



Gambar 4.10 : Adaptor 12V



Gambar 4.11 : Webcam

Pada gambar diatas Adaptor sebagai sumber tegangan untuk relay dengan output 12V 1 Ampere,lalu relay terhubung ke raspberry ke GPIO ,dan relay juga terhubung ke doorlock sebagai perangkat output sedangkan webcam sebagai input ke raspberry.

4.3 PEMBAHASAN

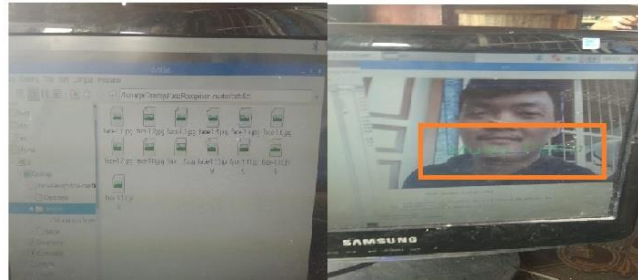
Setelah Selesai melakukan perakitan peralatan, maka langkah selanjutnya akan membahas pengujian sesuai dengan cara kerja alat sehingga didapatkan hasil yang diharapkan. Pengujian alat berguna untuk mendapatkan data spesifik dari titik pengujian pada alat yang telah dibuat.

4.2.1 Pengujian Akurasi Pencocokan Wajah

Pengujian akurasi pencocokan wajah dilakukan untuk mengetahui akurasi system dalam mencocokkan wajah. Dilakukan dua pengujian, pertama menguji citra sample yang sesuai dengan database, kedua menguji citra sample yang tidak sesuai dengan database. Pengujian ini dilakukan secara real time Raspberry PI. Citra yang tersimpan pada database berupa data dua orang dengan masing-masing 13 pose yang berbeda dan intensitas cahaya yang sama.

Data Base terdiri dari berbagai citra wajah, jenis rambut, dan warna kulit. Perbedaan pose pada database terdiri dari posisi dan ekspresi. Perbedaan posisi wajah tersimpan berupa citra menghadap atas,bawah,kiri dan kanan. Untuk ekspresi wajah tersimpan berupa ekspresi senyum, senyum dengan kelihatan gigi,mulut yang dirapatkan,buka mulut,dan mata melotot. Perbedaan posisi dan ekspresi yang disimpan pada database ini dimaksudkan karena system ini akan mengambil citra dengan posisi dan ekspresi yang random sehingga diharapkan beberapa keadaan ini akan menjadi posisi dan ekspresi yang paling memungkinkan untuk ditangkap oleh deteksi wajah. Adapun resolusi dari citra

database ini berbeda-beda sebab pada saat pengambilan, system otomatis mengambil wajah yang tersimpan hanya pada bagian wajah yang terdeteksi.



Gambar 4.12 Menunjukkan Bahwa Sistem Membaca Database

4.2.2 Pengujian Citra Sebagai Database

Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan wajah yang sama dengan database yang telah dilatih sebelumnya. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah system mengenali baik atau tidak citra wajah yang telah dilatih tersebut.



Gambar 4.13 Pendeteksian citra wajah

4.2.3 Pengujian Citra Tidak Sesuai Database

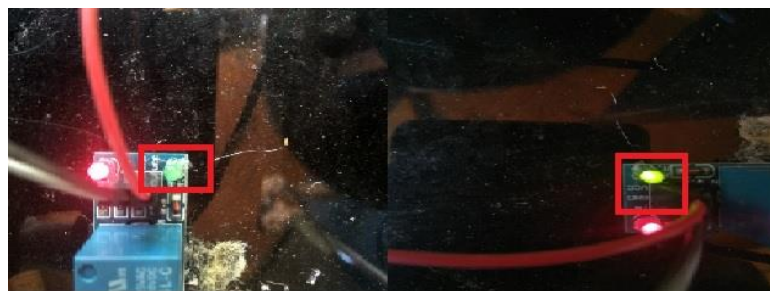
Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan wajah yang sama dengan database yang telah dilatih sebelumnya. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah system mengenali dengan baik atau tidak citra wajah yang dilatih tersebut.



Gambar 4.14 Pengujian Alat Tidak Sesuai

4.2.4 Pengujian Pengendalian Relay

Pengujian bertujuan untuk mengetahui ketepatan pencocokan wajah dan relay dalam waktu system sampai akhirnya terjadi pengendalian relay. Pengujian dilakukan dengan 13 data citra sample yang terdapat pada database. Pengambilan data dengan melakukan secara real time melalui webcam dengan deteksi pertama serta dilakukan pengulangan mulai system dan mengurangi nilai kecocokan pada program sebesar enam titik pencocokan saja. Pengurangan nilai kecocokan agar meningkatkan keakuratan system. Untuk menghitung waktu proses keseluruhan digunakan stopwatch dengan mencatat waktu awal program dijalankan sampai terkendalinya relay.



Gambar 4.15 Pengujian Relay

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari pembuatan rancang bangun system keamanan pintu menggunakan face recognition:

1. Merancang sebuah system keamanan menggunakan webcam sebagai alat monitoring.
2. Raspberry PI sebagai server ataupun komponen inti dalam perancangan system keamanan.
3. Biaya yang diperlukan untuk perancangan alat bisa dibilang ekonomis atau terjangkau untuk system keamanan

Adapun kelemahan dari system keamanan ini yaitu:

1. Delay terlalu lama saat recognition pada user.

2. Kamera yang digunakan tidak cukup bagus.
3. System command prompt sering terjadi error.
4. Relay sering rusak karena tegangan yg masuk.
5. RAM Raspberry tidak cukup cepat untuk menjalankan program ini.

5.2 SARAN

Adapun saran dari pembuatan rancangan system keamanan face recognition tersebut untuk dapat dikembangkan dan menambah nilai guna dalam kehidupan, saran untuk pembuatan alat berkelanjutan yaitu :

1. Web cam yang digunakan pixel kecil, untuk pengembangan selanjutnya dimaksimalkan untuk memakai kamera ber pixel besar ,agar gambar yang dihasilkan juga memuaskan.
2. Memory SD card 64 GB, agar kelanjutan nya bisa memakai penyimpanan yang lebih besar pastinya.
3. Raspberry PI yang tidak cukup cepat untuk menjalankan program ini, kedepan nya agar bisa memakai alat yang lebih canggih lagi.