

SKRIPSI TUGAS AKHIR

“RANCANG BANGUN KEAMANAN BERANGKAS PENYIMPANAN DENGAN MENGGUNAKAN *FACE ID* BERBASIS *RASPBERRY PI 3*”

*Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh :

PUTRI HAYATI

1607220042



**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Putri Hayati

NPM : 1607220042

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Keamanan Berangkas Penyimpanan
Dengan Menggunakan Face Id Berbasis Raspberry Pi 3

Bidang ilmu : Sistem Kontrol

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 30 September 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembanding I



Partaonan Harahap, S.T., M.T

Dosen Pembanding II



Ir. Abdul Aziz Hutasuhut., M.M

Dosen Pembimbing



Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T

Ketua

Program Studi Teknik Elektro



Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Putri Hayati

Tempat /Tanggal Lahir : Labuhan Deli/ 07 Juni 1998

NPM : 1607220042

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Rancang Bangun Keamanan Berangkas Penyimpanan Dengan Menggunakan Face Id Berbasis Raspberry PI 3”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro/Mesin/Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 30 September 2021

Saya yang menyatakan,


Putri Hayati



ABSTRAK

Tingkat kriminalitas yang cukup tinggi khususnya dalam pencurian uang mendorong adanya pembuatan alat canggih yang disebut dengan brankas. Brankas merupakan tempat penyimpanan yang dianggap praktis tetapi memiliki resiko yang tinggi, karena memungkinkan mudahnya brankas untuk dibobol tanpa sepengetahuan pemiliknya. Dengan adanya hal tersebut, maka diperlukan sistem keamanan saat membuka dan menutup brankas. Salah satunya dengan menggunakan aplikasi rangkaian elektronik berbasis Raspbrry pi 3. Pada penelitian ini telah berhasil dibuat sebuah sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan face id berbasis raspbrry pi 3. Sistem ini dibuat dengan menggunakan sumber tegangan +5V DC untuk modul Raspbrry pi 3, LCD HDMI, Wabcem, Buzzer dan +12V DC untuk Solenoid. Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa sistem keamanan brankas dalam penelitian ini dapat bekerja secara optimal. Alat ini dapat membuka berankas menggunakan face id, sehingga dapat meminimalkan tindak kejahatan pencurian terhadap barang berharga.

Kata kunci: *Raspbrry pi 3, LCD HDMI, Wabcem, Sistem Keamanan Brankas, Solenoid door lock.*

ABSTRACT

The high level of crime, especially in theft of money, encourages the manufacture of sophisticated tools called safes. Safe is a storage place that is considered practical but has a high risk, because it allows the safe to be broken into without the knowledge of the owner. With this, a security system is needed when opening and closing the safe. One of them is by using an electronic circuit application based on Raspbrry pi 3. In this study, a security system for opening and closing the safe lock using a face id based on Raspberry pi 3. This system was made using a +5V DC voltage source for the Raspberry pi 3 module, LCD, HDMI, Wabcem, Buzzer and +12V DC for Solenoid. Based on the results of the analysis and testing that has been carried out, it is concluded that the safe system in this study can work optimally. This tool can open safes using face id, so it can minimize the crime of theft of valuables.

Keywords : *Raspbrry pi 3, LCD HDMI, Wabcem, Safe Security System, Solenoid door lock.*

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran ALLAH.SWT atas rahmat dan karunianya yang telah menjadikan kita sebagai manusia yang beriman dan insya ALLAH berguna bagi alam semesta. Shalawat berangkaikan salam kita panjatkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad.SAW yan mana beliau adalah suri tauladan bagi kita semua yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Tulisan ini dibuat sebagai tugas akhir untuk memenuhi syarat dalam meraih gelar kesarjanaan pada Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adapun judul tugas akhir ini adalah “Perancangan Alat Penyimpanan Barang Menggunakan KTP sebagai Kartu Akses Berbasis Mikrokontroler Arduino ”

Selesainya penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, karena atas berkah dan izin-Mu saya dapat menyelesaikan tugas akhir dan studi di Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Dr.Agussani, M.AP, selaku Rektor Universitas Muhamma Sumatera Utara.
3. Bapak Dr. Muhammad Arifin, S.H., M.Hum, selaku Wakil Rektor I Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

4. Bapak Akrim, S.Pd.I., M.Pd, selaku Wakil Rektor II Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Rudianto, S.Sos., M.Si, selaku Wakil Rektor III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Ade Faisal, ST., M.Sc, Ph.D, selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Bapak Khairul Umurani, ST., MT, selaku Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Bapak Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Ibu Elvy Syahnur Nasution ST., M.Pd, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
11. Bapak, Faisal Irsan Pasaribu, S.T, M.T.selaku Dosen Pembimbing dikampus yang selalu sabar membimbing dan memberikan pengarahan penulis dalam penelitianserta penulisan laporan tugas akhir ini.
12. Segenap Bapak & Ibu dosen di Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
13. Ayahanda (Sayuti S) dan ibunda (Hamidah NST) tercinta, yang dengan cinta kasih & sayang setulus jiwa mengasuh, mendidik, dan membimbing dengan segenap ketulusan hati tanpa mengenal kata lelah sehingga penulis bisa seperti saat ini.

14. Sege nap, kepada teman seperjuangan Fakultas Teknik yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu serta Keluarga Besar Teknik Elektro 2016 yang selalu memberikan semangat dan suasana kekeluargaan yang luar biasa. Salam Kompak.
15. Serta semua pihak yang telah mendukung dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini disebabkan keterbatasan kemampuan penulis, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik & saran yang membangun dari sege nap pihak.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga tulisan ini dapat menambah dan memperkaya lembar khazanah pengetahuan bagi para pembaca sekalian dan khususnya bagi penulis sendiri. Sebelum dan sesudahnya penulis mengucapkan terima kasih.

Medan, 17 SEPTEMBER 2021
Penulis

PUTRI HAYATI
1607220042

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan	8
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Raspberry Pi	11
2.2.1.1 Jenis – Jenis Raspberry Pi	13
2.2.2 Raspberry Pi 3	16
2.2.2.1 GPIO Raspberry Pi 3	19
2.2.2.2 Bahasa Pemrograman Raspberry Pi	21
2.2.3 Modul Kamera Repberry Pi 3	22
2.2.4 LCD HDMI	24
2.2.5 Solenoid Door Lock	25
2.2.6 Resistor	27
2.2.7 Adaptor	28
2.2.8 Buzzer	29
2.2.9 Push Button	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	33

3.2	Alat dan Bahan Penelitian	33
3.3	Perancangan Sistem	34
3.4	Perancangan <i>Hardware</i>	35
	3.4.1 Miniatur Pintu Box Berangkas	35
	3.4.2 Adaptor	35
	3.4.3 Raspberry Pi 3	36
	3.4.4 Wabcem	36
	3.4.5 LCD HDMI	37
	3.4.6 Solenoid Door Lock	37
	3.4.7 Buzzer	37
3.5	Perancangan <i>Software</i>	38
	3.5.1 <i>Pycharm</i>	38
3.6	Bagan Alir Penelitian	42
3.7	Prosedur Penelitian	43
3.8	Flowchat Perancangan Sistem	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Pengujian Sistem	45
	4.1.1 Pengujian Program Data Base	45
	4.1.2 Pengujian Program face Datasets	47
	4.1.3 Pengujian Program Training	49
	4.1.4 Pengujian Program Face Recognition	51
4.2.	Pengujian Jarak Wabcem	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		57
5.1	Kwsimpulan	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo Raspberry Pi	11
Gambar 2.2 Raspberry Pi Model A	14
Gambar 2.3 Raspberry Pi Model A+	14
Gambar 2.4 Raspberry Pi Model B	15
Gambar 2.5 Raspberry Pi Model B+	16
Gambar 2.6 Tampilan Raspberry Pi 3 Model B	17
Gambar 2.7 Blok 40 Pin GPIO Raspbaerry Pi 3 Model B	20
Gambar 2.8 Kamera Raspberry Pi Rev 1.3	22
Gambar 2.9 LCD HDMI	24
Gambar 2.10 Solenoid DC	26
Gambar 2.11 Pergerakan Solenoid	26
Gambar 2.12 Bentuk dan Symbol Resistor	27
Gambar 2.13 Macam – Macam Adaptor	29
Gambar 2.14 Bentuk Buzzer	30
Gambar 2.15 Bentuk Struktur dan Symbol Buzzer	30
Gambar 2.16 Push Button	31
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem	34
Gambar 3.2 Miniatur Pintu Box Berangkas	35
Gambar 3.3 Bagan Raspberry Pi 3	36
Gambar 3.4 Tampilan LCD HDMI	37
Gambar 3.5 Tampilan Installer Pycharm	38
Gambar 3.6 Tampilan Destination Folder	39
Gambar 3.7 Tampilan Installation Options	39
Gambar 3.8 Tampilan Choose Start Menu Folder	40
Gambar 3.9 Tampilan Proses Installing	40
Gambar 3.10 Tampilan Instalasi Pycharm Selesai	41
Gambar 3.11 Blok Diagram Alur Penelitian	42
Gambar 3.12 Flowchat Perancangan Sistem	44
Gambar 4.1 Tampilan Awal Data Base	45
Gambar 4.2 Tampilan Folder Data Base	46

Gambar 4.3 Program Data base	46
Gambar 4.4 Tampilan Toolbar Run Face Datasets	47
Gambar 4.5 Tampilan Pengisian Angka 1 Pada Face Datasets	48
Gambar 4.6 Tampilan Pengambilan Data Wajah	48
Gambar 4.7 Tampilan Training	49
Gambar 4.8 Program Training	50
Gambar 4.9 Program Training	50
Gambar 4.10 Tampilan Wajah Yang Dikenali	51
Gambar 4.11 Tampilan Wajah Yang Tidak Dikenali	52
Gambar 4.12 Program Face Recognition	52
Gambar 4.13 Program Face Recognition	53
Gambar 4.14 Program Face Recognition	53
Gambar 4.15 Rangkaian Bagan Keseluruhan	55
Gambar 4.16 Hasil Alat Keseluruhan	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Perangkat Keras Modul Kamera Rev 1.3	23
Tabel 2.2 Fitur Perangkat Keras Modul Kamera Rev 1.3	23
Tabel 4.1 Pengambilan Data Jarak Wajah Dengan Menggunakan Wabcem	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi komputer pada saat ini berkembang dengan sangat pesatnya dan merupakan salah satu bidang yang mempunyai peran yang sangat penting di beberapa aspek kehidupan manusia, termasuk pada bidang security. Saat ini telah banyak dikembangkan sebuah sistem pengamanan akses masuk ke sebuah rumah atau ruangan dengan beberapa verifikasi identitas dengan sistem komputer, baik dengan menggunakan kunci, kartu, password, dan sebagainya. Namun metode ini masih memiliki kekurangan seperti keterbatasan manusia dalam mengingat benda dan kombinasi angka yang menyebabkan tidak dapatnya diakses pintu tersebut. Oleh sebab itu teknik untuk identifikasi ataupun verifikasi yang handal dan akurat dapat dirancang menggunakan teknologi biometrik yang memanfaatkan karakteristik khusus dari individu manusia tersebut.

Penggunaan teknologi ini sangat cocok untuk diimplementasikan pada sistem identifikasi yang membutuhkan keamanan yang tinggi. Teknologi biometrik untuk keamanan yang berkembang saat ini seperti pengenalan sidik jari, pengenalan retina mata, pengenalan iris mata, dan sebagainya mengharuskan seseorang memposisikan tubuh mereka pada posisi tertentu yang sesuai dengan posisi sensor ataupun kamera yang membuat teknologi ini terkesan kaku. Teknologinya mengharuskan orang tersebut untuk tidak bergerak dalam beberapa waktu tertentu selama proses identifikasi untuk membuat sistem pembacaannya akurat.

Pengamanan dan perlindungan merupakan salah satu kebutuhan yang sangat mendasar bagi manusia. Terlebih untuk beberapa orang yang menyimpan barang berharga di rumah atau tempat kerjanya. Barang berharga yang umumnya dimiliki antara lain seperti uang, emas batangan, perhiasandan dokumen penting. Diperlukan tempat atau ruangan khusus untuk menyimpan barang berharga tersebut. Tempat khusus yang umumnya digunakan yaitu brankas. Brankas merupakan tempat yang aman untuk menyimpan barang berharga diantaranya uang, perhiasan, surat - surat penting dan lain-lain, oleh karenanya brankas harus memiliki sistem keamanan.

Untuk itu diperlukan sebuah sistem identifikasi yang lebih fleksibel dan bersifat otomatis yang dapat mencegah pencurian dan juga dapat memberikan peringatan langsung ke pemilik rumah. Dengan sistem yang seperti ini akan sangat mudah untuk mencegah terjadinya pencurian dan dapat memudahkan pemilik rumah untuk mengidentifikasi pelaku apabila telah terjadi pencurian.

Teknologi merupakan suatu bentuk dari proses yang meningkatkan nilai tambah. Proses yang berjalan bisa menggunakan atau menghasilkan produk-produk tertentu, yang mana produk yang tidak terpisah dari produk yang sudah ada. Hal tersebut menyatakan bahwa teknologi ialah bagian integral dari yang terkandung dalam sistem tertentu. Teknologinya mengharuskan orang tersebut untuk tidak bergerak dalam beberapa waktu tertentu selama proses identifikasi untuk membuat sistem pembacaannya akurat. Untuk itu diperlukan sebuah sistem identifikasi yang lebih fleksibel dan bersifat otomatis yang dapat mencegah pencurian dan juga dapat memberikan peringatan langsung ke pemilik rumah. Dengan sistem yang seperti ini

akan sangat mudah untuk mencegah terjadinya pencurian dan dapat memudahkan pemilik rumah untuk mengidentifikasi pelaku apabila telah terjadi pencurian

Penelitian yang dilakukan oleh Ariessanti, H.D, Radiyanto dan Yuswanto, A.S. 2015 menghasilkan sistem pengamanan brankas menggunakan voice dengan media Bluetooth berbasis Mikrokontroler Atmega 328. Dengan memanfaatkan suara sebagai pengontrol membuka dan mengunci brankas dan menggunakan aplikasi tertentu yang dibuat untuk memberikan suara sesuai dengan apa yang tertera didalam program yang telah kita masukan kedalam otak Arduino uno. Aplikasi harus terkoneksi dengan modul Bluetooth, agar bisa mengendalikan brankas. Aplikasi terdiri dari beberapa perintah suara dan suara itu harus sesuai Jurnal Informatika dan Komputer Volume 22 No. 1, April 2017 3 dengan apa yang tertera di dalam program, antara lain ialah menggunakan kata, sebagai kata kunci untuk membuka kunci brankas, membuka pintu, lampu, dan sensor cahaya akan menerima cahaya dari lampu dan mengaktifkan Buzzer. Menggunakan kata kunci untuk menutup pintu brankas, lampu mati dan sensor cahaya mati beserta Buzzer pun mati dan pintu mengunci kembali.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem keamanan brankas yang canggih dengan sistem keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan Face ID berbasis Raspberry Pi. sehingga sistem keamanan brankas lebih maksimal. Pada prototipe ini Raspberry Pi 3 sebagai pengontrol utama. Webcam sebagai pendeteksi dan pengambil gambar. Push button sebagai pembuka sistem secara manual. Serta menggunakan Solenoid Lock Door sebagai actuator.

Dengan adanya prototipe ini nantinya dapat dikembangkan menjadi alat yang lebih baik dan dapat digunakan oleh masyarakat umum dimasa yang akan datang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, biasa dirumuskan suatu permasalahan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang alat keamanan berangkas penyimpanan dengan menggunakan Face ID berbasis Raspbrry PI 3?
2. Bagaimana cara membandingkan wajah dengan data base wajah yang tersimpan?
3. Bagaimana mengimplementasikan alat keamanan berangkas penyimpanan dengan menggunakan Face ID berbasis Raspbrry PI 3 pada penelitian ?

1.3 Ruang lingkup

Berikut ini adalah batasan masalah yang dipakai dalam tugas akhir ini yaitu :

1. Alat perancangan ini menggunakan Raspberry Pi 3 sebagai pusat kendali sebagai penyimpanan data.
2. Alat perancangan ini menggunakan kamera untuk mendeteksi wajah.
3. Implementasi alat keamanan berangkas hanya bersifat *prototype* untuk direalisasikan dalam keadaan yang sebenarnya butuh pengembangan lebih lanjut.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Merancang keamanan berangkas penyimpanan dengan menggunakan Face ID berbasis Raspbrry PI 3.
2. Menganalisa alat keamanan berangkas penyimpanan dengan menggunakan Face ID berbasis Raspbrry PI 3.
3. Mengimplementasikan alat keamanan berangkas penyimpanan dengan menggunakan Face ID berbasis Raspbrry PI 3.

1.5 Manfaat Penulisan

Dengan dilakukannya penelitian ini dapat memberi manfaat, terutama bagi penulis :

1. Untuk memperkenalkan dan menambah wawasan ilmu pengetahuan kepada mahasiswa teknik elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera utara tentang sistem kontrol menggunakan mikrokontroler Face ID berbasis Raspbrry Pi 3.
2. Memberikan kemudahan kepada pemilik brangkas, karena dapat meningkatkan system keamanan 24 jam dan mencegah terjadinya tindak pencurian dan perampokan.
3. Menjadi referensi penelitian selanjutnya mengenai metode pengenalan wajah untuk sistem berangkas.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan dan pemahaman, maka sistematika penulisan tugas akhir ini diuraikan secara singkat sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang penyusunan Tugas Akhir, latar belakang, rumusan masalah, dan batasan masalah, manfaat penulisan, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan konsep teori yang menunjang kasus Tugas Akhir, memuat tentang dasar teori yang pelaksanaan dan pembuatan penyimpanan barang menggunakan Face Id berbasis Raspbrry Pi 3 sebagai pembaca wajah.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini akan menerangkan mengenai lokasi dilaksanakannya penelitian, jenis penelitian, jadwal penelitian, serta jalannya penelitian.

BAB IV : ANALISA DAN HASIL PENELITIAN

Disini penulis menjelaskan analisa dan pembahasan berdasarkan judul serta dasar teori yang telah dibuat.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dan saran, di dalam bab ini berisi kesimpulan dari penulisan tugas akhir dan saran-saran yang dapat digunakan sebagai tindaklanjut dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Brankas merupakan tempat penyimpanan yang dianggap praktis tetapi memiliki resiko yang tinggi, karena memungkinkan mudahnya brankas untuk dibobol tanpa sepengetahuan pemiliknya. Dengan adanya hal tersebut, maka diperlukan suatu pengamanan yang canggih sesuai dengan perkembangan teknologi. Penelitian mengenai sistem pengamanan baik itu pengaman penyimpanan barang, brankas maupun pengaman pintu rumah telah banyak dilakukan.

Kemajuan teknologi khususnya dibidang sistem keamanan pada pintu brankas akan memberikan anfaat yang sangat besar bagi keamanan barang berharga didalam brankas itu sendiri. Karena secara praktis teknologi ini akan menjadi konsumsi atau kebutuhan sekunder *personal* atau orang secara universal, sehingga pengguna atau user dapat lebih mudah melakukan aktifitas diluar tanpa khawatir dengan barang berharga didalam brankas yang ditinggalkan. Penggunaan sistem keamanan saat membuka dan menutup brankas dirasa perlu guna peningkatan keamanan. Salah satunya dengan menggunakan aplikasi rangkaian elektronik berbasis Mikrokontroler. Beberapa penelitian yang berkaitan dengan topik tersebut

Penelitian yang dilakukan oleh Yumono, F. (2013) menghasilkan salah satu alat elektronis yang dirancang untuk memberikan solusi keamanan brankas pada

suatu lembaga perbankan, yaitu “*Sistem Pengamanan Brankas Kantor Perbankan Menggunakan Aktivasi Password Digital Berbasis Mikrokontrol Atmega 8535*”.

Pada alat ini jika pemilik password tidak memasukan password engan benar, maka pintu brankas tidak akan terbuka. Selain itu, dengan penggunaan password yang memungkinkan diketahui oleh orang lain membuat alat ini masih memiliki tingkat keamanan yang rendah.

Kumar & Rao, (2015) dalam penelitiannya yang berjudul “Analysis and Design of Principal Component Analysis and Hidden Markov Model for Face Recognition” mengusulkan pengenalan wajah untuk gambar dan video bergerak menggunakan PCA dan juga Hidden Markov Model (HMM), Gaussian Mixture Model (GMM), Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Teknik pengenalan wajah tergantung pada parameter seperti latar belakang, pencahayaan, mata, bibir, dan posisi fitur utama. Hasil yang diperoleh dari metode yang diusulkan mencapai parameter kinerja 99,83% untuk False Rejection Rate (FRR) sedangkan untuk False Accepted Rate (FAR) mencapai 0,62% dan akurasi sebesar 0,62%.

Al-arashi et al. (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Optimizing Principal Component Analysis Performance for Face Recognition using Genetic Algorithm” mengusulkan teknik algoritma genetika untuk meningkatkan klasifikasi pada Principal Component Analysis (PCA) dalam 11 metode pengenalan wajah. Menggunakan citra pelatihan yang tersedia dan mencoba menemukan distribusi yang terbaik pada klasifikasi. Untuk analisis dan evaluasi digunakan dua basis data yaitu Olivetti Research Laboratory (ORL) dan Yet Another Learning Environment (Yale). Hasil percobaan menunjukkan bahwa metode yang diusulkan mengungguli PCA dalam hal akurasi.

Sunaryono et al. (2019) dalam penelitiannya yang berjudul “An Android Based Course Attendance System using Face Recognition” mengusulkan sistem absensi di kelas berbasis android menggunakan pengenalan wajah. Algoritma yang digunakan sebagai algoritma pengenalan wajah adalah Logistic Regression (LR), Linear Discriminant Analysis (LDA), dan K-Nearest Neighbor (KNN). Untuk memastikan siswa menghadiri kursus, kode QR dihasilkan dan ditampilkan di depan kelas. Siswa hanya perlu mengambil citra wajahnya dan menampilkan kode QR menggunakan smartphone-nya. Citra kemudian dikirim ke server untuk dimasukkan ke proses kehadiran. Hasil percobaan menunjukkan sistem absensi yang diusulkan mencapai tingkat akurasi pengenalan wajah 97,29% dengan menggunakan analisis diskriminasi linier dan hanya membutuhkan 0,000096 detik untuk mengenali citra wajah pada server.

Gunawan et al.(2017) dalam penelitiannya yang berjudul “*Development of Face Recognition on Raspberry Pi for Security Enhancement of Smart Home System*” mengusulkan sistem keamanan pengenalan wajah dengan menggunakan Raspberry Pi yang dapat dihubungkan di sistem rumah pintar. Algoritma yang digunakan adalah eigenface untuk ekstraksi fitur dan PCA digunakan untuk klasifikasi. Sistem bekerja apabila algoritma yang diusulkan dapat mengenali wajah maka sirkuit relay akan membuka kunci magnetik yang ditempatkan dipintu. Hasil menunjukkan bahwa sistem yang diusulkan efektif, dimana diperoleh hasil akurasi sebesar 90% untuk pengenalan wajah.

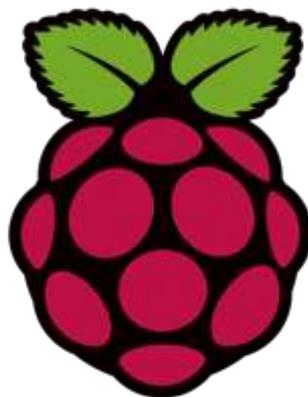
Dari beberapa penelitian yang ada, saat ini masih belum banyak penelitian tentang pembuatan alat pengaman brankas yang dikendalikan dalam sebuah board arduino. Kebanyakan penelitian terdahulu, masih menggunakan mikrokontroler

yang berbasis pada IC AT89S51, AVR Atmega128 dan lain-lain. Alat pengaman yang digunakan dari beberapa penelitian diatas hanya menggunakan RFID tag sebagai pengaksesnya, akan tetapi pada penelitian ini penulis berusaha mengoptimalkan penggunaan dengan Face Id berbasis Raspbrry Pi 3 sebagai pengganti tag untuk mengakses brankas. Tujuan penggunaan Face Id berbasis Raspbrry Pi 3 dengan alasan setiap wajah orang berbeda - beda, sehingga wajah yang tidak terdaftar secara otomatis sistem akan menolaknya dan brankas tidak akan terbuka. Hal ini diharapkan dapat lebih menjamin keamanan dalam pengaksesan brankas itu sendiri.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah komputer papan tunggal (single-board computer) atau SBC berukuran kartu kredit. Raspberry Pi telah dilengkapi dengan semua fungsi layaknya sebuah komputer lengkap, menggunakan SOC (System Ona Chip) ARM yang dikemas dan diintegrasikan diatas PCB. Perangkat ini menggunakan kartu SD untuk booting dan penyimpanan jangka panjang. (Agfianto:2012).



Gambar 2.1 Logo Raspberry Pi

Terdapat beberapa fungsi Raspberry Pi yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai penggunaan, antara lain yaitu:

1. Komputer yang biasa digunakan untuk melakukan kegiatan ringan sehari-hari seperti menonton HD movie, word processing, mendengarkan musik dan kegiatan lainnya.
2. Dapat dihubungkan dengan aneka macam sensor seperti sensor cahaya, sensor suhu, sensor gerak dan yang lainnya.
3. Dapat dibuat web server.
4. Dapat dijadikan server NAS(Network Attached Storage) di rumah.
5. Dapat dikombinasikan bersama Arduino.
6. Download Manager dalam hal ini Raspberry dapat dijadikan sebagai komputer yang mendownload file-file film yang dapat ditinggal tanpa mengkhawatirkan konsumsi listrik.
7. Printer Server yang merupakan alat yang dihubungkan dengan printer sehingga menjadikan printer dapat digunakan bersama-sama dalam sebuah jaringan LAN.
8. Wifi Internet Radio Player dimana Raspberry Pi digunakan untuk memainkan musik yang di streaming dari internet radio, dapat mengatur volume, mengatur daftar lagu dari handphone.
9. Dapat digunakan untuk menjadi server untuk hosting website, berbasis html, php dan mysql.
10. Home Automation untuk mengontrol lampu, penyiraman tanaman, kipas angin, AC dan lainnya dari layar LCD maupun Handphone.

Raspberry Pi memiliki dua model utama, yaitu model A dan model B. Perbedaan model A dan B terletak pada memory yang digunakan, Model A menggunakan memory 256 MB sedangkan model B menggunakan memory 512 MB. Selain itu model B juga sudah dilengkapi dengan ethernet port (kartu jaringan) yang tidak terdapat di model A.

2.2.1.1 Jenis - Jenis Raspberry Pi

Adapun penjelasan secara detail untuk jenis – jenis Raspberry Pi adalah sebagai berikut:

a. Raspberry Pi Model A

Pada Raspberry Pi Model A ini adalah perangkat yang paling dasar, dengan satu buah USB port dan 256MB SDRAM. Port pada boardnya terdiri dari:

1. Full size SD card.
2. HDMI output port.
3. Composite video output.
4. 1 USB port.
5. 26 pin header GPIO, I2C dll.
6. 3.5mm audio jack.
7. 1 Camera interface port (CSI-2).
8. 1 LCD display interface port (DSI).
9. 1 mircoUSB power connector untuk menyalakan perangkat

Karena tidak terdapat ethernet atau USB port ekstra pada

model ini, maka model ini menggunakan konsumsi daya yang lebih rendah dari model B/B+.



Gambar 2.2 Raspberry Pi Model A

b. Raspberry Pi Model A+

Dirilis pada November 2014, ini adalah varian 'plus' dari model A. Memiliki 40 GPIO pin, satu USB board, tanpa ethernet dan 256MB SDRAM. Juga memiliki form factor yang lebih kecil dari model yang lain dengan panjang 65mm.



Gambar 2.3 Raspberry Pi Model A+

c. Raspberry Pi Model B

Hingga Juli 2014, ini adalah perangkat yang paling atas. Memiliki dua port USB, dan RAM sebesar 512MB SDRAM. Sebagai catatan, Model B dalam revisi pertama (Raspberry Pi Model B Rev. 1) hanya memiliki RAM sebesar 256MB. Port tambahan yang disertakan dari pendahulunya model A adalah satu buah port ethernet dan satu buah port USB sehingga total memiliki dua buah port USB.



Gambar 2.4 Raspberry Pi Model B

d. Raspberry Pi Model B+

Dirilis pada Juli 2014, model B+ adalah pembaharuan revisi dari model B. Terdapat penambahan jumlah USB port menjadi 4 dan jumlah pin header GPIO menjadi 40. Sebagai tambahan, model ini memiliki sirkuit power supply yang lebih baik yang memungkinkan perangkat USB yang memerlukan daya besar untuk digunakan pada Raspberry dengan mode hot-plugged. Composite video connector yang menonjol besar telah dihilangkan dan digantikan dengan jack audio/video 3.5mm. SD Card full size juga diganti dengan versi yang lebih robust yaitu slot micro SD.



Gambar 2.5 Raspberry Pi Model B+

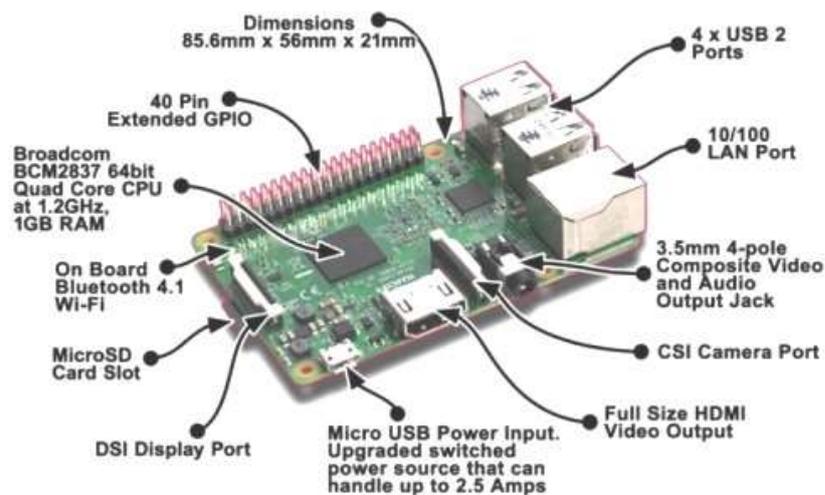
2.2.2 Raspberry Pi 3

Raspberry Pi 3 merupakan generasi ketiga dari keluarga Raspberry Pi. Raspberry Pi 3 memiliki RAM 1GB dan grafis Broadcom Video Core IV pada frekuensi clock yang lebih tinggi dari sebelumnya yang berjalan pada 250MHz. Raspberry Pi 3 menggantikan Raspberry Pi 2 model B pada bulan Februari 2016. Kelebihannya dibandingkan dengan Raspberry Pi 2 adalah:

1. A 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU.
2. 802.11n Wireless LAN.
3. Bluetooth 4.1.
4. Bluetooth Low Energy (BLE).

Sama seperti Pi 2, Raspberry Pi 3 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 Video Core 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 3 juga direkomendasikan untuk digunakan bagi mereka yang ingin menggunakan Pi dalam proyek - proyek yang membutuhkan daya yang sangat rendah. Gambar bagian – bagian Raspberry Pi, spesifikasi dan penjelasannya adalah sebagai berikut:



Gambar 2.6 Tampilan Raspberry Pi 3 Model B

- a. CPU (Central Processing Unit) dan GPU (Graphics Processing Unit).

Raspberry Pi menggunakan Broadcom BCM2836 System on Chip yang terdiri dari unit 900 MHz quad-core ARM Cortex A7. Untuk pengolahan grafis, Raspberry Pi dilengkapi dengan Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz.

- b. GPIO pins (General Purpose Input/Output).

Raspberry Pi model 2 memiliki pin GPIO sebanyak 26 buah yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda. GPIO merupakan salah satu dari komponen Raspberry Pi yang paling menarik karena GPIO ini bisa kita hubungkan ke berbagai perangkat hardware mikrokontroler, sensor, LED,

dan lain-lain. GPIO adalah penghubung antara Raspberry-Pi dengan dunia luar yang membuat Raspberry Pi sangat cocok digunakan sebagai bagian dari proyek IoT (Internet of Things). Tujuh Belas (17) dari dua puluh enam (26) pin konektor itu adalah pin GPIO, sedangkan yang lainnya adalah pin power atau ground.

c. RAM (Random Access Memory).

Agar pemrosesan memori dalam sistem dapat berjalan optimal, Raspberry Pi memerlukan RAM yang cukup besar. Raspberry Pi model 2 dilengkapi dengan RAM sebesar 1 GB.

d. Penyimpanan Data.

Raspberry Pi menggunakan kartu memori SD (SD card) sebagai tempat penyimpanan sekaligus sebagai memori internal. Memori internal digunakan sebagai memori utama untuk menyimpan file-file sistem operasi Raspberry Pi, sisanya dapat digunakan untuk menyimpan data pengguna, seperti file media, file dokumen dan lainnya. Ukuran minimum memori internal adalah 4 GB karena untuk menyimpan sistem operasi saja membutuhkan sekitar 1,8 GB. Sebagai catatan bahwa setiap SD card memiliki kelas, dimana nomor-nomor kelas tersebut mengindikasikan kecepatan read/write, semakin tinggi kelas maka semakin baik.

e. Video Output .

Video output berfungsi untuk menampilkan display Raspberry Pi di layar/ monitor. Raspberry Pi memiliki dua port output video, yaitu port

HDMI (High-Definition Multimedia Interface) dan RCA. Kedua port ini tidak bisa digunakan secara bersamaan.

f. USB 2.0 port (Universal Serial Bus) .

Raspberry Pi 2 memiliki 4 port USB 2.0 yang dapat digunakan untuk menghubungkan keyboard, mouse, modem USB, WiFi dongle, dan lain-lain.

g. Ethernet LAN (Local Area Network) port .

Ethernet LAN port dapat kita gunakan untuk menghubungkan Raspberry Pi ke jaringan lokal dan/atau internet dengan kecepatan maksimal 100 Mbps. Port ini juga dapat digunakan untuk menghubungkan Raspberry Pi dengan PC/Laptop secara langsung (Peer to Peer) menggunakan kabel dengan konektor RJ45.

h. Tegangan Kerja.

Tegangan input yang dibutuhkan oleh Raspberry Pi 3 adalah sebesar 5V (DC) micro USB. Besar arus yang dibutuhkan tergantung dari banyaknya perangkat yang terhubung pada Raspberry Pi. Power Supply Unit (PSU) yang tersambung dianjurkan memiliki arus keluaran minimal sebesar 1.8 atau 3 Ampere.

2.2.2.1 GPIO Raspberry Pi 3

Salah satu fitur yang kuat dari Raspberry Pi adalah deretan GPIO (General Purpose Input/Output) pin di sepanjang tepi atas pin board merupakan antarmuka fisik antara Pi dan dunia luar. Pada tingkat yang paling sederhana, dapat dianggap

sebagai switch yang dapat mengaktifkan atau menonaktifkan (input) atau bahwa Pi dapat mengaktifkan atau menonaktifkan (output). GPIO terdiri dari 40 pin dengan berbagai fungsi. 9 Dari 40 pin, 26 pin GPIO dan yang lain adalah pin power atau ground (ditambah dua pin ID EEPROM yang tidak harus digunakan). 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 keperangkat lain. Ketika Raspberry Pi terhubung pada internet, maka Raspberry Pi dapat mengontrol perangkat yang terhubung padanya dari mana saja dan 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. Adapun penjelasan dari fungsi masing-masing pin GPIO pada Raspberry Pi adalah sebagai berikut:

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

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

Gambar. 2.7 Blok 40 Pin GPIO Raspberry Pi 3 Model B

2.2.2.2 Bahasa Pemrograman Raspberry Pi

Raspberry Pi dengan OS (Operating System) raspbian atau OS (Operating System) yang berbasis Linux lainnya mendukung beberapa pemrograman, yang paling populer adalah PERL dan python. Adapun penjelasan dari kedua jenis bahasa pemrograman tersebut adalah sebagai berikut:

a. Bahasa Pemrograman PERL.

PERL merupakan singkatan dari Practical Extraction and Report Language adalah sebuah bahasa interpreter sekaligus kompiler. Dalam hal ini PERL akan mendeteksi setiap baris untuk mencari syntax error sebelum program dijalankan (run). PERL diciptakan oleh Larry Wall pada tahun 1986, awalnya hanya beroperasi pada sistem operasi UNIX, namun saat ini PERL telah diterapkan pada berbagai platform seperti Windows, OS/2, Macintosh dan Linux. PERL adalah sebuah bahasa pemrograman yang menggabungkan kemampuan dari bahasa C, utilitas sed dan awk bahkan fitur shell. PERL juga mirip dengan bahasa C sehingga programmer C pun mampu mempelajari PERL dengan cepat dan mudah.

b. Bahasa Pemrograman Python .

Python merupakan bahasa pemrograman yang freeware atau perangkat bebas dalam arti sebenarnya, tidak ada batasan dalam penyalinannya atau mendistribusikannya. Lengkap dengan source code-nya, debugger dan profiler, antarmuka yang terkandung di dalamnya untuk pelayanan antarmuka, fungsi sistem, GUI (antarmuka pengguna grafis), dan basis datanya. Python dapat digunakan dalam beberapa

sistem operasi, seperti kebanyakan sistem UNIX, PCs (DOS, Windows, OS/2), Macintosh, dan lainnya. Pada kebanyakan sistem operasi linux, bahasa pemrograman ini menjadi standarisasi untuk disertakan dalam paket distribusinya.

2.2.3 Modul Kamera Raspberry Pi rev 1.3

Raspberry Pi foundation meluncurkan kamera 5MP yang merupakan modul kamera OV5647 pada tahun 2013. Modul kamera ini dapat dikoneksikan baik dengan Raspberry Pi model A maupun model B menggunakan konektor pita dengan panjang 15 cm dengan 15 jalur. Seri ini dapat digunakan dengan beberapa perintah untuk mengambil gambar diam atau video. Modul kamera Raspberry Pi dipresentasikan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Kamera Raspberry Pi Rev 1.3

Dari peluncuran pertama Raspberry Pi telah memiliki konektor untuk memasang kamera ke GPU (VideoCore 4 Graphics Processing Unit pada Raspberry Pi). Koneksi ini menggunakan protokol CSI-2 dan merupakan standar yang

digunakan di sebagian ponsel. Koneksi ini mampu mengirim 1 gambar berukuran 1080p (1920x1080x10bpp) pada 30 frame per detik. Atau resolusi lebih rendah pada frame rate yang lebih tinggi, karena kemampuan untuk melakukan streaming data video kecepatan tinggi melalui GPU tanpa interaksi dengan prosesor ARM membuat kamera jauh lebih efisien daripada webcam yang terpasang di USB.

Tabel 2.1 Spesifikasi Perangkat Keras Modul Kamera Rev 1.3

Spesifikasi Modul kamera rev 1.3	Keterangan
Ukuran	Sekitar 25 x 24 x 9 mm
Berat	3 g
Resolusi	5 MP
Mode video	1080p30, 720p60 dan 640x480p60/90
Integrasi linux	Driver V4L2
API pemrograman C	openMAX IL
Sensor	omniVision OV5647
Resolusi sensor	3592 x 1944 piksel
Area sensor gambar	3,74 x 2,74 piksel
Ukuran piksel	1,4 μm x 1,4 μm
Ukuran optic	¼ inchi

Tabel 2.2 Fitur Perangkat Keras Modul Kamera Rev 1.3

Fitur Modul kamera rev 1.3	Keterangan
Format gambar	JPEG, JPEG + RAW, GIF, BMP, PNG, YUV420, RGB888
Format video	raw h.264
Efek	negative, solarise, posterize, whiteboard, blackboard, sketch, denoise, emboss, oilpaint, hatch, gpen, pastel, watercolour, film, blur, saturation
Mode pencahayaan	auto, night, nightpreview, backlight, spotlight, sports, snow, beach, verylong, fixedfps, antishake, fireworks
Mode pengukuran	average, spot, backlit, matrix

2.2.4 LCD HDMI

LCD (Liquid Crystal Display). Liquid Crystal Display yaitu suatu jenis display yang menggunakan Liquid Crystal untuk media refleksinya. LCD dapat di gunakan dalam berbagai bidang. Dalam dunia elektronika LCD di gunakan sebagai tampilan atau layar yang lebih hemat energi. (LCD) itu sendiri merupakan teknologi layar digital yang menghasilkan citra pada sebuah permukaan yang rata (flat) dengan memberi sinar pada kristal cair dan filter berwarna, yang mempunyai struktur molekul polar, diapit antara dua elektroda yang transparan. Tapi Liquid Crystal itu tidak secara langsung memancarkan cahaya. Bila medan listrik diberikan, molekul menyesuaikan posisinya pada medan, membentuk susunan kristalin yang mempolarisasi cahaya yang melaluinya.



Gambar 2.9 LCD HDMI

LCD ini lebih hemat energi di dibandingkan dengan model CRT. Konsumsi daya listrik yang rendah ini membuat bateray akan lebih tahan lama. Biasanya LCD ini di gunakan untuk monitor komputer, televisi, panel instrumen, menampilkan pesawat kokpit, signage, dll. Misalkan layar kecil pada kalkulator, jam tangan digital, dan panel layar kecil yang ada di tape recorder atau CD.VCD,DVD player.

Dengan LCD ini tampilan gambar akan kelihatan halus dan luas di banding dengan model CRT karena tidak menggunakan fosfor dan tidak terjadi gambar burn in.

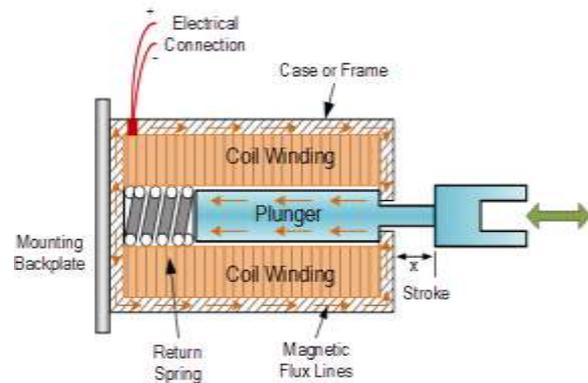
LCD merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Penampil LCD mulai dirasakan menggantikan fungsi dari penampil CRT (Cathode Ray Tube), yang sudah berpuluh-puluh tahun digunakan manusia sebagai penampil gambar/teks baik monokrom (hitam dan putih), maupun yang berwarna. Teknologi LCD memberikan keuntungan dibandingkan dengan teknologi CRT, karena pada dasarnya, CRT adalah tabung triode yang digunakan sebelum transistor ditemukan.

Setiap pixel dari sebuah LCD biasanya terdiri dari lapisan molekul selaras antara dua elektroda transparan, dan dua filter polarisasi. Dari awal sampai akhir LCD telah banyak mengalami perkembangan dan terbagi menjadi beberapa jenis, misalkan LCD yang terdapat di hape jadul atau hp layar monocrome, game box tetris yang dulu sempet jadi idola dan kebanggaan anak anak (hehe gemebot mainan admin sewaktu masih kecil). Kabar terbaru malah di temukannya dua jenis LED backlit display LCD yang ada di beberapa televisi sebagai alternatif untuk LCD backlit konvensional.

2.2.5 Solenoid Door Lock

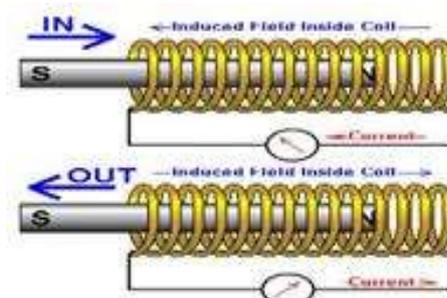
Solenoid adalah alat yang digunakan untuk mengubah sinyal listrik atau arus listrik menjadi gerakan mekanis linier. Solenoid dapat bekerja secara elektromekanis (AC/DC), hidrolis, pneumatik atau di dorong semua operasi pada prinsip-prinsip dasar yang sama. Dengan memberikan sumber tegangan maka solenoid dapat menghasilkan gaya yang linier. Contohnya untuk menekan tombol

pada piano, operator katup, dan bahkan untuk robot melompat. Solenoid DC beroperasi pada prinsip-prinsip seperti motor DC. Perbedaan antara solenoid dan motor adalah bahwa solenoid adalah motor yang tidak dapat berputar.



Gambar 2.10 Solenoid DC

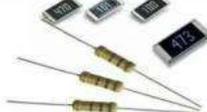
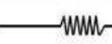
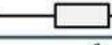
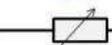
Dijelaskan sistem kerja solenoid adalah bahwa di dalam solenoid terdapat kawat melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang bisa mendorong inti besi. Poros dalam dari solenoid adalah piston seperti silinder terbuat dari besi atau baja, yang disebut *pluger* (setara dengan sebuah dinamo) medan magnet kemudian menerapkan kekuatan untuk *pluger* ini, baik menarik atau *repling* (kembali posisi). Ketika medan magnet dimatikan, pegas *pluger* kemudian kembali ke posisi semula.



Gambar 2.11 Pergerakan Solenoid

2.2.6 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk membagi tegangan atau menghambat arus listrik. Lambang untuk resistor dengan huruf R. Gambar resistor ditunjukkan pada gambar 2.2.5. Resistor mempunyai dua jenis yaitu resistor tetap dan resistor tidak tetap. Resistor tetap yaitu resistor yang nilai hambatannya tetap karena ukuran hambatannya sangat kecil. Sedangkan resistor tidak tetap adalah resistor yang nilai hambatannya bisa diubah dengan cara menggeser atau memutar tuas yang terpasang pada komponen. Contoh dari resistor tidak tetap adalah trimpot dan potensio. Pada perancangan alat pengaman brankas digunakan resistor tetap dengan daya 0,5W/10k Ω sebagai penurun tegangan dari 12VDC menjadi 5VDC dan resistor 1k/0,5W sebagai pembagi tegangan serta untuk memperkecil arus yang masuk ke transistor C945.

Nama Komponen	Gambar	Simbol
Resistor (Nilai Tetap)		 atau 
Variable Resistor		 atau 
LDR (Light Depending Resistor)		 atau 
Thermistor (NTC / PTC)		 atau 

Gambar 2.12 Bentuk dan Symbol Resistor

2.2.7 Adaptor

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternative pengganti dari tegangan DC (baterai, aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut. Di bawah ini disebutkan macam- macam adaptor dan penjelasannya.

1. Adaptor DC *Converter*

Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang besar jadi tegangan DC yang kecil. Umpamanya : Dari tegangan 12 Vdc jadi 6 Vdc.

2. Adaptor *Step Up* serta *Step Down*

Adaptor *Step Up* yaitu adaptor yang bisa mengubah tegangan AC yang kecil jadi tegangan AC yang besar. Misalnya : Dari Tegangan 110v jadi tegangan 220v. Adaptor *Step Down* yaitu adaptor yang bisa mengubah tegangan AC yang besar jadi tegangan AC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220v jadi tegangan 110v. Adaptor *Step Up* ataupun adaptor *Step Down* alatnya sama, tergantung bagaimana caranya pemakaiannya.

3. .Adaptor *Inverter*

Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang kecil jadi tegangan AC dengan ukuran besar. misal : Dari tegangan 12 V_{DC} menjadi 220 V_{AC}.

4. Adaptor *Power Supply*

Adaptor yang bisa mengubah tegangan listrik AC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya, dari tegangan 220 V menjadi 6V,

9V, atau 12V_{DC}Adaptor *power supply* dibuat untuk menukar manfaat baterai atau *accu* supaya lebih ekonomis. Adaptor *power supply* ada yang dibuat sendiri, namun ada yang dijadikan satu dengan rangkaian lain. Misalnya, dengan rangkaian Radio *Tape*, Tv, dan lain-lain



Gambar 2.13 Macam-Macam Adaptor

2.2.8 Buzzer

Buzzer adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada umumnya buzzer digunakan untuk alarm, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer akan mengeluarkan bunyi. Frekuensi suara yang di keluarkan oleh buzzer

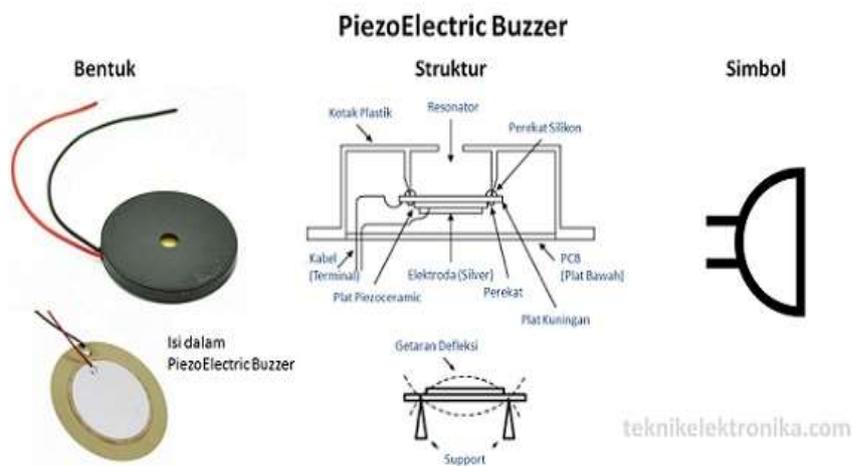
yaitu antara 1-5 KHz. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loudspeaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga

membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

Dan merupakan perangkat yang dapat mengeluarkan suara yang keras saat aktif. Umumnya, bel digunakan untuk memberi sinyal untuk menunjukkan kondisi tertentu. Dalam percobaan ini, Bel digunakan untuk menunjukkan kondisi dari detektor telah mendeteksi kebocoran elpiji yang, pada sirkuit ini bel akan berbunyi jika ada kebocoran gas. Bentuk fisik buzzer dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.14 Bentuk Buzzer



Gambar 2.15 Bentuk Struktur dan Symbol Buzzer

2.2.9 Push Button

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat atau saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal. Gambar 2.16 menunjukkan contoh fisik push button.



Gambar 2.16 Push Button

Sebagai device penghubung atau pemutus, push button hanya memiliki 2 kondisi, yaitu on dan off (1 dan 0). Istilah on dan off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi on dan off.

Karena sistem kerjanya yang unlock dan langsung berhubungan dengan operator, push button menjadi device paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti

push button switch atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian on dan off.

Berdasarkan fungsi kerjanya yang menghubungkan dan memutuskan, push button mempunyai 2 tipe kontak yaitu :

1. NC (Normally Close) merupakan kontak terminal dimana kondisi awal tersambung (mengalirkan arus listrik). Ketika tombol push button ditekan, kontak NC ini akan menjadi membuka, sehingga memutus aliran arus listrik. Kontak NC digunakan sebagai pemutus atau mematikan sistem circuit (push button off).
2. NO (Normally Open), merupakan kontak terminal dimana kondisi awal tidak tersambung (aliran arus listrik tidak mengalir). Dan ketika tombol ditekan, kontak yang NO ini akan menjadi menutup dan mengalirkan atau menghubungkan arus listrik. Kontak NO digunakan sebagai penghubung atau menyalakan sistem circuit (push button on).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Veteran Pasar 7 Helvetia Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara 20241. Penelitian ini adalah penelitian dengan membuat Rancang Bangun Keamanan Berangkas Penyimpanan Dengan Menggunakan *Face Id* Berbasis *Raspbrry Pi 3*. Waktu penelitian direncanakan berlangsung selama simulasi ini siap yang dimulai dari perencanaan alat, pemrograman alat pengujian dan pengambilan data hingga pengolahan data.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

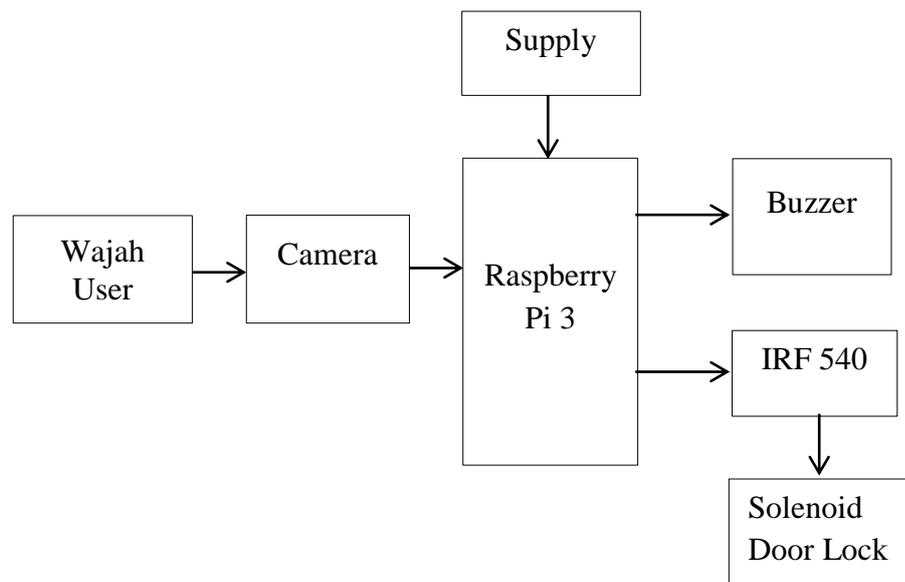
Adapun bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut

:

1. Raspberry Pi 3
2. Modul kamera
3. LCD HDMI
4. Solenoid Door Lock
5. Resistor
6. Adaptor
7. Buzzer
8. Push button
9. Akrelik

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan langkah awal untuk menentukan bentuk alat yang akan dibuat. Tahapan perancangan dilakukan agar dapat saat pembuatan alat dapat terealisasi secara terstruktur, sistematis, efektif dan efisien. Berikut adalah tahapan pembuatan alat penelitian.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Blok diagram di atas merupakan proses penelitian yang dilakukan setelah di implementasikan, desain blok diagram di atas memiliki Camera yang berfungsi sebagai pengganti sensor dimana mampu mendeteksi wajah manusia serta sebagai pengambil citra wajah yang dideteksinya. Raspberry Pi 3 berfungsi untuk mengakses data dari Camera dan Raspberry Pi 3 sebagai pusat kendali rangkaian yang akan menghubungkan ke IRF540 sehingga Solenoid Door Lock aktif dan pintu dapat dibuka. LCD HDMI berfungsi untuk mempermudah penyesuaian posisi wajah pada Camera.

3.4 Perancangan *Hardware*

Adapun perangkat keras digunakan untuk membantu dalam proses perancangan alat antara lain:

3.4.1 Miniatur Pintu Box Berangkas

Perancangan dan pembuatan miniatur pintu ini hanya membuat bagian pintu tanpa membuat kondisi satu ruangan. Mulai dari kerangka penyangga hingga keadaan pintu seperti sebenarnya. Miniatur dapat dilihat pada gambar 3.2.



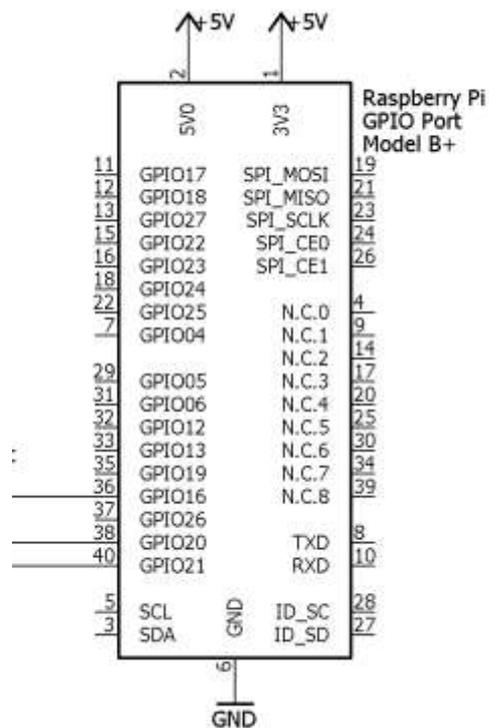
Gambar 3.2 Miniatur Pintu Box Berangkas

3.4.2 Adaptor

Adaptor 5V Adapter yang digunakan dalam sistem ini memiliki spesifikasi input tegangan sebesar 100-240V dengan frekuensi 50-60Hz mampu menghasilkan output tegangan 5V dengan arus 2A. Adaptor ini berfungsi sebagai supply tegangan bagi Raspberry Pi 3.

3.4.3 Raspberry Pi 3

Mini computer Raspberry Pi 3 digunakan untuk mengontrol dan memproses data. Raspberry Pi 3 akan mengaktifkan WebCam dan mendeteksi keberadaan manusia dengan menentukan wajah. Ketika terdeteksi wajah maka Raspberry Pi 3 akan membuat kamera mengambil citra. Raspberry Pi 3 juga akan mengontrol keadaan relay sehingga nantinya membuat solenoid door lock membuka pintu barnkas secara otomatis.



Gambar 3.3 Bagan Raspberry Pi 3

3.4.4 WebCam

WebCam yang digunakan pada perancangan ini adalah Logitech c525, dengan spesifikasi kamera 5 megapiksel serta memiliki auto fokus. WebCam ini berfungsi sebagai pengganti sensor dimana mampu mendeteksi wajah manusia serta sebagai pengambil citra wajah yang dideteksinya.

3.4.5 LCD HDMI

LCD HDMI digunakan sebagai tampilan layar untuk proses pengaturan program dan penginputan data base.



Gambar 3.4 Tampilan LCD HDMI

3.4.6 Solenoid Door Lock

Solenoid door lock digunakan sebagai actuator sehingga nantinya pintu pada sistem ini dapat terbuka secara otomatis sesuai dengan keadaan relay. Solenoid door lock disambungkan ke blok terminal beban pada relay dengan keadaan normaly open. Solenoid door lock yang digunakan pada sistem ini digerakkan dengan tegangan 11V DC.

3.4.7 Buzzer

Buzzer digunakan sebagai alarm dan akan berbunyi jika Raspberry Pi 3 mendapatkan ketidakcocokan citra muka yang diambil dengan database yang ada maka buzzer akan bunyi.

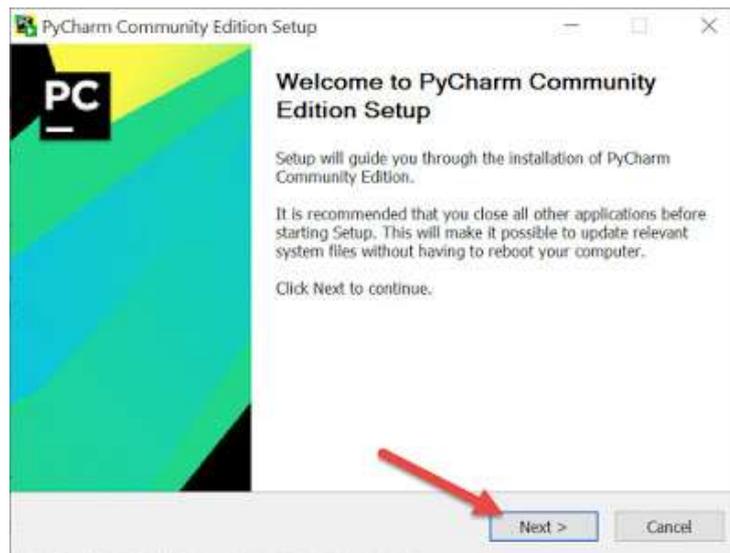
3.5 Perancangan *Software*

Pada tahap ini akan dibahas proses perancangan perangkat lunak yang akan menunjang proses perakitan keseluruhan alat nantinya. Adapun software yang akan digunakan antara lain adalah Pycharm.

3.5.1 Pycharm

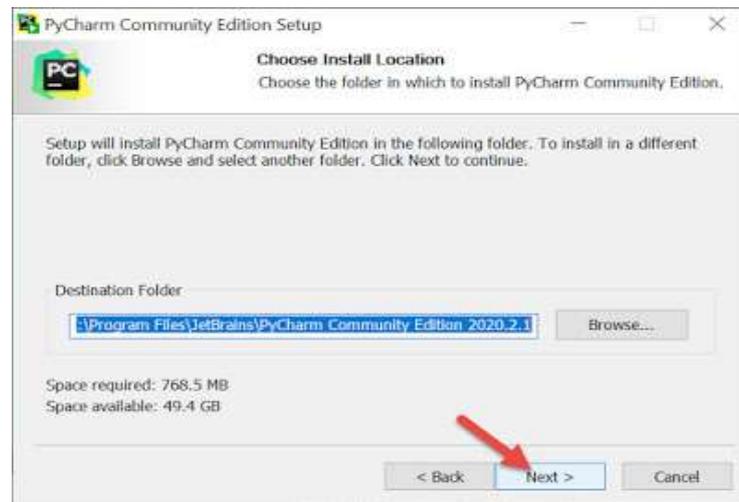
Software *Pycharm* digunakan untuk memogram Raspberry Pi 3 agar menjalankan perintah sesuai dengan cara kerja yang kita inginkan. Adapun tahapan yang harus dilakukan agar dapat menggunakan software *Pycharm* yaitu:

1. Download Installer Pycharm dari situs resminya : <https://www.jetbrains.com/pycharm/download>.
2. Jalankan Installer Pycharm, kemudian klik **Next** untuk melanjutkan instalasi seperti pada contoh gambar di bawah ini.



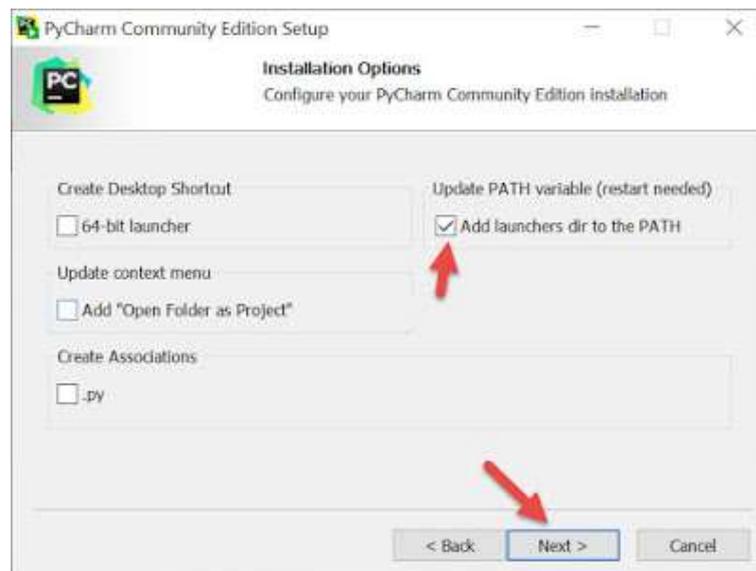
Gambar 3.5 Tampilan Installer Pycharm

3. Tentukan *destination folder* jika diperlukan, atau dibiarkan default kemudian klik **Next**.



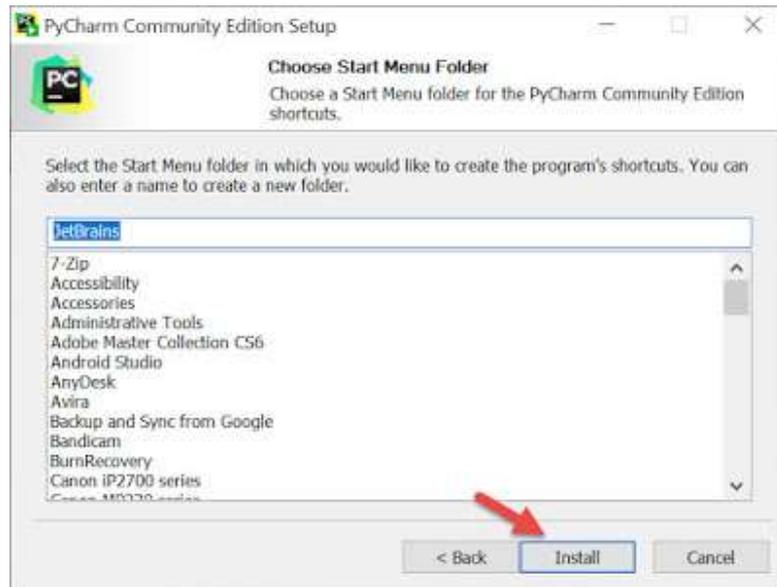
Gambar 3.6 Tampilan Destination Folder

4. Checklist pada "Add launchers dir to PATH" kemudian klik **Next**.



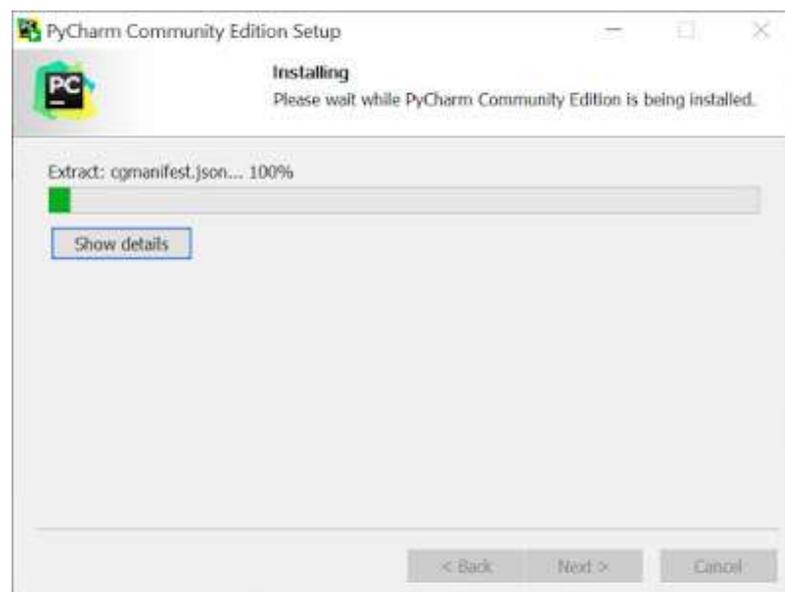
Gambar 3.7 Tampilan Installation Options

5. Klik **Install** untuk melanjutkan,



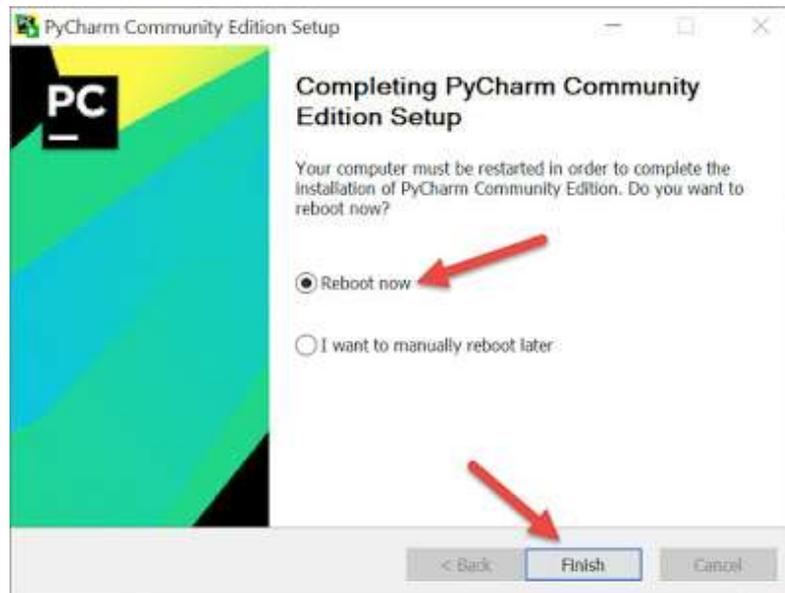
Gambar 3.8 Tampilan Choose Start Menu Folder

6. Tunggu proses instalasi **PyCharm** sampai selesai.



Gambar 3.9 Tampilan Proses Installing

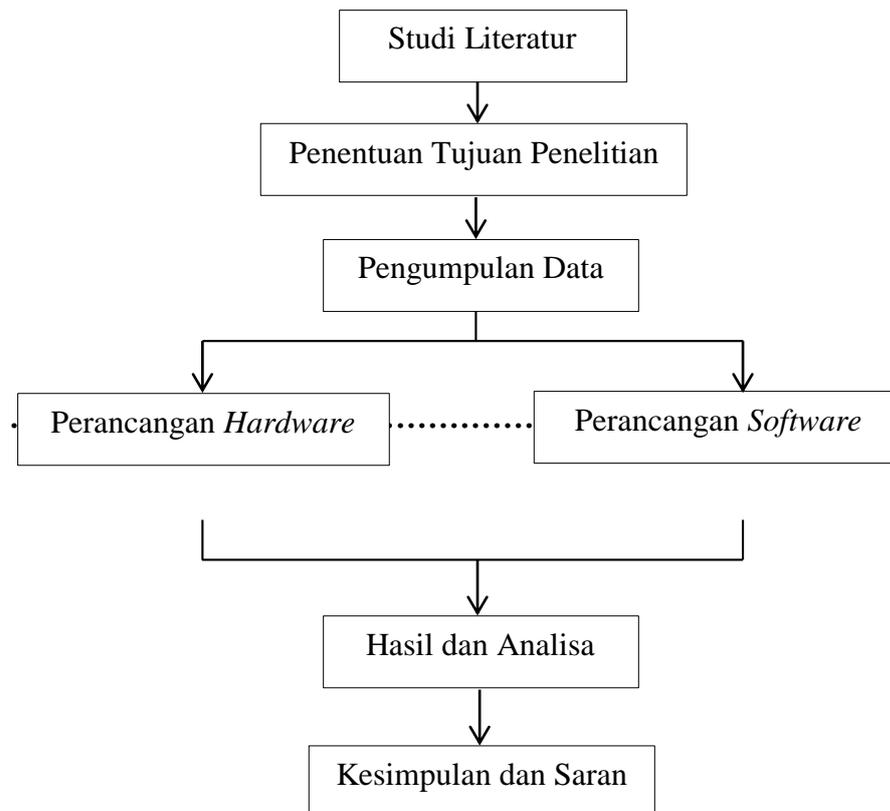
7. Setelah proses instalasi PyCharm selesai, klik **Reboot now**, lalu klik **Finish**.



Gambar 3.10 Tampilan Instalasi Pycharm Selesai

3.6 Bagan Alir Penelitian

Alur penelitian merupakan serangkaian proses yang terjadi selama penelitian berlangsung yang disusun secara urut dari tahap awal hingga akhir. Dengan alur penelitian dapat ditentukan tujuan dan arah penelitian tugas akhir ini akan dilakukan. Adapun tahapan penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut :



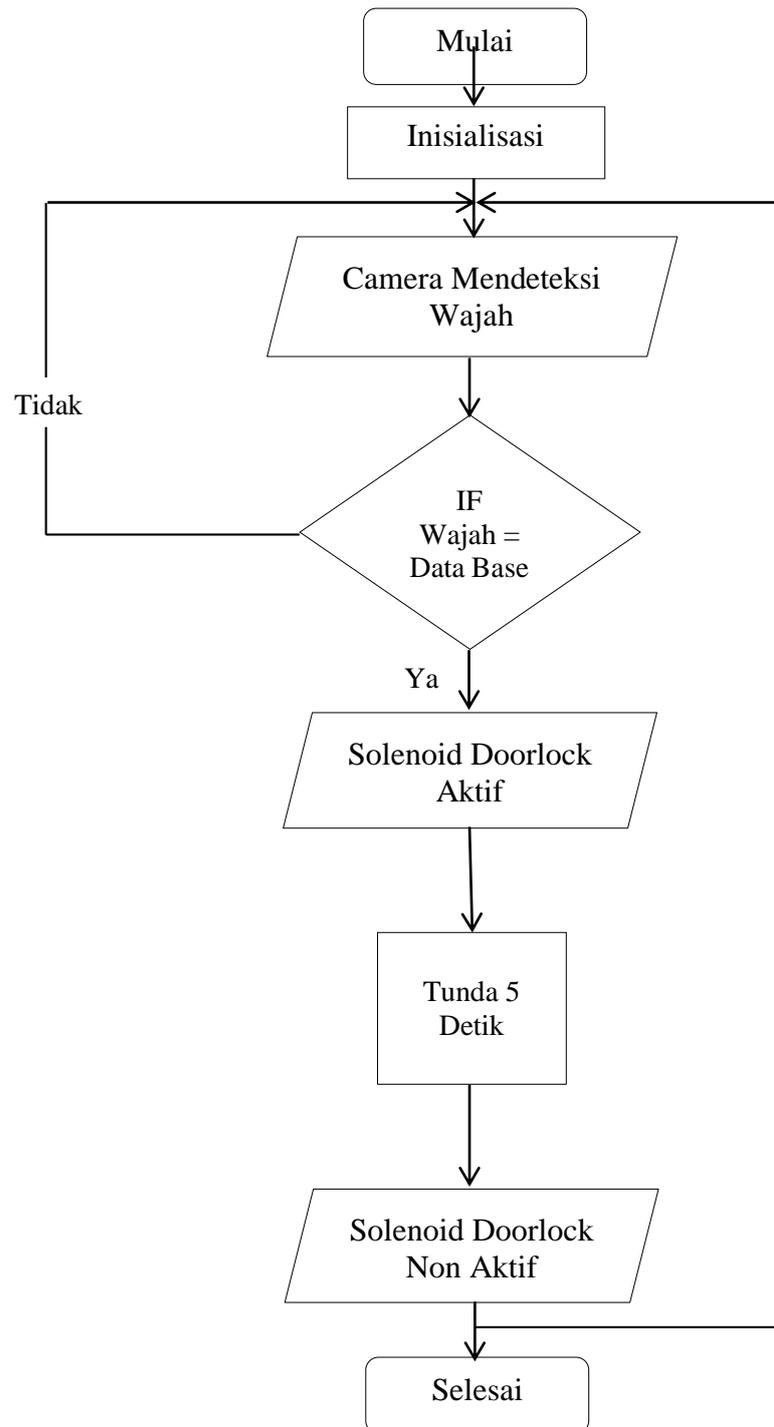
Gambar 3.11 Blok Diagram Alur Penelitian

3.7 Prosedur Penelitian

Penelitian dan pengambilan data direncanakan akan dilakukan pada bulan Maret s/d April 2021 bertempat di Jalan Veteran Pasar 7 Helvetia Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatera Utara 20241. Adapun langkah – langkah yang harus diketahui dalam melaksanakan tugas akhir ini antara lain sebagai berikut :

1. Menentukan tema dengan cara melakukan setudi literature guna memperoleh berbagai teori dan konsep untuk mendukung penelitian yang akan dilaksanakan.
2. Menyiapkan alat dan bahan penelitian.
3. Melakukan penelitian pengontrolan dan analisis sisitem keamanan brangkas penyimpanan dengan menggunakan face id berbasis Respberry Pi 3 sebagai.
4. Mengumpul data dari hasil penelitian.
5. Mengolah data hasil penelitian.
6. Melakukan analisa pada hasil penelitian.
7. Menarik suatu kesimpulan dari penelitian dan analisa yang telah dilakukan.
8. Selesai.

3.7 Flowchat Perancangan Sistem



Gambar 3.12 Flowchat Perancangan Sistem

BAB IV

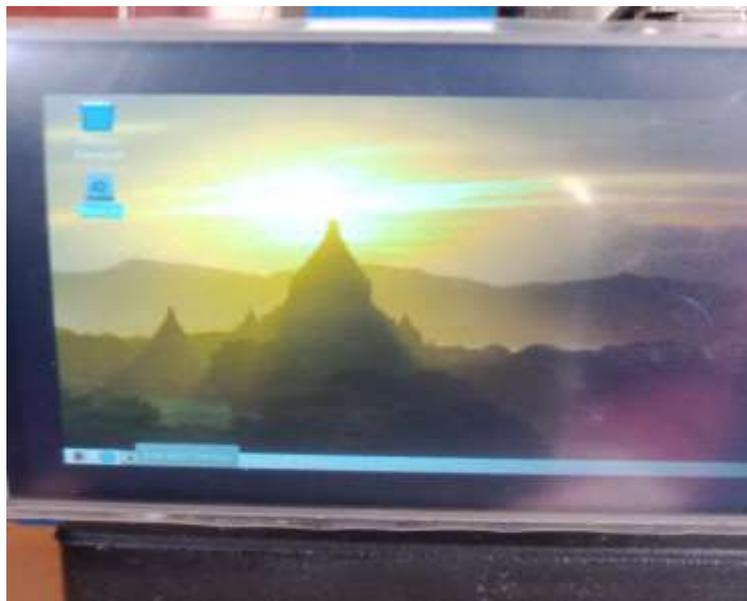
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Sistem

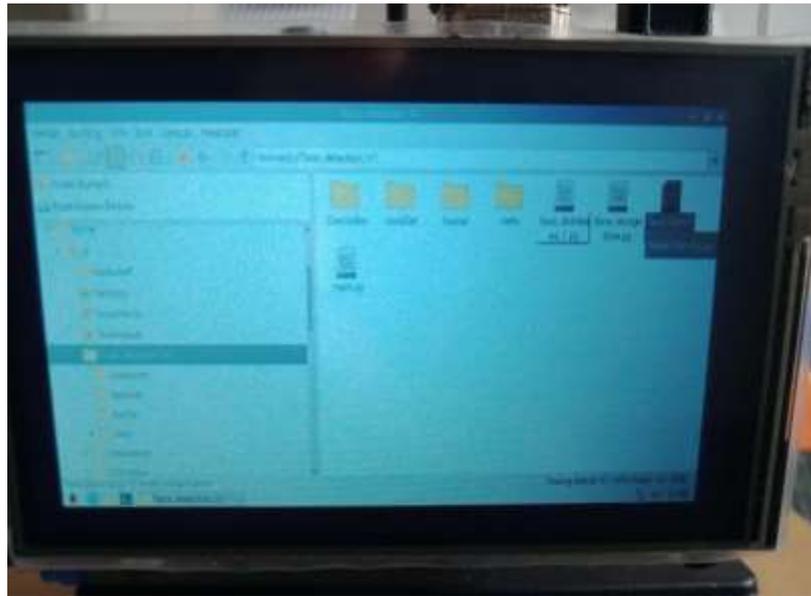
Pada tahapan ini terdiri dari tata cara pengoperasian dan pengujian alat untuk memastikan alat dapat beroperasi dengan stabil. Selain itu, pada bagian ini juga disertai data hasil uji coba alat yang telah selesai di-rancang. Saat dilakukan pengujian alat dan pengambilan data pengamatan terhadap rancangan yang dibuat maka didapat hasil yang dapat diamati bahwa alat dalam kondisi berjalan dengan baik dan sesuai dengan alur program yang dibuat.

4.1.1 Pengujian Program *Data Base*

Program *Data base* digunakan untuk memasukan penginputan data wajah kepada Raspberry Pi 3 agar menjalankan perintah sesuai dengan cara kerja yang kita inginkan.



Gambar 4.1 Tampilan Awal *Data Base*



Gambar 4.2 Tampilan Folder *Data Base*

Berikut ini merupakan program *Data Base* untuk menampilkan karakter pada LCD dapat dilihat pada gambar 4.3.

```
import cv2
import numpy as np
import os

cam = cv2.VideoCapture(0)
cam.set(3, 640) # set video width
cam.set(4, 480) # set video height

face_detector = cv2.CascadeClassifier("/home/pi/Face_detection_V1/Cascades/haarcascade_frontalface_default.xml")

# For each person, enter one numeric face id
face_id = input('\n enter user id end press <return> ==> ')

print("\n [INFO] Initializing face capture. Look the camera and wait ...")
# Initialize individual sampling face count
count = 0

while(True):
    ret, img = cam.read()
    #img = cv2.flip(img, -1) # flip video image vertically
    gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    faces = face_detector.detectMultiScale(gray, 1.3, 5)

    for (x,y,w,h) in faces:
        cv2.rectangle(img, (x,y), (x+w,y+h), (255,0,0), 2)
        count += 1
        #print("\n" + count)
        # Save the captured image into the datasets folder
        cv2.imwrite("dataSet/user." + str(face_id) + "." + str(count) + ".jpg", gray[y:y+h,x:x+w])

    cv2.imshow('image', img)
    k = cv2.waitKey(100) & 0xff # Press 'ESC' for exiting video
    if k == 27:
        break
    elif count >= 30: # Take 30 face sample and stop video
        break

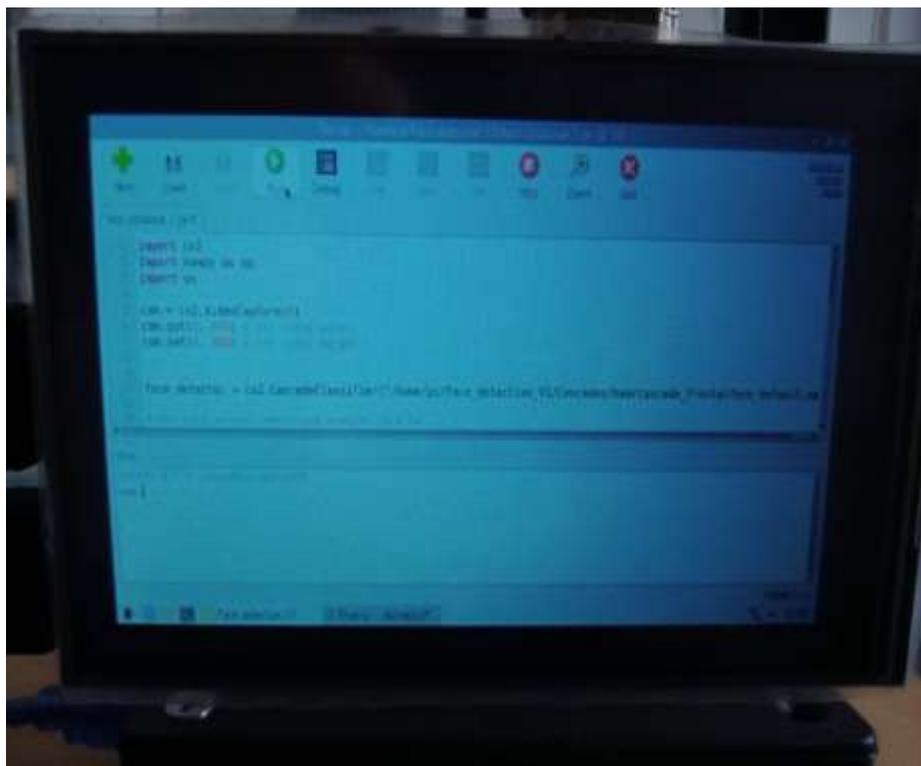
# Do a bit of cleanup
print("\n [INFO] Exiting Program and cleanup stuff")
cam.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

Gambar 4.3 *Script Program Data Base*

4.1.2 Pengujian Program Face Datasets

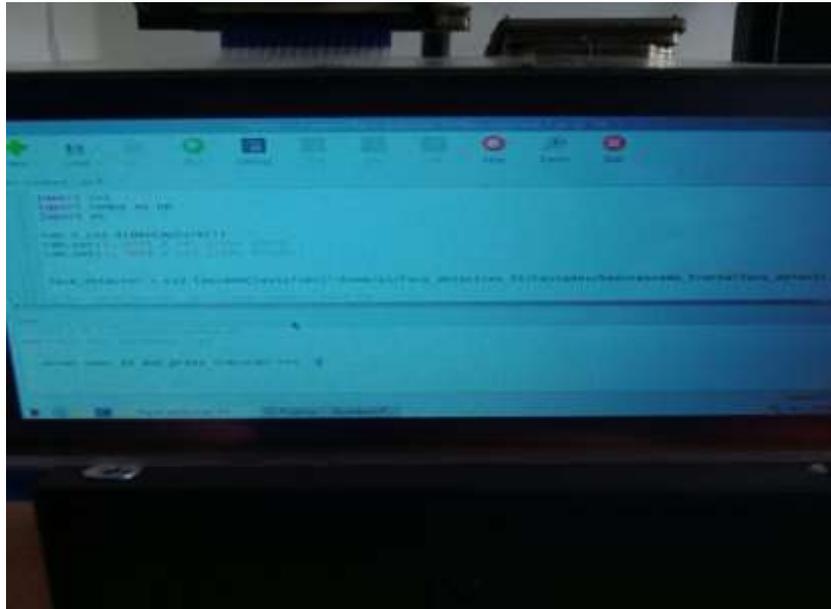
Saat program Face Datasets dijalankan kamera akan terbuka dengan otomatis kemudia akan mengambil wajah dengan jarak dari kurang lebih 1 meter dan juga memiliki intensitas cahaya yang cukup saat pengambilan wajah. Adapaun langkah – langkahnya yaitu :

1. Klik Run yang ada di toolbar layar.



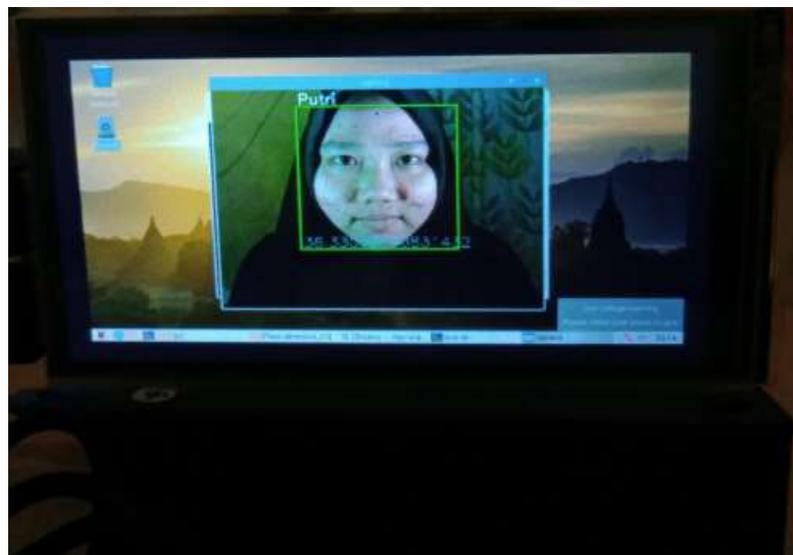
Gambar 4.4 Tampilan Toolbar Run Face Datasets

2. Kemudian setelah di Run isi angka 1 di baris yang di tentukan.
Kemudian lalu tekan Enter.



Gambar 4.5 Tampilan Pengisian Angka 1 Pada Face Datasets

3. Kemudian setelah di Enter akan hidup otomatis Webcam pengambilan data wajah .



Gambar 4.6 Tampilan Pengambilan Data Wajah

4.1.3 Pengujian Program Training

Program training dijalankan untuk memproses gambar yang telah diambil dengan cara mendaftarkan semua id gambar yang diambil sebelumnya kedalam library dataset. Tampilan training dapat dilihat pada gambar 4.7 .



Gambar 4.7 Tampilan Training

Berikut ini merupakan program training untuk menampilkan karakter pada LCD dapat dilihat pada gambar 4.8 dan 4.9.

```

Training Multiple Faces stored on a DataBase:
==> Each face should have a unique numeric integer ID as 1, 2, 3, etc
==> LBFR computed model will be saved on trainer/ directory. (if it does not exist, pls create one)
==> for using PIL, install pillow library with "pip install pillow"

Based on original code by Anirban Kar: https://github.com/theodacus/Face-Recognition

Developed by Marcelo Rovai - MJRoBot.org @ 21Feb18

'''

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

# Path for face image database
path = 'dataSet'

recognizer = cv2.face.createLBFRFaceRecognizer()
#recognizer = cv2.face.LBFRFaceRecognizer_create()
detector = cv2.CascadeClassifier("/home/pi/opencv/data/Cascades/haarcascade_frontalface_default.xml");

# function to get the images and label data
def getImagesAndLabels(path):

```

Gambar 4.8 Program Training

```

    imagePaths = [os.path.join(path,f) for f in os.listdir(path)]
    faceSamples=[]
    ids = []

    for imagePath in imagePaths:

        PIL_img = Image.open(imagePath).convert('L') # convert it to grayscale
        img_numpy = np.array(PIL_img,'uint8')

        id = int(os.path.split(imagePath)[-1].split(".")[1])
        faces = detector.detectMultiScale(img_numpy)

        for (x,y,w,h) in faces:
            faceSamples.append(img_numpy[y:y+h,x:x+w])
            ids.append(id)

    return faceSamples,ids

print ("\n [INFO] Training faces. It will take a few seconds. Wait ...")
faces,ids = getImagesAndLabels(path)
recognizer.train(faces, np.array(ids))

# Save the model into trainer/trainer.yml
recognizer.save('trainer/trainer.yml')
# recognizer.save() #worked on Mac, but not on Pi

# Print the numer of faces trained and end program
print("\n [INFO] {0} faces trained. Exiting Program".format(len(np.unique(ids))))

```

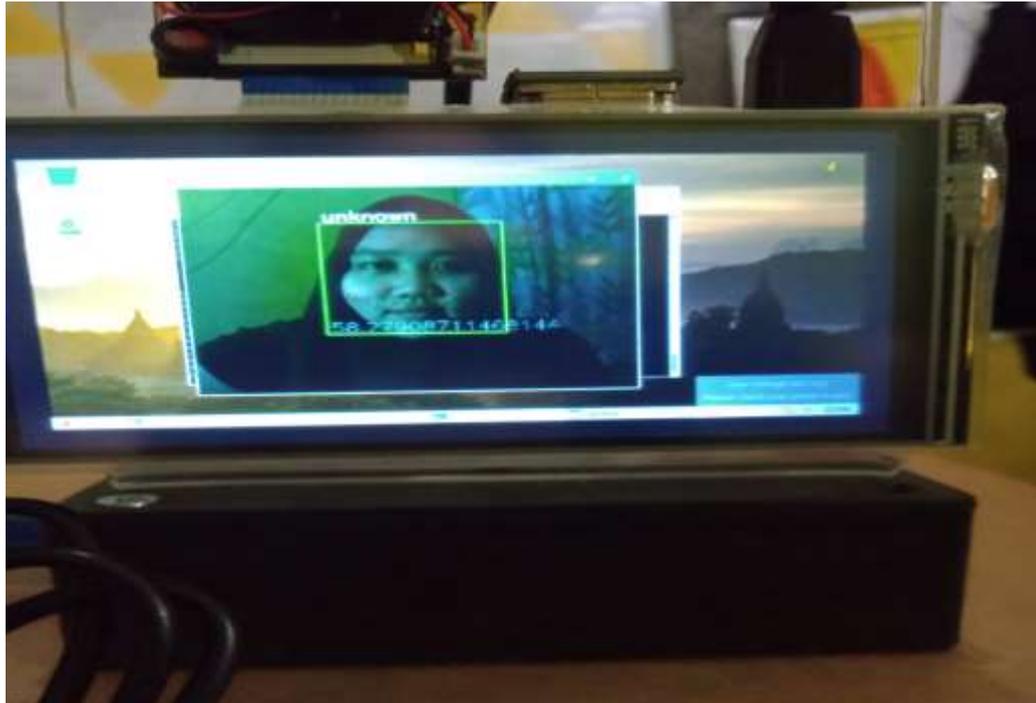
Gambar 4.9 Program Training

4.1.4 Pengujian Program Face Recognition

Program face recognition diuji menjadi 2 (dua) bagian yaitu wajah dikenali dan wajah tidak dikenali, ketika wajah dikenali maka akan ada muncul nama pada bagian haarcascade nya, jika wajah tidak terdeteksi akan keluar tulisan 'Unknown' pada bagian haarcascade nya dan juga disimulasikan pada relay menyala ketika wajah dikenali, sebaliknya wajah tidak dikenali maka relay tidak menyala. Tampilan program face recognition dapat dilihat pada gambar 4.10 wajah dikenali dan gambar 4.11 wajah tidak dikenali.



Gambar 4.10 Tampilan Wajah Yang Dikenali



Gambar 4.11 Tampilan Wajah Yang Tidak Dikenali

Berikut ini merupakan program face recognition untuk menampilkan karakter pada LCD dapat dilihat pada gambar 4.12, 4.13 dan 4.14.

```
import cv2
import numpy as np
import os
import serial
import time

try:
    arduino = serial.Serial("/dev/ttyUSB0",9600,timeout=1)
except:
    print("please check the port")

import RPi.GPIO as GPIO
from time import sleep
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(21, GPIO.OUT, initial = GPIO.LOW)
GPIO.setup(20, GPIO.IN)

#recognizer = cv2.face.LBPHFaceRecognizer_create()
recognizer = cv2.face.createLBPHFaceRecognizer()
recognizer.load('trainer/trainer.yml')
cascadePath = "/home/pi/opencv/data/Cascades/haarcascade_frontalface_default.xml"
faceCascade = cv2.CascadeClassifier(cascadePath);
font = cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX
```

Gambar 4.12 Program face recognition

```

#iniciate id counter
id = 0
counter = 0;

# names related to ids: example ==> fathuz: id=1, etc
names = ['None', 'Putri', 'Putri']

# Initialize and start realtime video capture
cam = cv2.VideoCapture(0)
cam.set(3, 640) # set video width
cam.set(4, 480) # set video height

# Define min window size to be recognized as a face
minW = 0.1*cam.get(3)
minH = 0.1*cam.get(4)

while True:
    #delay = sleep(1)b
    #GPIO.input(20)

    ret, img = cam.read()
    #img = cv2.flip(img, -1) # Flip vertically

    gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

    faces = faceCascade.detectMultiScale(
        gray,
        scaleFactor = 1.2,
        minNeighbors = 5,
        minSize = (int(minW), int(minH)),
        )

    for(x,y,w,h) in faces:

```

Gambar 4.13 Program face recognition

```

cv2.rectangle(img, (x,y), (x+w,y+h), (0,255,0), 2)

id, confidence = recognizer.predict(gray[y:y+h,x:x+w])
#print(confidence)

# Check if confidence is less than 100 ==> "0" is perfect match

if (confidence < 40):
    id = names[id]
    if (id == 'Putri') :
        counter=counter+1
        print(counter)
    else
        counter = 0
    if (counter > 20) :
        #GPIO.output(21, GPIO.HIGH)
        print("\n Finis terboke")
        arduino.write("A\n".encode('ascii'))
        sleep(20)
        #GPIO.output(21, GPIO.LOW)
        print("\n Finis tertutup")
        arduino.write("B\n".encode('ascii'))
        counter = 0
    else:
        id = "unknown"
        counter = 0

cv2.putText(img, str(id), (x+5,y-5), font, 1, (255,255,255), 2)
cv2.putText(img, str(confidence), (x+5,y+b-5), font, 1, (255,255,0), 1)

cv2.imshow('camera',img)

k = cv2.waitKey(10) & 0xFF # Press 'ESC' for exiting video
if k == 27:
    break

# Do a bit of cleanup
print("\n [INFO] Exiting Program and cleanup stuff")
cam.release()
cv2.destroyAllWindows()

```

Gambar 4.14 Program face recognition

4.2 Pengujian Jarak Wabcem

Pengujian jarak pembacaan wajah dilakukan dengan menggunakan wabcem modul kamera bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh jarak wajah yang bisa terbaca oleh wabcem modul kamera.

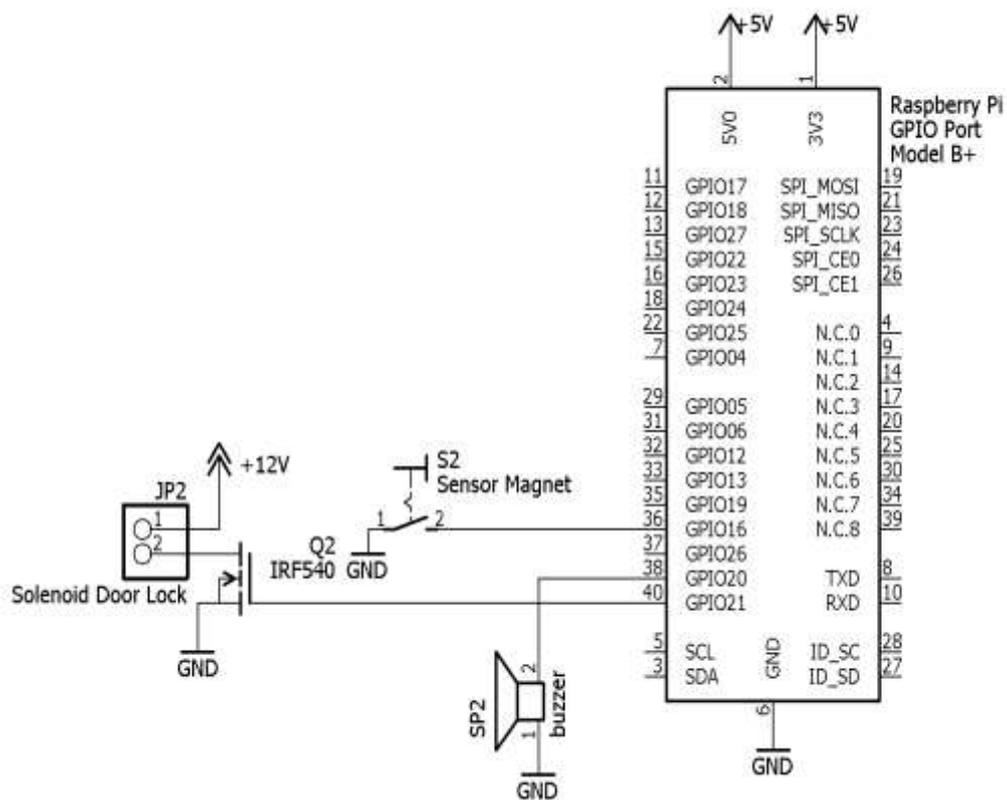
Tabel 4.1 Pengambilan Data Jarak Wajah Dengan Menggunakan Wabcem

No	Tipe Tag ID	Jarak (cm)	Keterangan
1	Wajah	10 cm	Terbaca
2		20 cm	Terbaca
3		30 cm	Terbaca
4		40 cm	Terbaca
5		50 cm	Terbaca
6		60 cm	Tidak Terbaca
7		65 cm	Tidak Terbaca
8		70 cm	Tidak Terbaca

Dari data hasil pengujian dapat diketahui bahwa perubahan jarak yang terdeteksi oleh kamera menunjukkan nilai jarak dari 10 cm sampai 50cm masih

dapat terbaca identitas wajah oleh kamera. Sedangkan jarak yang sudah melebihi 10 – 50 cm identitas wajah kita sudah tidak dapat terbaca oleh kamera.

Hasil untuk semua rangkai keseluruhan perancangan alat keamanan berangkas penyimpanan dengan menggunakan face id berbasis raspberry pi 3 dapat dilihat pada gambar 4.15 .



Gambar 4.15 Rangkain Bagan Keseluruhan

Adapun hasil alat keseluruhan perancangan keamanan berangkas penyimpanan dengan menggunakan face id berbasis raspberry pi 3 dapat dilihat pada gambar 4.16.



Gambar 4.16 Hasil Alat Keseluruhan

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan perancangan alat rancang bangun keamanan berangkas penyimpanan dengan menggunakan *face id* berbasis *raspberry pi 3* dapat disimpulkan bahwa :

1. Program dapat memperkuat keamanan berangkas.
2. Alat keamanan berangkas penyimpanan berangkas penyimpanan dengan menggunakan *face id* dapat dibuat dan dioperasikan dengan *raspberry pi 3* sebagai pusat kendali rangkaian dan diprogram menggunakan *software* Pycharm.
3. Program tidak mengizinkan orang asing untuk mengakses berangkas.

5.2. Saran

Dari hasil penelitian ini masih terdapat kekurangan dan dapat memungkinkan untuk pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu penulis merasa perlu untuk memberi saran-saran sebagai berikut:

1. Melakukan pencahayaan yang pas untuk meningkatkan akurasi pengenalan wajah, dikarenakan cahaya sangat mempengaruhi gambar.
2. Pengembangan berikutnya dapat merekam dan menyimpan video sehingga lebih mudah untuk melihat orang asing tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Aidid, S., & Pamungkas, D. (2018). Sistem Pengenalan Wajah dengan Algoritma Haar Cascade dan Local Binary Pattern Histogram. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 14(1),62-67.<http://doi.org/10.17529/jre.v14i1.9799>.
- Al-arashi et al. (2014) “Optimizing Principal Component Analysis Performance for Face Recognition using Genetic Algorithm”
- Ariessanti, H.D., Radiyanto dan Yuswanto, A.S. 2015. "Pengaman Brankas Menggunakan Voice dengan Media Bluetooth Berbasis Mikro-kontroller Atmega 328". *Techno.COM*. Vol. 9, No. 1, pp. 27–32.
- Brankasid (2017). Cara Menyimpan Dokumen Menggunakan Brankas. Retrieved from medium.com website:<https://medium.com/@idbrankas/cara-menyimpan-dokumen-menggunakan-brankas-67784439215e>.
- Budiawan, I., & Andriana. (2014). Pengujian Pengenalan Wajah Menggunakan Raspberry Pi. *J.Oto.Ktrl.Inst (J.Auto.Ctrl.Inst)*, 6 (2), 10. Retrieved 06 13, 2018, from journals.itb.ac.id/index.php/joki/article/viewFile/3899/1926
- Dermanto, Trikueni. 2014. “Pengertian Push Button Switch (Saklar Tombol Tekan)”,<http://trikueni-desainsistem.blogspot.com/2014/04/Pengertian.Push-Button.html>. Diakses pada 16 Juli 2018 pukul: 10.54.

- Dinata, Andi. 2017. *Physical Computing dengan Raspberry Pi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Gunawan et al.(2017) “*Development of Face Recognition on Raspberry Pi for Security Enhancement of Smart Home System*”
- Gunawan, T.S., Hamdan, M., Gani, H., Diyana, F., Rahman, A. & Kartiwi, M. 2017. Development of Face Recognition on Raspberry Pi for Security Enhancement of Smart Home System. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics*, 5(4): 317–325.
- Indraharja. 2012. Pengertian Buzzer. <http://indraharja.wordpress.com>. 29 April 2015 (10:40)
- Kumar & Rao, 2015 “Analysis and Design of Principal Component Analysis and Hidden Markov Model for Face Recognition”
- Mahesa, A. T.,Rahmawan, H., Rinharsah, A., &. Arifin S (2019). Sistem Keamanan Brankas Berbasis Kartu Rfid E-Ktp. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*. 5(1). <http://doi.org/10.26905/jtmi.v5il.3105>
- Muhammad Andari Ardiansyah,Perancangan Kamera Pemantau Ruangn Menggunakan Raspberry Pi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom, Yogyakarta. 2014
- Musa Purnawarman, Nuryuliani, Missa Lamsani. 2012. Rancang Bangun Pengendalian Pintu Otomatis Berdasarkan Ciri Wajah Menggunakan Metode Euclidean Distance Dan Fuzzy C-Mean. Depok: Repository Gunadarma

- Pasaribu, F. I., & Reza, M. (2021). Rancang Bangun Charging Station Berbasis Arduino Menggunakan Solar Cell 50 WP. *R E L E (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 3(2), 46–55.
- Prasetyo, D.E. 2014. Sistem Keamanan Berlapis untuk Lemari Brankas dengan Menggunakan 3 Kombinasi Password. Skripsi. AMIKOM Yogyakarta.
- Rakhman Edi, Candrasyah Faisal, D.sutera Fajar. 2014. Raspberry Pi Mikrokontroler Mungil yang Serba Bisa. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Rajainal Siregar.2020. “Perancangan Alat Penyimpanan Barang Menggunakan KTP Sebagai Kartu Akses Berbasis Mikrokontroler Arduino” .
- R. P. Foundation, "Raspberry Pi," Raspberry PI Foundation, [Online]. Available: <http://www.raspberrypi.org/help/what-is-a-raspberry-pi/>. [Accessed 20 February 2018]
- Setianingrum, E.C. dan Purnama, B.E. 2013. "Sistem Pengaman Brankas dengan Menggunakan Handphone Berbasis Mikrokontroler AT89S51". Seminar Riset Unggulan Nasional Informatika dan Komputer FTI UNSA. Vol. 2, No. 1, pp. 1–7.
- Shaleh. 2017. “Pengertian WebCam dan Jenisnya ”,<http://rumahshaleh.com/pengertian-webcamdanjenisnya/>. Diakses pada 16 Juli 2018 pukul 10.16
- Shulur, Permata Sandy. 2015. Perancangan Aplikasi Deteksi Wajah Menggunakan Algoritma Viola-Jones. Bandung: Repository Universitas Pasundan.

- Sunaryono et al. (2019) dalam penelitiannya yang berjudul “An Android Based Course Attendance System using Face Recognition”
- Sutrisno, O. A., Pasaribu, F. I., & Roza, I. (2019). Sistem Pengamanan Perlintasan Kereta Api Terhadap Jalur Lalu Lintas Jalan Raya. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 45–50. <https://doi.org/10.30596/rele.v2i1.4422>
- Susanto, B. M., Purnomo, F. E., & Fahmi, M. F. (2017). Sistem Keamanan Pintu Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Fisherface. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, 17 No.1, 10. Retrieved 06 13, 2018, from <https://publikasi.polije.ac.id/index.php/jii/article/view/464/401>
- Suyizto, dkk. 2007. Perancangan Sistem Keamanan Pada Pintu Brankas. Skripsi. Universitas Bina Nusantara. Jakarta.
- Wasista, S., D, B. S., & Putra, S. A. (2011). Sistem Pengenalan Wajah Pada Mesin Absensi Mahasiswa. Sistem Pengenalan Wajah Pada Mesin Absensi Mahasiswa, 5. Retrieved 06 16, 2018, from <http://repo.pens.ac.id/1439/>
- Yumono, F. 2013. "Sistem Pengamanan Brankas Kantor Perbankan Menggunakan Aktivasi Password Digital Berbasis Mikrokontrol Atmega 8535". *Jurnal Cendekia*. Vol. 11, No. 1, pp. 42–45.