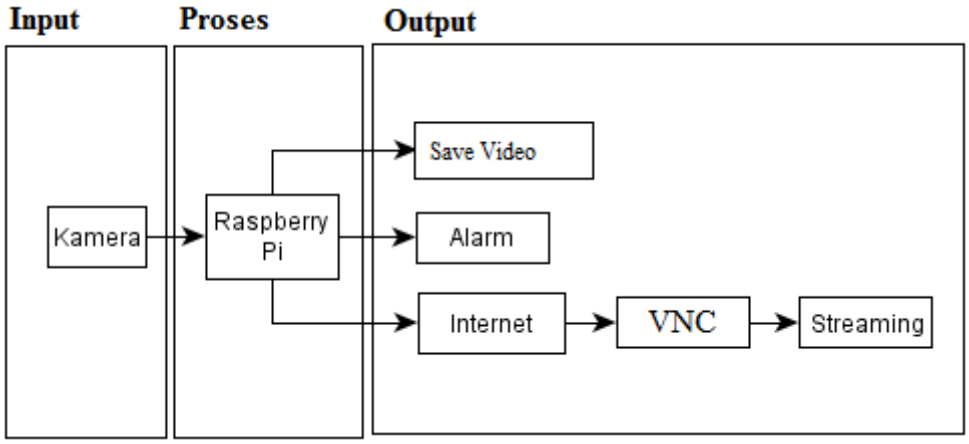
BAB III

PERANCANGAN

Bab ini akan membahas mengenai perancangan alat secara berurutan dimulai dari alur kerja yang digambarkan oleh blok diagram sistem, kemudian pemilihan jenis komponen, perancangan *hardware* dilanjutkan dengan *software*.

3.1 Blok Diagram

Dalam merancang sebuah sistem, diperlukan suatu gambaran dasar alur kerja secara keseluruhan dengan cara membuat blok diagram agar proses perancangan dapat sesuai dengan sistem yang dikehendaki, berikut ialah blok diagram sistem pada alat yang akan dirancang pada tugas akhir ini.



Gambar 3.1 Blok diagram sistem monitoring pada kamera pengawas tersembunyi dengan menggunakan raspberry.

Berdasarkan blok diagram di atas, proses kerja dari perancangan alat dirancang ini diawali dengan pendeteksian pada kamera. Kamera ini akan mendeteksi adanya pergerakan dan objek wajah seseorang atau tidak, apabila objek terdeteksi kamera akan melanjutkan proses berikutnya. Rapsberry pi yang

sudah dalam kondisi menyala akan otomatis menyalakan kamera, dan raspberry pi akan mengaktifkan program yang berada di *python* yaitu *face recognition* pemanggilan database dan prosedur penyimpanan video. Setelah diketahui kamera mendeteksi adanya gerakan dan terdeteksi adanya wajah, maka raspberry pi akan saling berkomunikasi dengan program *python*. Kemudian setelah diketahui terdeteksi adanya gerakan dan wajah maka proses selanjutnya ialah memberikan output berupa alarm, apabila wajah terdeteksi bukanlah wajah yang dikenali tidak ada dalam database dan dengan mengunakan *face recognition*. Melalui program python ini diharapkan mampu membuat database wajah dan dengan database tersebut melakukan proses pemeriksaan dan mengenali apakah wajah orang yang terdeteksi itu adalah orang asing atau bukan. Selain itu, hasil dari tangkapan kamera juga bisa dilihat melalui proses streaming dengan memanfaatkan *IP Address* yang telah terintegrasi dengan *VNC Viewer* sebagai media perangkat lunaknya dan kamera pun akan menyimpan file video dengan format .h264.

Agar lebih jelas mengenai bagian-bagian dari blok diagram di atas, berikut uraian mengenai fungsi dari masing-masing bagian utama pada blok diagram Monitoring pada Kamera Pengawas Tersembunyi Dengan Menggunakan Raspberry.

3.1.1 Bagian masukan (input)

Pada bagian input terdiri dari 1 buah kamera yang digunakan untuk mendeteksi adanya gerakan didalam ruangan dan mendeteksi wajah bila ada seseorang berada dalam ruangan, pendeteksian tersebut dilakukan oleh program yang telah di siapkan pada *python* yaitu *face recognition*.

3.1.2 Bagian pemroses (proses)

Proses dilakukan oleh raspberry pi dan program *python*. Kedua komponen ini memiliki keterkaitan yang cukup erat karena untuk dapat memproses data yang didapatkan dari input sensor, keduanya akan saling bertukar data yang dimilikinya masing-masing. Untuk raspberry pi akan mengolah data kepada *python* untuk ditampilkan pada layar *interface* dalam *web browsing* sebagai proses monitoring, sedangkan *python* memberikan masukan bagi raspberry Pi sebagai pertimbangan keputusan apakah sistem akan melakukan proses *face detection* dan *face recognition*.

3.1.3 Bagian keluaran (output)

Output dihasilkan dari pengolahan data masukan sensor yang diproses sedemikian rupa sehingga menghasilkan suatu perintah untuk melakukan *streaming real-time,* dan menyalakan alarm. Seperti pada blok diagram di atas, output terdiri dari PC/Laptop sebagai sistem pengawas apa yang terjadi di dalam ruangan, Alarm akan tereksekusi ketika wajah seseorang di dalam ruangan tidak sesuai dengan database yang ada.

3.2 Pemilihan Jenis Komponen

Langkah awal dalam melakukan suatu perancangan alat atau merancang *hardware* ialah menentukan komponen yang tepat sesuai dengan karakteristik yang dibutuhkan oleh sistem tersebut. Dalam perancangan alat ini, terdiri dari beberapa komponen yang akan dipilih diantaranya.

a. (INPUT) *Raspberry Pi Camera NOIR*



Gambar 3.2 Raspberry Pi *Camera NOIR* [18]

Raspberry Pi *camera NOIR* terlihat seperti gambar diatas Jauh berbeda dengan kamera Raspberry PI biasa, Dari tampilan, PCB milik kamera *NOIR* berwarna hitam sementara yang biasa berwarna hijau, dan dari fungsinya kamera *NOIR* memiliki kemampuan untuk merekam ruangan saat dalam kondisi gelap karena memiliki sensor infra merah.

Saat yang terpenting dalam merancang sebuah alat atau membuat sebuah project adalah mengetahui penggunaan kamera akan digunakan ditempat apa, dimana dan untuk apa.

Dalam project ini kamera akan digunakan untuk *security camera* dan *streaming* dengan kondisi disekitar kamera ada kemungkinan ruangan hampir tidak ada cahaya sama sekali, maka digunakanlah *NOIR* sebagai kamera yang dipilih dan bukan yang standard karena memiliki sensor infra merah. Sensor camera mempunyai resolusi sebesar 5MP, dan sudah mempunyai lensa yang fokus terpasang pada *board*-nya, kamera bisa menangkap 2592 x 1944 pixel gambar statis, dan juga support 1080p30, 720p60, dan 640x480p60/90 video.

b. (PROSES) Raspberry Pi B+ dan *Python*

Raspberry Pi B+ pada tugas akhir ini merupakan perangkat pengolah data yang akan menghasilkan suatu output yang ada. Pemilihan jenis raspberry pi pun harus sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh alat yang akan dirancang ini. Salah satunya yaitu memiliki jumlah Ram minimum yang harus dimiliki agar proses bisa berjalan dengan baik.

Tabel 3.1 Tabel perbandingan mikrokontroler

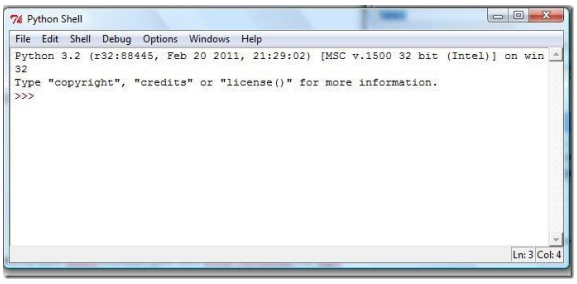
Name	Processor	SDRAM	USB	GPIO
Raspberry Pi Model A	700 MHz single-core ARM1176JZF-S	256 MB	2 USB Slot	26 Pin
Raspberry PI Model B+	700 MHz single-core ARM1176JZF-S	512 MB	4 USB slot	40 Pin
Raspberry pi 2	900 MHz 32-bitquad-coreARM Cortex-A7	1 G	4 USB Slot	40 Pin

Berdasarkan hasil perbandingan di atas, dan setelah mempertimbangkan ketiga jenis tersebut maka yang paling memenuhi syarat ialah Raspberry Pi B+. Raspberry Pi B+ dipilih karena memiliki Ram yang cukup yaitu 512 M dibandingkan Model A sementara Pi 2 terlalu berlebihan untuk tugas akhir yang akan di buat sehingga Raspberry PI B+ adalah jenis yang paling cocok dalam tugas akhir ini.



Gambar 3.3 Raspberry Pi B+ [21]

Python adalah aplikasi pemograman yang akan digunkan karena aplikasi pemograman ini sudah tertanam didalam raspberry pi karena OS yang digunakan raspberry pi adalah berbasis *Linux* yaitu *Raspbian Wheezy*. Sebenarnya masih banyak aplikasi pemograman yang tertanam di dalam raspberry pi seperti *Wolfram*, *Scratch* dan *Mathematica*, tapi disini yang akan digunakan adalah aplikasi pemograman *python* karena program *python* sudah terintegrasi dengan raspberry pi dan banyaknya Litelatur yang bisa digunakan dibandingkan dengan aplikasi pemograman yang lain.



Gambar 3.4 *Python 3.2*

c. (OUTPUT) PC/Laptop

PC/Laptop akan digunakan sebagai media untuk *Streaming.* Dengan menggunakan web *browser* yang terdapat pada PC/Laptop dan Handphone, diharapkan bisa dilakukannya *streaming real-time.* Laptop yang digunakan adalah Lenovo G485 dan Handphone Nokia Lumia.



Gambar 3.5 Lenovo G485

d. (Output) Alarm

Alarm akan digunakan untuk mengirim sebuah peringatan ketika *face detection* tidak menemukan wajah sesuai database. Alarm akan berbunyi ketika *face detection* mendeteksi adanya wajah yang tidak dikenal tidak ada dalam database, dimana alarm yang digunakannya adalah buzzer.



Gambar 3.6 Buzzer

3.3 Perancangan *Hardware*

Perangkat keras yang digunakan pada tugas akhir ini antara lain dudukan untuk Raspberry Pi dan kamera, 15x15 cm untuk dudukan bawah, dudukan bawah ii berfungsi agar raspberry pi memiliki tinggi yang cukup dan ideal untuk menggambil gambar meskipun ditempatkan di tempat yang cukup rendah, dan 10x8cm untuk dudukan Raspberry Pi dan kamera. Adapun desain awalnya ditunjukan seperti gambar berikut ini:



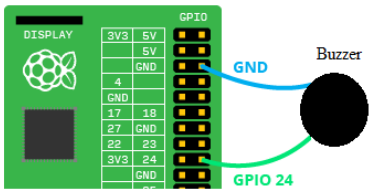
Gambar 3.7 Papan dudukan Bawah dan Papan Dudukan Raspberry Pi

Tempat Kamera dan Raspberry pi tersebut akan disembunyikan sedemikian rupa sehingga tidak bisa terlihat secara langsung oleh orang. Agar tempat tersebut tidak bisa terlihat, maka digunakan cermin satu arah, dengan dimensi 15 cm x 15 cm x 25 cm, disesuaikan dengan ukuran kamera.



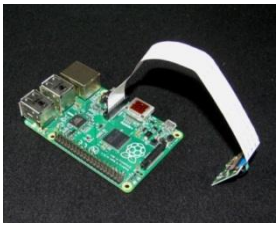
Gambar 3.8 Box Cermin 1 Arah pada Kamera Raspberry Pi

Buzzer langsung di koneksikan dengan raspberry pi dimana buzzer menggunakan 2 buah pin GPIO.



Gambar 3.9 Wiring Buzzer Raspberry Pi

Sementara kamera sendiri, langsung masuk kedalam *CSI Port* (*Camera Serial Interface)* yang telah disediakan raspberry pi.



Gambar 3.10 Wiring Kamera Raspberry Pi

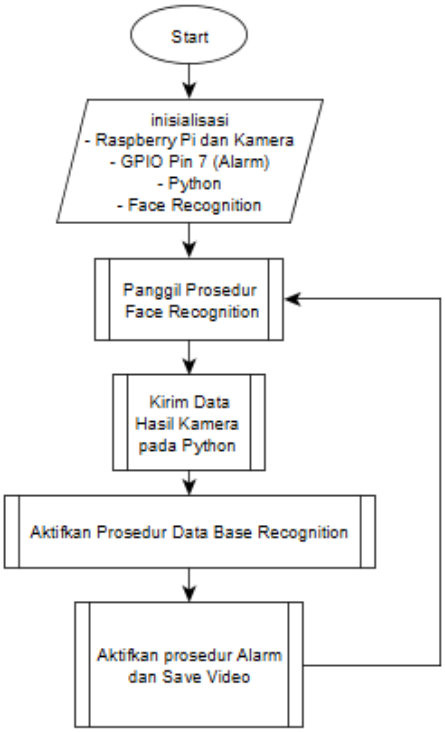
3.4 Perancangan *Software*

Dalam melakukan kegiatan pengolahan data diperlukan perangkat lunak yang mampu dapat memproses data dari sensor sebagai input, sehingga menghasilkan suatu output sebagai hasil akhir dari rancangan alat yang dibuat. Perangkat lunak yang penting digunakan dalam merancang alat ini ialah *LxTerminal* dan pengolahan citra (*image processing).* Apikasi yang digunakan pada perancangan perangkat lunak ini adalah *Python* yang di komunikasikan atau di kompilasokan dengan *opencv* dengan bantuan *image processing toolbox* yang sudah tersedia pada, aplikasi ini akan melakukan beberapa proses dari input citra wajah menggunakan sampai di proses dengan pengolahan citra yang dilakukan pada *raspberry pi*.

Dalam proses citra (*image processing),* alat harus bisa mengenali wajah seseorang dan bisa membedakan mana penyusup dan mana yang bukan. Proses tersebut akan dieksekusi oleh program *Face Recognition*, dimana wajah akan dikenali dan dibandingkan dengan database yang ada saat wajah terseteksi.

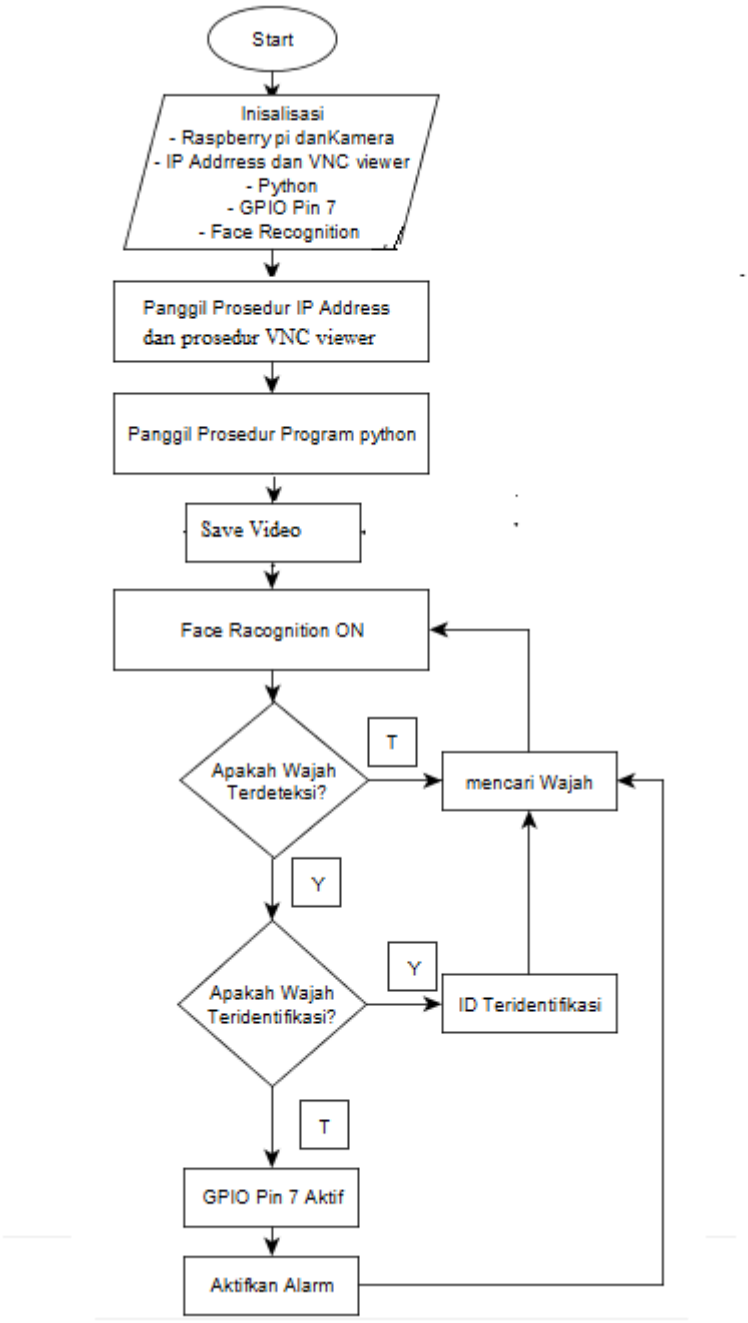
Pertama model wajah harus berada dalam database dan terambil beberapa sample wajah. Setelah itu, model wajah harus diidentifikasi terlebih dahulu dengan cara wajah dalam database yang telah masuk dalam database di-*training* dan menghasilkan data *training* yang nanti siap untuk dipanggil oleh *python.* Setelah hasil training wajah telah dibuat dan tersimpan, barulah database wajah bisa digunakan dan dikompilasikan dengan program *python* dan *opencv* yang sudah tersedia dalam raspberry pi dan wajah pun bisa dikenali oleh program pada *python*.

Adapun langkah kerja sistem secara umum dapat dideskripsikan melalui flowchart berikut ini:



Gambar 3.11 Flowchart monitoring pada kamera pengawas tersembunyi dengan menggunakan raspberry.

Diagram di atas menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dimulai dari inisialisasi pada raspberry pi, pin I/O (*GPIO*) dan *python* serta program *face recognition*, kemudian proses pendeteksian pada kamera dilanjutkan dengan pengiriman data menuju *python* untuk diproses agar dapat mengetahui ada atau tidaknya penyusup di dalam ruangan. Untuk diagram alir yang lebih detil, berikut dilampirkan diagram proses tahap demi tahap mengenai proses input data dari sensor hingga mencapai suatu keluaran yang diharapkan.



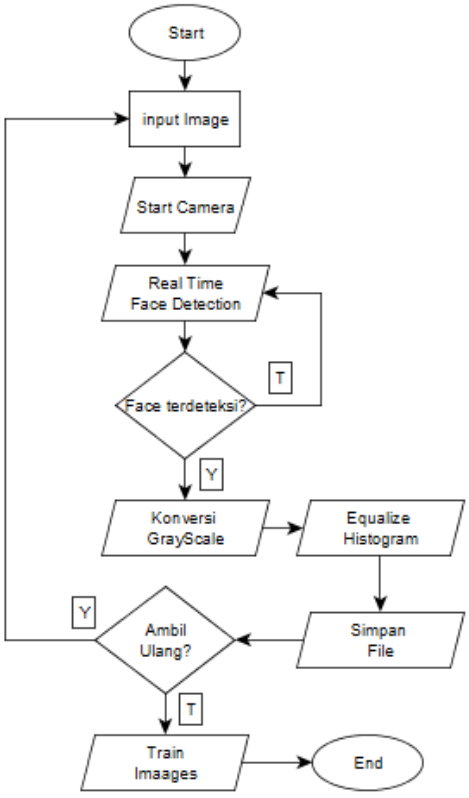
Gambar 3.12 Flowchart Prosedur Sistem Kamera Pengawas

Alur kerja proses sistem kamera pengawas dimulai dari proses pemanggilan prosedur *IP address* dan VNC, lalu dilanjutkan ke proses pemanggilan program *Python*, kemudian setelah aktif program, tahap selanjutnya adalah program akan menyimpan video. Kamera akan mengecek apakah ada wajah seseorang yang dikenali atau tidak melalui proses *face recoginition*, program akan mencari wajah

pada saat wajah tidak terdeteksi program akan terus mengulang dan mencari sampai wajah didapat atau terdeteksi, setelah wajah terdeteksi maka program akan mengecek database apakah wajah teridentifikasi atau tidak, bila wajah tidak teridentifikasi alarm akan berbunyi yang menandakan bahwa seseorang masuk kedalam ruangan bukan seseorang yang sesuai dalam database.

3.5 Proses Training Image

Flowchart bagaimana sistem yang digunakan dalam penelitian ketika melakukan proses *training* citra wajah ditunjukan pada gamabar 3.13



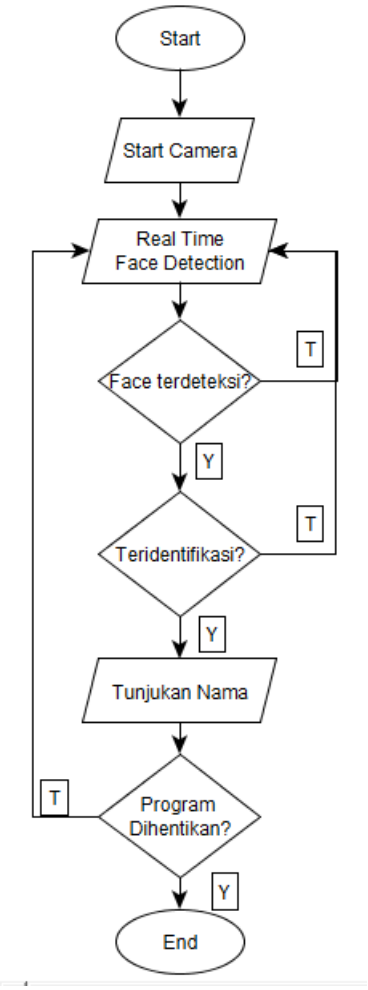
Gambar 3.13 Flowchart Training Image

Masukan nama yang digunakan sebagai label nama pada *image* yang diambil. File citra wajah akan diambil melalui camera Pi secara *real time* dan mendeteksi apakah ada wajah atau tidak yang terseteksi. Setelah citra wajah

terdeteksi, citra wajah dikonversikan ke *grayScale* dan dilakukan *equalize histogram* yang diproses secara langsung oleh *opencv*. Citra wajah terus bisa diambil sesuai dengan kebutuhan dan bila selesai maka proses selanjutnya adalah melakukan *train image* yang nantinya train image akan digunakan dalam pengenalan citra wajah.

3.6 Proses Pengenalan Citra Wajah

Flowchart bagaimana sistem yang digunakan dalam penelitian ini ketika proses melakukan pengenalan citra wajah, ditunjukan pada gambar 3.14.

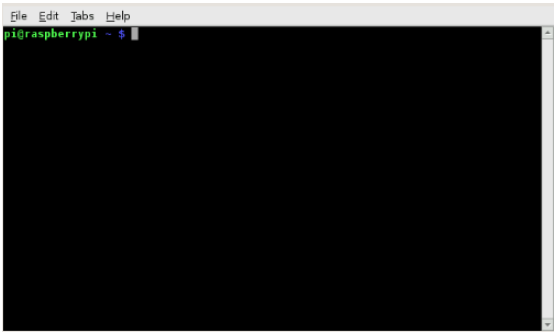


Gambar 3.14 Flowchart Pengenalan Wajah

Memulai dari kamera yang melakukan deteksi wajah secara *real time,* kemudian mengenali wajah apakah terdeteksi atau tidak, bila wajah terdeteksi kemudian melakukan identifikasi wajah dalam *database* jika nama terdeteksi maka akan memunculkan nama identitas yang ada dalam database. Proses pengenalan citra wajah dilakukan secara terus menerus sampai program diberhentikan.

3.7 Tampilan Layar LxTerminal

LxTerminal adalah perangkat lunak didalam *raspberry pi* dimana didalamnya terdapat perintah mengakses dan mengeksekusi program dalam raspberry pi yaitu program *python*, file *python* digunakan pada blok diagram di dalam sebagai program penghubung Input dari raspberry pi dengan ouput raspberry pi atau disebut dengan penerjemah di pihak raspberry pi.



Gambar 3.15 Terminal Lx

Program di atas memiliki peran yang sangat penting dalam perancangan alat ini, karena program tadi bertugas untuk memproses data yang masuk sampai menghasilkan sebuah instruksi. Proses kerjanya adalah kamera mendeteksi keberadaan manusia kemudian diteruskan menuju raspberry pi lalu data yang diperoleh oleh python hasilnya akan di perlihatkan kedalam komputer.