

# RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUANG SANDI BERBASIS PENGENALAN CITRA WAJAH DI SATKOM LANTAMAL V SURABAYA

Dedi Nugraha, Lamhot Marsidi Solin, Alexander Victor Bukit, Zaenal Sahlan

*D-3 Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut,  
www.sttal.ac.id*

## ABSTRAK

*Informasi dan teknologi yang terus berkembang pada saat ini membuat komputer tidak lagi hanya sebagai alat komputasi semata, akan tetapi telah beralih menjadi sebuah mesin yang hampir dapat menyamai kemampuan otak manusia untuk dapat mengenali wajah manusia terutama pencarian pada database wajah yang memiliki ukuran sangat besar. Pengenalan wajah merupakan proses identifikasi manusia dengan menggunakan ciri dari suatu raut wajah manusia, salah satu teknik yang dikembangkan pada sistem pengenalan wajah adalah eigenface, yang akan memberikan suatu nilai ciri dari wajah dalam bentuk eigenvektor (Eigenface) terhadap gambar wajah yang akan diamati, kemudian hasil yang diperoleh akan menentukan identitas pemilik wajah tersebut.*

*Pengamanan pintu ruangan sandi sangat diperlukan sekali, untuk itu pada tugas akhir ini dirancang sebuah sistem pengenalan wajah yang dapat memberikan hak akses terbatas hanya kepada orang yang memiliki tugas dan tanggung jawab terhadap ruang sandi.*

*Sistem pengenalan wajah ini dapat mengontrol purwarupa pintu dengan komunikasi serial dari personal computer (PC) ke mikrokontroler (arduino uno) sehingga akan menggerakkan solenoid pengunci pintu untuk membuka pintu apabila gambar wajah tersebut dapat dikenali. Adapun tingkat keberhasilan sistem pengenalan wajah ini bergantung terhadap pencahayaan, posisi dan mimik wajah. Hasil uji coba sistem sistem yang dikembangkan pada tugas akhir ini menunjukkan tingkat akurasi 95% dengan batasan ekspresi wajah normal, posisi kepala di depan kamera, serta pencahayaan yang wajar.*

**Kata kunci :** *Eigenface, Eigenvektor, Face recognition system.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Satuan Komunikasi Pangkalan Utama TNI Angkatan Laut V Surabaya atau Satkom Lantamal V Surabaya merupakan satuan dibawah jajaran Lantamal V Surabaya, yang memiliki tugas dan fungsi melaksanakan dukungan komunikasi baik untuk kepentingan operasional maupun administrasi. Kegiatan yang dilaksanakan diarahkan pada upaya untuk terselenggaranya dukungan dalam rangka operasi maupun latihan.

Satkom Lantamal V Surabaya memiliki tugas pokok sebagai pusat berita atau informasi, baik berita yang bersifat rahasia maupun terbuka. Pintu merupakan akses utama agar dapat masuk ke dalam suatu ruangan, untuk menjaga keamanan

dan pengawasan terhadap personel yang memiliki wewenang masuk ke dalam ruang sandi, maka diperlukan suatu sistem untuk mempermudah pelaksanaannya.

Berdasarkan uraian di atas, maka dikembangkan sistem keamanan menggunakan citra pengenalan wajah pada ruang sandi Satkom Lantamal V Surabaya. Sistem ini dapat membantu dalam meminimalisir personel yang tidak memiliki akses agar tidak dapat masuk ke ruang sandi, sehingga keamanan dan pengawasan ruang sandi terhadap personel yang akan masuk menjadi lebih termonitor.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana merancang sistem keamanan otomatis untuk dapat masuk ke ruang sandi yang terdapat pada ruang sandi Satkom Lantamal V Surabaya.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Merancang dan membangun sistem keamanan ruang sandi berbasis pengenalan citra wajah sebagai teknologi digital untuk pengamanan pintu ruangan sandi Satkom Lantamal V Surabaya.
- b. Merancang sebuah sistem keamanan pada pintu ruang sandi sehingga dapat meningkatkan keamanan dan pengawasan terhadap personel yang memiliki akses untuk masuk.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Kepala ruang sandi:
  - 1) Agar dapat mengetahui seluruh personel sandi di Satkom Lantamal V Surabaya yang akan masuk ke ruang sandi.
  - 2) Membantu pengawasan terhadap personel yang tidak berhak masuk ke dalam ruang sandi.
- b. Personel sandi:
  - 1) Menjaga kerahasiaan semua berita.
  - 2) Membantu kelancaran personel sandi pada saat aktivitas proses penyandian diruang sandi.

## 1.5 Batasan Dan Asumsi

Batasan dalam penelitian sistem keamanan ruang sandi berbasis pengenalan citra wajah adalah sebagai berikut:

- a. Sistem pengenalan wajah akan mendeteksi, *mengekstrak* dan mengenali

wajah tampak depan (*frontal faces*) yang berasal dari *web* kamera pada lingkungan dalam ruangan (*indoor environment*).

- b. Sistem harus dapat mengenali semua personel sandi yang bertanggung jawab atas ruang sandi.

- c. Sistem tidak digunakan untuk wajah manusia yang memakai kacamata atau aksesoris lain.

- d. Sistem tidak digunakan untuk mendeteksi wajah yang tidak tampak depan (*non-frontal face*) maupun profil wajah.

- e. Sistem diimplementasi dengan personal komputer berbasis windows 7 lengkap dengan *web camera*/digital kamera serta dengan sistem mikrokontroler arduino uno untuk menggerakkan kunci elektrik berbasis solenoid.

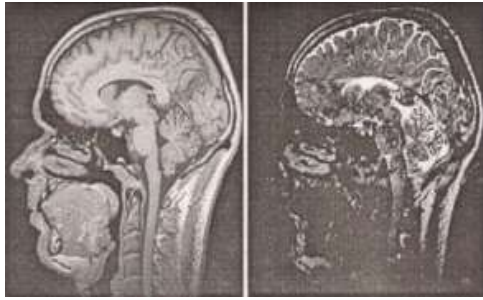
## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian yang Relevan

Pada bagian ini akan dijelaskan tentang tinjauan pustaka dari teknik-teknik pengenalan citra wajah, baik yang berbasis fitur lokal maupun global. Dimana penjelasan yang lebih terperinci diberikan pada teknik pengenalan citra wajah dengan menggunakan metode *Eigenfaces*, yang merupakan teknik utama yang diaplikasikan pada tugas akhir ini.

### 2.2 Penjelasan Secara Teoritis Variabel Penelitian Teknologi Pengolahan Citra

Teknologi pengolahan citra pada saat ini sudah semakin berkembang, hal tersebut ditandai dengan mulai banyaknya aplikasi-aplikasi yang menerapkan teknologi ini. Pengolahan citra merupakan proses untuk memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau komputer. Sedangkan definisi citra sendiri adalah gambar pada bidang 2 dimensi yang *kontinyu* dari intensitas cahaya pada bidang 2 dimensi.



Gambar 1 Hasil pencitraan scanner MRI

Dibidang penginderaan jarak jauh (*remote sensing*) untuk mengetahui informasi penting tentang sumber-sumber alam, pencemaran, kerusakan alam di suatu wilayah menggunakan citra satelit.



Gambar 2 Citra Satelit Daerah Jepang Pasca Bencana Tsunami

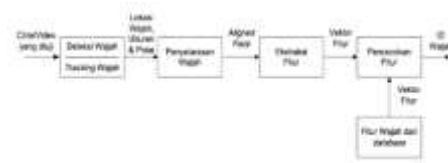
### Sistem Pengenalan Wajah

Sistem pengenalan wajah adalah aplikasi pengolahan citra yang dapat mengidentifikasi atau memverifikasi seseorang melalui citra digital atau *frame* video. Dewasa ini, sistem pengenalan wajah telah menjadi salah satu aplikasi pengolahan citra yang cukup populer khususnya di bidang sistem keamanan, verifikasi kartu kredit dan mengidentifikasi penjahat. Manusia dapat mengenali wajah seseorang dengan mudah dan cepat, tidak sama halnya dengan proses pengenalan wajah yang dilakukan oleh komputer.



Gambar 3 Diagram blok pelatihan wajah.

Sedangkan pada proses pengenalan citra wajah, terdiri dari tahapan-tahapan sebagai berikut:

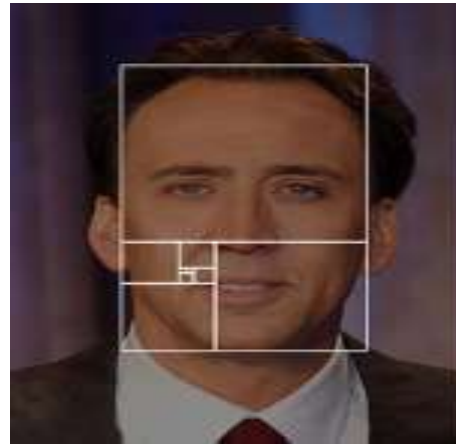


Gambar 4 Diagram blok pelatihan wajah secara umum.

Sumber : Krisna Gunawan  
<http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/600/jbptu>

### 2.3 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital merupakan pengolahan gambar dua dimensi oleh komputer digital, tetapi dalam konteks yang lebih umum merupakan pengolahan semua data dalam bentuk dua dimensi. Bidang ini tercatat mulai berkembang pada awal tahun 1921. Pada tahun 1960 sebuah foto pertama kali berhasil ditransmisikan secara digital melalui kabel laut, sejalan dengan perkembangan yang pesat pada teknologi komputer.



Gambar 5 Fitur-fitur geometri yang digunakan untuk pengenalan wajah (Brunelli dkk, 1993)

### 2.4 Interaksi Manusia dan Komputer

Interaksi manusia dan komputer (IMK) dideskripsikan sebagai disiplin ilmu yang mempelajari desain, evaluasi, implementasi, dari sistem komputer interaktif untuk dipakai oleh manusia, beserta studi tentang berbagai faktor utama dalam lingkungan interaksinya. Deskripsi adalah suatu ilmu yang mempelajari perencanaan dan desain tentang cara manusia dan komputer untuk dapat bekerjasama sehingga manusia

merasa puas dengan cara yang paling efektif.

Komponen-komponen penting IMK yaitu interaksi, manusia dan komputer. Jenis-jenis komunikasi tersebut antara lain *command entry, menus and navigation, forms and spreadsheets, question and answer dialogue, natural language, windows icon menu pointer dan direct manipulation*.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen dimana dalam penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengembangan yang bertujuan untuk membuat inovasi baru dengan alat yang telah dibuat sebelumnya guna mendapatkan nilai lebih.

Pada penelitian ini akan dilakukan pengambilan data wajah-wajah dari beberapa orang untuk dianalisa dan diproses menjadi data-data baru yang dapat diproses oleh program dan diklasifikasikan kembali menjadi data asli pada saat pengenalan wajah untuk akses membuka kunci pintu secara otomatis.

#### 3.2 Jalannya Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Komputer / Laptop digunakan untuk menyusun tugas akhir, laporan dan membuat coding atau program dari sistem yang akan dibuat.

b. Avo meter digunakan untuk mengukur dan mengecek komponen atau bahan yang digunakan.

c. Obeng digunakan untuk mengencangkan setiap bahan atau komponen yang menggunakan baut.

d. Tang digunakan untuk mengupas kabel yang dipergunakan untuk membuat rangkaian elektrik pada hardware.

Sedangkan untuk bahan-bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

a. Arduino uno digunakan untuk melakukan proses kontroler pada *hardware* atau kontrol otomatisasi pintu.

b. *Solenoid door lock* digunakan untuk membuka dan mengunci pintu secara elektrik.

c. Relay digunakan sebagai *driver* dari *solenoid door lock* agar bisa dikendalikan atau dikontrol oleh mikrokontroler arduino.

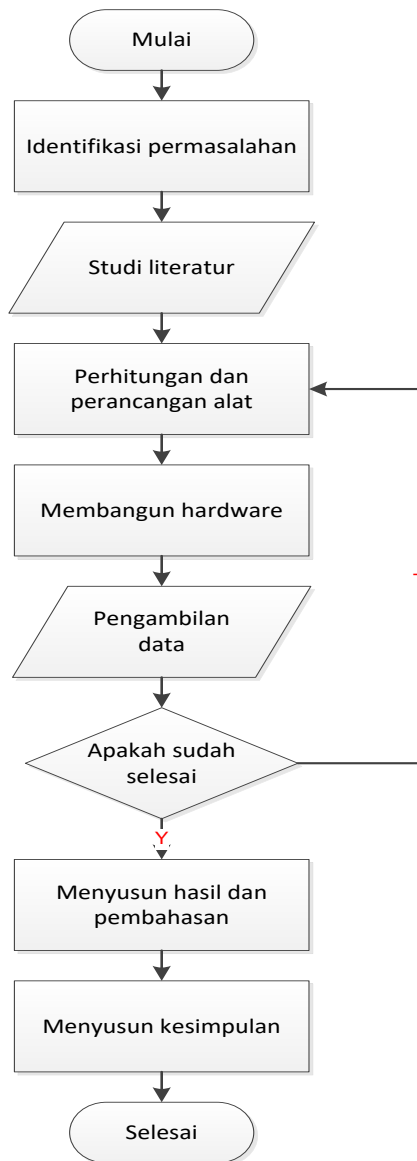
d. Power Supply digunakan sebagai supply daya untuk semua hardware.

e. *Webcam* digunakan untuk mengcapture atau mengambil data wajah yang akan dikenali sebagai kunci untuk membuka pintu.

f. Microsoft visual studi digunakan untuk membuat program interface dari sistem pengenalan wajah.

g. Database digunakan untuk menyimpan data-data dari wajah yang dikenali.

Penelitian ini merupakan proses yang dilakukan secara bertahap, yakni dari perencanaan dan perancangan penelitian, menentukan fokus penelitian, waktu penelitian, pengumpulan data, analisis dan penyajian hasil penelitian. Penulisan hasil penelitian ini dilakukan secara deskriptif atau melalui uraian-uraian yang menggambarkan dan menjelaskan cara kerja sistem yang terdapat pada Gambar 6 Sumber data dari penelitian ini adalah beberapa sample wajah yang akan diuji dan dalam berbagai sudut pandang yang sedikit berbeda.



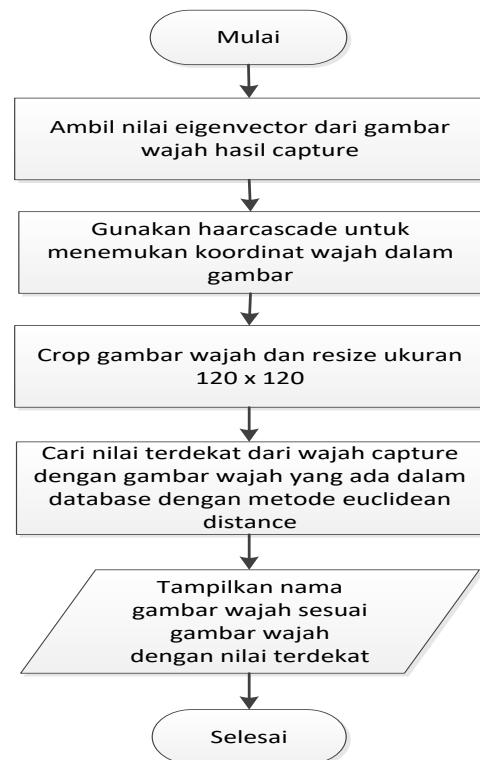
Gambar 6 Rancangan Penelitian

*Flowchart* proses pengenalan wajah dapat dilihat pada Gambar 3.2. Untuk membuka pintu ruang sandi, maka ambil nilai *eigenvector* dari gambar wajah hasil *capture*, gunakan *haarcascade* untuk menemukan koordinat wajah dalam gambar, *crop* gambar wajah menjadi ukuran 120 x 120 pixel kemudian cari nilai terdekat dari wajah *capture* dengan gambar wajah yang ada pada database dengan metode *euclidean distance*, setelah itu menampilkan nama gambar wajah dengan nilai terdekat.

*Flowchart* sistem pengenalan wajah secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 7 Menjelaskan alur jalannya proses pengenalan wajah langkah yang pertama adalah inialisasi port dan komponen yang terdapat di arduino,

kemudian memasukkan data awal personel yang akan diambil wajahnya, apabila terdeteksi adanya wajah manusia maka hasilnya akan

disamakan dengan wajah yang telah terdapat pada database, jika iya maka dari database sistem akan mengirimkan data wajah yang telah terdeteksi ke arduino untuk memerintahkan mengaktifkan relay dan membuka solenoid agar dapat membuka kunci pintu. Jika wajah yang terdeteksi tidak terdapat pada database, maka langsung selesai.



Gambar 7 Flowchart proses pengenalan wajah.

### 3.2 Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian adalah unsur penelitian terkait dengan variabel yang terdapat dalam judul penelitian atau yang tercakup dalam paradigma penelitian sesuai dengan hasil perumusan masalah. Teori ini dipergunakan sebagai landasan atau alasan mengapa sesuatu yang berkaitan bisa mempengaruhi variabel tak bebas atau merupakan salah satu penyebab. Definisi operasional pada penelitian adalah unsur penelitian yang memberikan

informasi bagaimana caranya mengukur suatu variabel dalam penelitian ini, yaitu:

a. Tingkat akurasi sistem dalam mengenali wajah, merupakan salah satu variabel yang sangat penting dalam operasional. Dengan menggunakan metoda *eigenface* diharapkan mendapat hasil akurasi pembacaan yang lebih baik.

b. Kecepatan pemrosesan data, dalam suatu sistem berbasis pemrograman desktop kecepatan proses data sangatlah dipertimbangkan, dengan algoritma multi trading untuk mengambil, memproses dan mengecek data pengenalan wajah diharapkan dapat mempercepat proses kerja dari sistem.

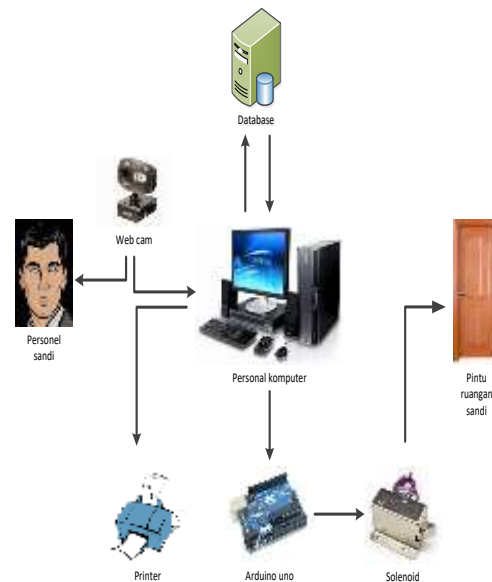
c. Intensitas cahaya, dalam dunia *images* prosesing intensitas cahaya sangatlah berpengaruh pada tingkat akurasi dalam pengenalan wajah, sehingga pada tugas akhir ini tingkat pencahayaan dalam ruang diharapkan sama.

#### 4. PERANCANGAN, IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

##### 4.1 Perancangan

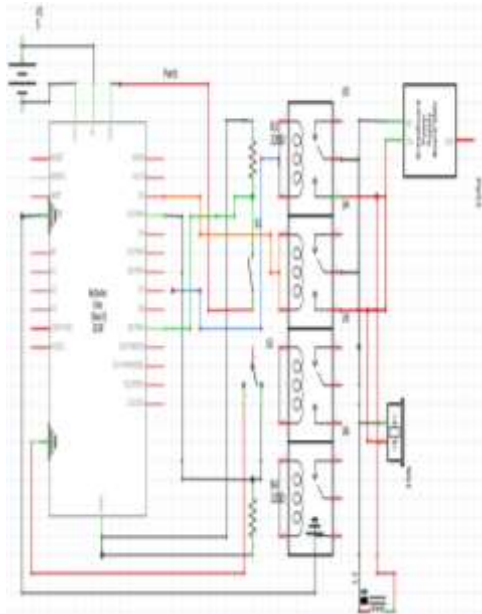
Pada tahap perancangan ini akan menjelaskan tentang perancangan sistem yang terdiri dari perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Perancangan perangkat keras (*hardware*) bertujuan untuk merealisasikan ide menjadi rangkaian elektronika yang terdiri dari beberapa sub sistem. Sedangkan perancangan perangkat lunak bertujuan untuk mendukung kerja perangkat keras agar dapat memfungsikan perangkat keras sesuai dengan yang direncanakan agar dapat bekerja.

#### Gambaran Umum Sistem Keamanan Ruang Sandi

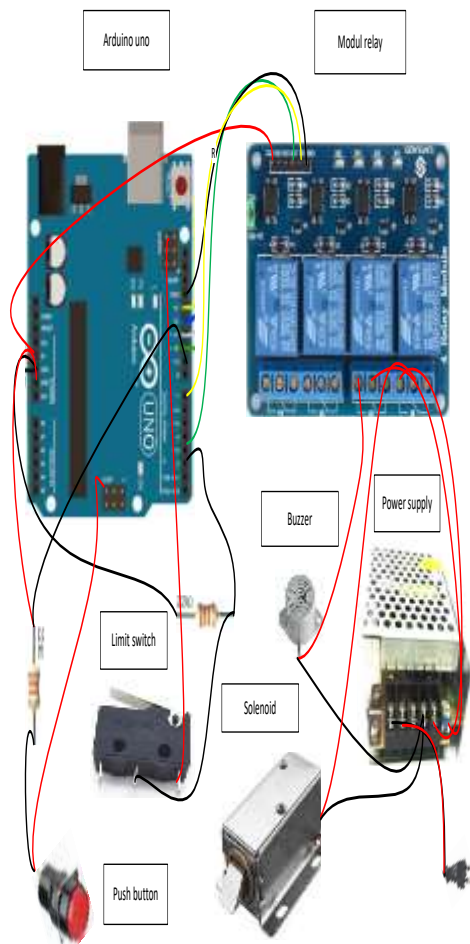


Gambar 8 Gambaran umum sistem pengamanan ruang sandi.

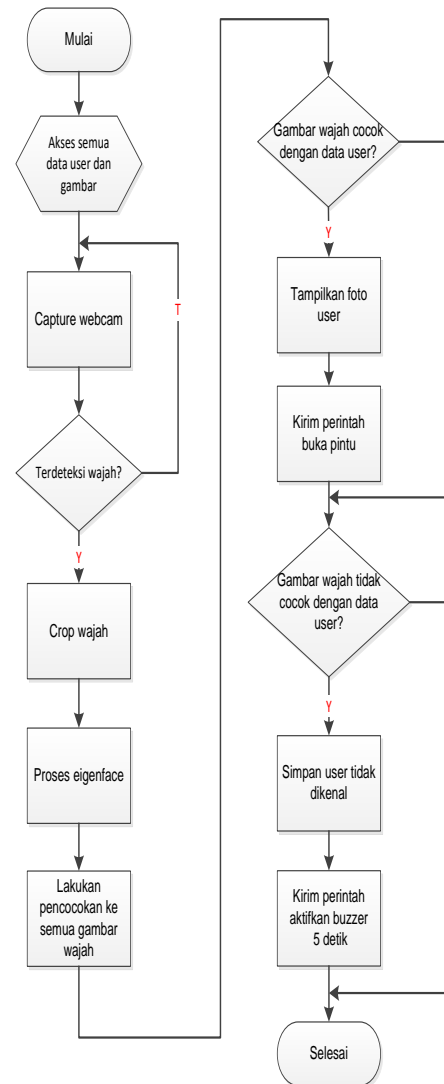
Sistem ini dirancang dengan menggunakan dua rancangan, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras diberikan untuk memberikan masukan data berupa gambar wajah yang sudah terdapat pada basis data agar komputer dapat mengirimkan sinyal ke arduino uno untuk menggerakkan solenoid agar dapat membuka pintu ruang sandi. Perangkat lunak pada sistem ini difokuskan untuk mengatur dan mengendalikan kerja sistem khususnya arduino uno, sehingga sistem dapat bekerja sesuai dengan tahapan yang diinginkan. Sehingga dengan memahami sistem kerja dari perangkat keras dan perangkat lunak tersebut, pada akhirnya diharapkan dapat digunakan untuk mendukung berfungsinya sistem ini.



Gambar 9 Skema rangkaian pengenalan citra wajah.



Gambar 10 Rangkaian alat pengenalan citra wajah.



Gambar 11 Perancangan pengenalan wajah

Menu registrasi wajah digunakan untuk melihat data personel sandi yang sudah disimpan dan mengambil citra wajah yang akan disimpan ke database.

#### 4.2 Penjelasan Pemakaian Program

Implementasi program aplikasi dilaksanakan setelah semua komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung aplikasi telah terpasang. Apabila proses instalasi dilakukan dengan benar maka sistem keamanan ruang sandi berbasis pengenalan citra wajah dapat dijalankan.



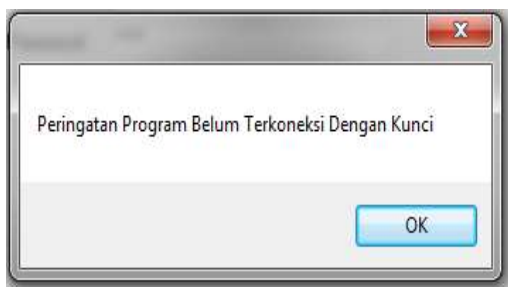
## Login

Login digunakan oleh pengguna untuk dapat mengakses program aplikasi, dimana setiap pengguna memiliki hak akses masing-masing. Pada saat program aplikasi sistem keamanan ruang sandi dijalankan untuk pertama kali, maka akan muncul tampilan pada seperti pada Gambar 12 Program aplikasi sistem keamanan ruang sandi dapat digunakan dan menu-menu yang terdapat pada form utama dapat diaktifkan, setelah pengguna berstatus admin kemudian mengisikan *username*, *password* dan mengoneksikan port arduino maka akan muncul

Pengguna yang melakukan kesalahan dalam pengisian *username* dan *password* maka akan muncul tampilan pada Gambar 13 Pengguna yang salah pada saat pengisian *username* dan *password* sebanyak tiga kali, maka akan muncul tampilan jendela pesan seperti pada gambar 14



Gambar 12 Form login



Gambar 13 Tampilan login sukses



Gambar 14 Jendela pesan gagal login



Gambar 15 Form memilih port arduino uno

Hak akses pengguna program aplikasi sistem keamanan ruang sandi dibedakan menjadi dua yaitu administrator dan *user*. Administrator dan *user* memiliki hak, tugas dan tanggung jawab yang berbeda.

Administrator adalah pengguna yang dapat mengakses seluruh menu yang ada di dalam program aplikasi sistem keamanan ruang sandi. Administrator bertugas memelihara data personel sandi, data wajah personel sandi yang sudah tersimpan di dalam database, menambahkan data personel sandi baru, melakukan perubahan data yang diperlukan, menghapus data yang tidak terpakai, memberikan hak akses kepada *user* dan menghapus hak akses *user* yang sudah tidak berhak.

*User* adalah personel yang diberikan hak akses hanya untuk melakukan pengenalan wajah untuk dapat masuk ke ruang sandi Satkom Lantamal V Surabaya.



## Menu Utama

Menu utama adalah tampilan menu yang aktif pada saat pengguna berhasil melakukan proses login ke dalam program aplikasi. Dalam menu utama terdapat empat menu untuk dapat menjalankan form-form program pengolahan yaitu menu tambah personel, registrasi wajah, data personel dan record data.

Menu tambah personel terdapat didalamnya satu sub menu untuk dapat menjalankan form program tersebut yang berhubungan dengan pemeliharaan personel sandi dan satu sub menu untuk menjalankan form program yang berkaitan dengan validasi tambah personel kemudian akan menampilkan hasil validasi tambah personel dalam bentuk tampilan yang siap untuk di cetak.

Menu registrasi wajah berisi satu sub menu untuk menjalankan form program yang berkaitan dengan pemeliharaan data wajah yang telah tersimpan ke dalam database dan satu sub menu untuk menjalankan form program yang berkaitan dengan validasi registrasi wajah kemudian akan menampilkan hasil validasi *registrasi* wajah ke dalam bentuk tampilan yang siap untuk di cetak.

Menu data personel berisi satu sub menu untuk menjalankan form program yang berkaitan dengan pemeliharaan data personel dan satu sub menu untuk menjalankan form program yang berkaitan dengan validasi data personel kemudian menampilkan hasil validasi data personel dalam bentuk tampilan yang siap untuk di cetak.

Menu record data berisi satu sub menu untuk menjalankan form program yang berkaitan dengan pemeliharaan record data personel dan satu sub menu untuk menjalankan form program yang berkaitan dengan validasi record data personel sandi yang masuk dalam bentuk tampilan yang siap untuk di cetak.



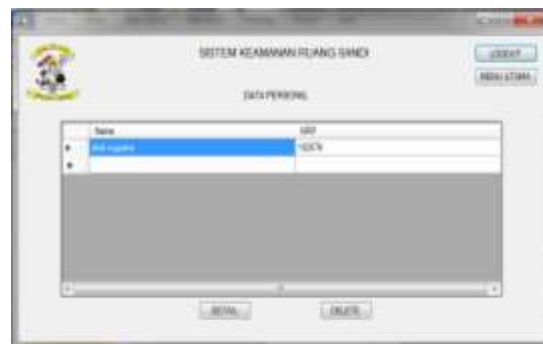
Gambar 16 Menu utama.



Gambar 17 Menu tambah personel.



Gambar 18 Menu *registrasi* wajah.



Gambar 19 Menu data personel.



Gambar 20 Menu *record data*.

### 4.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem keamanan ruang sandi berbasis pengenalan citra wajah di Satkom Lantamal V Surabaya dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah sistem aplikasi pengamanan ruang sandi yang telah dibuat dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dengan melakukan pengujian alat dan rangkaian, pengujian yang dilakukan meliputi hardware dan software guna membuktikan hasil rancangan yang telah dibuat.

#### Pengujian Software

Pengujian *software* yang dilakukan terhadap sistem ini diantaranya adalah sebagai berikut:

- Proses login.
- Proses pendeteksian wajah.
- Proses *input/update* data (tambah *personel*, *registrasi* wajah, data *personel* dan *record data*).
- Cetak *record data* (*personel* sandi yang masuk ke ruang sandi).
- Proses pencarian data *personel* sandi.
- Proses *logout*.

#### Pengujian Hardware

Pengujian *hardware* yang dilakukan terhadap sistem keamanan ruang sandi berbasis pengenalan citra wajah di Satkom Lantamal V Surabaya antara lain meliputi pendeteksian citra wajah (pencahayaan dan jarak citra wajah dengan *web camera*) komunikasi arduino uno, solenoid dan relay (menutup dan membuka solenoid).

Pengujian pendeteksian wajah adalah untuk mengetahui pencahayaan dan jarak citra wajah terhadap web kamera. Pengujian dilakukan dengan mendekatkan citra wajah ke depan web kamera kemudian diuji dengan menggunakan mistar. Cara pengambilan citra wajah dan jarak terhadap web kamera



Gambar 21 Cara pengambilan citra wajah



Gambar 22 Pengenalan wajah

Pengujian *hardware* dilakukan pada arduino uno, *solenoid* dan *relay*. Pengujian arduino uno, *relay* dan *solenoid* adalah untuk membuktikan arduino uno, *relay* dan *solenoid* dapat bekerja dengan baik untuk membuka dan mengunci pintu ruang sandi.

Pengujian dilakukan dengan merangkai ke tiga komponen tersebut dengan menghubungkan ke laptop atau power supply. Ketiga komponen tersebut setelah dihubungkan dengan laptop atau power suply sebagai sumber tegangan, dijalankan dengan cara mendekatkan citra wajah ke depan web kamera dengan menjalankan menu pengenalan wajah

yang terdapat pada program aplikasi sistem keamanan ruang sandi berbasis citra pengenalan wajah untuk membuka pintu ruang sandi.

Rangkaian arduino uno, relay dan solenoid pada pintu ruang sandi dapat dilihat pada Gambar 23 Rangkaian solenoid pada posisi tidak aktif dapat dilihat pada Gambar 24 Pintu ruang sandi tertutup dapat dilihat pada Gambar 25 Rangkaian solenoid setelah program dijalankan dapat dilihat pada Gambar 26 Pintu ruang sandi terbuka dapat dilihat pada gambar 27



Gambar 25 Pintu ruang sandi tertutup.



Gambar 23 Rangkaian *arduino*,*solenoid* dan *relay*.



Gambar 26 *Solenoid* aktif.



Gambar 24 *Solenoid* tidak aktif



Gambar 27 Pintu ruang sandi terbuka.

## 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Hasil

Pengenalan wajah adalah proses identifikasi yang berdasarkan citra wajah yang tersimpan dalam basis data dan memberikan output berupa wajah seseorang yang dikenali atau tidak dikenali (Sudarmilah 2009). Sistem pengenalan wajah berbasis citra merupakan sistem pengenalan wajah yang sangat sederhana karena menggunakan tingkat keabuan pada seluruh citra wajahnya (Roberto & Tomaso 1993). Sistem ini dapat mencapai tingkat akurasi lebih tinggi dibanding dengan sistem pengenalan wajah sebelumnya, karena semua fitur yang dihasilkan dalam data citra direpresentasikan oleh *pixel-pixel* pada elemen data citra. Pengenalan wajah sangat dipengaruhi oleh pencahayaan, apabila cahaya yang terdapat pada ruangan tersebut tetap (konstan) dan tidak berubah-ubah maka hasil pengenalan wajah akan lebih akurat. Pada proses pengenalan wajah ini terdapat seratus (100) citra wajah yang berasal dari sepuluh (10) subyek/individu, dimana ukuran setiap citra yang diambil berukuran 120 x 120 pixel. Tugas akhir pengenalan wajah ini bertujuan untuk mengetahui keakuratan dalam mengenali citra wajah yang dipengaruhi oleh jarak dan cahaya, maka setiap individu hanya digunakan satu posisi wajah saja yaitu posisi wajah tampak depan. Citra wajah individu yang telah diregistrasi dan proses pengenalan wajah dapat dilihat pada Gambar 28 dan Gambar 29



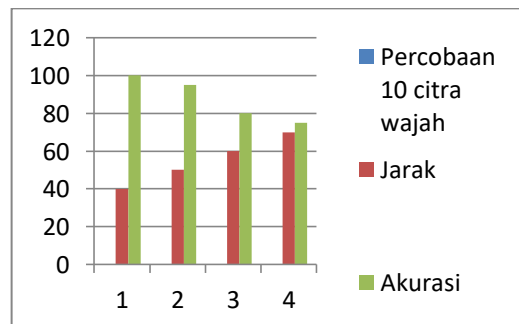
Gambar 28 Citra registrasi wajah.



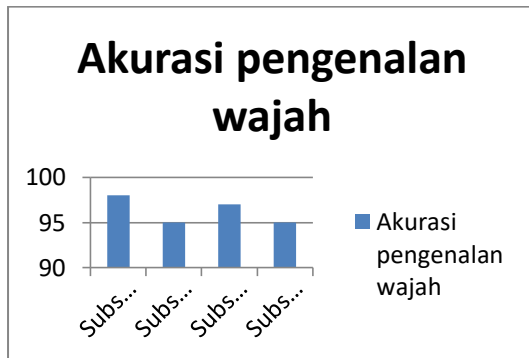
Gambar 29 Citra pengenalan wajah.



### 5.2 Pembahasan.



Gambar 30 Laju pengenalan wajah pada 10 citra latih.



Gambar 31 Laju pengenalan wajah dengan 5 citra latih.

Sistem pengenalan wajah semakin dibutuhkan untuk meningkatkan sistem otorisasi keamanan dan aplikasi lainnya. Walaupun telah banyak tugas akhir dan penelitian yang dilakukan, telah banyak pula metode yang diusulkan namun masih tetap ada kebutuhan penelitian dibidang ini. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan metode, berbeda metode yang digunakan maka akan berbeda pula kinerjanya dan masing-masing metode memiliki kelebihan dan keterbatasannya. Sehingga masih dibutuhkan strategi-strategi baru untuk meningkatkan kinerja sistem pengenalan wajah sehingga tercapai sistem pengenalan wajah yang kesalahan pengenalannya mendekati nol.

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil pengujian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- Jarak antara wajah dengan kamera ternyata mempengaruhi akurasi pengenalan wajah, dimana pada sistem yang dikembangkan pada tugas akhir ini di peroleh hasil pengenalan yang tepat jika berjarak antara 40 s/d 70 cm. Diluar interval tersebut terjadi kesalahan pada pengenalan wajah.
- Pada hasil pengujian yang telah dilaksanakan juga menunjukkan bahwa metode eigenface hanya akurat jika variasi pencahayaan ketika mendeteksi atau mengenali citra wajah intensitasnya tidak terlalu berbeda dengan pengambilan wajah pada saat proses registrasi.

- Pencahayaan ruangan yang konstan sangat mempengaruhi citra wajah yang akan dicapture oleh kamera.

### 6.2 Saran

Saran pengembangan sistem ini adalah:

- Tingkat pengenalan wajah pada tugas akhir ini masih terkendala jarak wajah dengan *web camera*, sehingga diharapkan untuk tugas akhir selanjutnya agar dapat lebih baik lagi, misalnya menggunakan kamera dengan auto zoom.
- Untuk perbaikan pengenalan dapat dicoba dengan algoritma pengenalan wajah dengan fitur lokal dalam hal ini digunakan *Local Binary Patterns* (LBP) maupun fitur-fitur lokal lainnya pada metode pengenalan wajah.



## DAFTAR PUSTAKA

Sigit Wasista, Bima Sena Bayu, Andra Agustyan(2013) *Sistem Pengenalan Wajah Pada Absesnsi Mahasiswa Menggunakan Metode PCA dan DTW*.Tugas Akhir,Surabaya Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Erma Rahmawati(2012).*Pengembangan Perangkat Lunak Untuk Pengenalan Wajah Dengan Filter Gabor Menggunakan Algoritma Linier Discriminant Analysis (LDA)*. Tugas Akhir, Surabaya Jurusan Teknik Elektro – Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Fika Tiara Putri, *Analisis Algoritma Eigenface (Pengenalan Wajah) Pada Aplikasi Kehadiran Pengajaran Dosen*. (2011). Jakarta Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Dadang Ardiansyah, Edi Satriyanto, Eru Puspita, Budi Nur Iman. *Identifikasi wajah pada sistem keamanan brankas menggunakan principal component analysis*. (2011).Surabaya Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Kampus PENS-ITS Sukolilo.

Krisna  
Gunawan.*Unikom*.[http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/600/jbptunikompp-gdl-krisnaguna-29990-9-unikom\\_k-i.pdf](http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/600/jbptunikompp-gdl-krisnaguna-29990-9-unikom_k-i.pdf)

*Arduino.cc,ArduinoUNO*<http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno> (diakses pada tanggal 8 Mei 2016).

<http://www.intorobotics.com/wp-content/uploads/2013/06/dsku-fidhsfudhsfidsfidhsi00001.jpg>

Agusta Iswan.  
<http://lib.unnes.ac.id/18969/1/5311309012.pdf>  
<http://www.logitech.com/en-us/product/hd-webcam-c310>

Hendra Kusuma (2011), *Perancangan Teknik Pengenalan Wajah Berbasis Fitur Gabor-phase Yang Robust Terhadap Perubahan Pencahayaan Pada Citra Wajah*. Disertasi ITS.

Endang Worokesti (2011), *Perbandingan Pengenalan Wajah Berbasis Fitur dan Berbasis Citra dengan Praproses Analisis Komponen Utama*. Tesis IPB Bogor.

Abdul Kadir (2012), *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*.

Anggoro prasetyo dan Fajar kurniawan (2015), *Rancang Bangun Sistem Inventarisasi Senjata di Yontankfib-1 Mar Karangpilang Berbasis Rfid*.

