



**SIMULASI AKSES RUANGAN PADA SISTEM  
PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN  
METODE *TRIANGLE FACE***

**SKRIPSI**

**Danu Fahmi Azis  
NIM 071910201093**

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**SIMULASI AKSES RUANGAN PADA SISTEM  
PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN  
METODE *TRIANGLE FACE***

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi skripsi dan memenuhi syarat-syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (S1)  
dan guna mencapai gelar Sarjana Teknik

**Danu Fahmi Azis  
NIM 071910201093**

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## PERSEMBAHAN



**KUPERSEMBAHKAN KARYA INI UNTUK :**

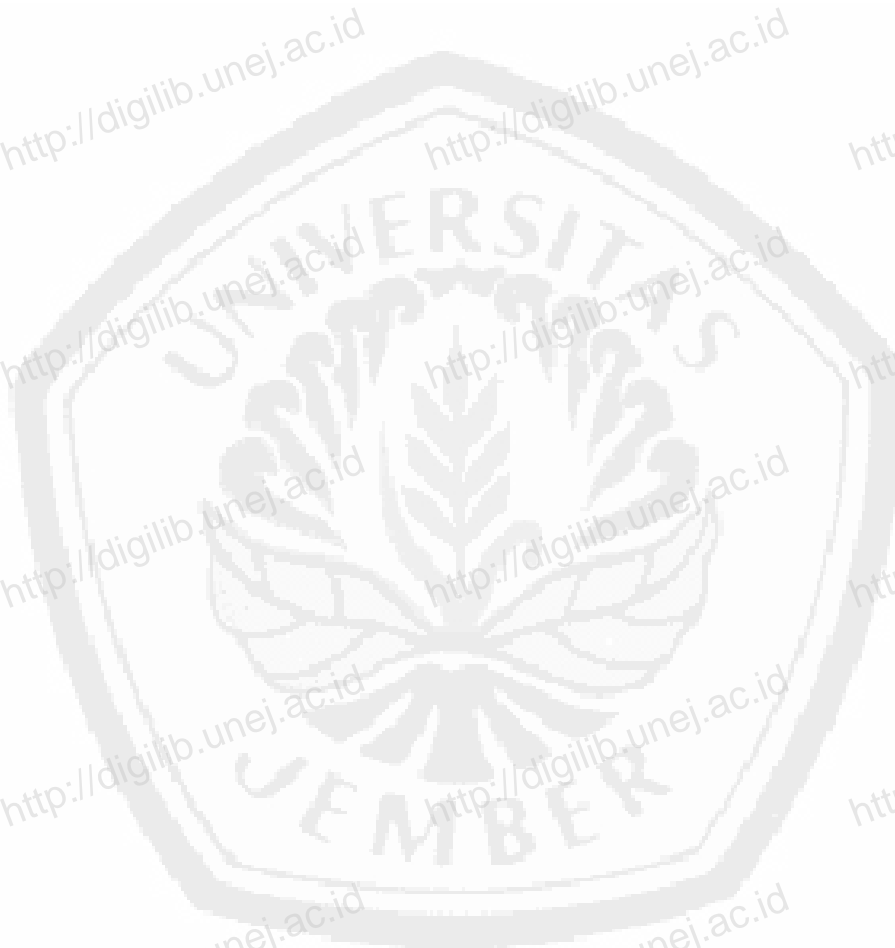
**AYAHANDA & IBUNDA TERCINTA**

**GURU – GURUKU SEJAK TK HINGGA PT**

**ALMAMATER FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS**

**JEMBER**

**DAN TAK LUPA SESEORANG YANG AMAT  
SPESIAL DIHATIKU**



## MOTTO

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) lain. Dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap”*

**( Terjemahan Q.S Alam Nasyrah : 6-8 )**

*“Motivator terbesar bagi seorang manusia adalah rasa sakit dan cinta, karena keduanya senantiasa mampu mengarahkan manusia untuk tumbuh dan berkembang di jalur yang benar”*

**( W. Oesman Wijaya )**

*“Cinta itu memang butuh Ongkos”*

**( Mario Teguh )**

*“Bahagia itu bukanlah milik dia yang hebat segalanya, namun dia yang mampu temukan hal yang sederhana dalam hidupnya dan tetap bersyukur “*

**( Danu Fahmi Azis )**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Danu Fahmi Azis

NIM : 071910201013

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Simulasi Akses Ruang Pada Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Triangle Face* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2 Februari 2012  
Yang menyatakan,

Danu Fahmi Azis  
NIM 071910201093

**SKRIPSI**

**SIMULASI AKSES RUANGAN PADA SISTEM  
PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN  
METODE *TRIANGLE FACE***

Oleh

Danu Fahmi Azis  
NIM 071910201093

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Widyono Hadi, M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : H. Samsul Bachri M., ST., MMT.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Simulasi Akses Ruangannya Pada Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Triangle Face* telah di uji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari, tanggal : Rabu, 1 Februari 2012

Tempat : Laboratorium Jaringan Komputer Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Widyono Hadi, MT.  
NIP. 19610414 198902 1 001

H. Samsul Bachri M., ST., MMT.  
NIP. 19640317 199802 1 001

Anggota I,

Anggota II,

H. R. B. Moch. Gozali, ST., MT.  
NIP. 19690608 199903 1 002

Dedy Kurnia Setiawan, ST., MT.  
NIP. 19800610 200501 1 003

Mengesahkan,  
Dekan,

Ir. Widyono Hadi, M.T.  
NIP. 19610414 198902 1 001



*Simulasi Akses Ruangan pada Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Triangle Face (Simulation Room Access of Face Recognition System using Triangle Face Method)*

**Danu Fahmi Azis**

*Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember*

**ABSTRAK**

Keamanan ruangan yang baik tentu memiliki sistem penguncian yang baik pula, yang kecil kemungkinannya terjadi pembobolan. Dengan kata lain diperlukan sistem keamanan tambahan yang lebih sulit untuk dimanipulasi. Salah satu solusi adalah menggunakan teknologi biometrik. Teknologi biometrik merupakan suatu teknologi terapan yang menggunakan ciri-ciri fisik yang khas dari tubuh seseorang sebagai ukuran yang membedakannya dengan orang lain. Dalam penelitian ini dibuat sistem dengan menggunakan deteksi wajah. Identifikasi wajah dilakukan dengan menggunakan metode *Triangle Face* yaitu dengan mendeteksi fitur-fitur wajah yang membentuk segitiga pada wajah (mata, hidung dan mulut). Dari fitur yang telah ditentukan tersebut akan dicari nilai jarak antar mata, jarak mata ke mulut, lebar wajah serta tinggi wajah. Jarak ini yang nantinya akan dijadikan pembeda antara orang satu dengan yang lain. Dari perancangan sistem yang telah dijelaskan diatas didapatkan hasil bahwa sistem pengenalan wajah dengan metode *triangle Face* ini memiliki keakuratan 90 %. Dimana terdapat 10 % kesalahan positif dan 0 % kesalahan negatif, dan dapat dikatakan sistem ini cukup aman untuk diaplikasikan dalam pengaksesan ruangan.

**Kata kunci** : *Sistem Pengenalan Wajah, Webcam, Triangle Face*

*Simulasi Akses Ruangan pada Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Triangle Face (Simulation Room Access of Face Recognition System using Triangle Face Method)*

**Danu Fahmi Azis**

*Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember*

**ABSTRACT**

*A good security room certainly has a good locking system also, the unlikely happened burglary. In other words needed additional security systems which are more difficult to manipulate. One solution is to use biometric technology. Biometric technology is an applied technology that uses the physical characteristics typical of a person's body as a measure that distinguishes it from other people. In the present study was made using a face detection system. Facial identification is done using the method Triangle Face is to detect facial features that form a triangle on the face (eyes, nose and mouth). Of the features that have been specified will be searched value of the distance between the eyes, the distance of the eye to the mouth, face width and face height. This distance which will be used as a differentiator between one another. From system design described above showed that face recognition system with Face triangle method has an accuracy of 90%. Where there is a 10% false positives and 0% negative errors, and it can be said this system is safe enough to be applied in the access room.*

**Key words:** *Face Recognition System, webcam, Triangle Face.*

## RINGKASAN

**Simulasi Akses Ruangan pada Sistem Pengenalan Wajah dengan menggunakan Metode *Triangle Face***; Danu Fahmi Azis, 071910201093; 2012: 66 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Ruang pribadi yang hanya digunakan untuk menyimpan benda-benda berharga, biasanya boleh diakses oleh orang tertentu saja atau tidak sembarangan orang bisa masuk. Sehingga dibutuhkannya system keamanan yang baik untuk tetap menjaga dan melindungi kerahasiaan dari dalam ruangan tersebut. Banyak system keamanan yang ditawarkan, mulai dari kunci mekanik hingga kunci elektronik. Namun dari kedua rekomendasi tersebut masih banyak dan sering terjadinya pembobolan system. Hal ini dikarenakan kunci mekanik atau kunci elektronik mudah dilakukannya duplikasi atau peniruan kunci. Dengan melihat masalah-masalah yang terjadi, muncul solusi yang ditawarkan untuk mengurangi tingkat kelemahan pada system keamanan, yaitu system keamanan dengan menggunakan teknologi biometrik.

Teknologi biometrik merupakan merupakan suatu teknologi terapan yang menggunakan ciri-ciri fisik yang khas dari tubuh seseorang sebagai ukuran yang membedakannya dengan orang lain, misalnya sidik jari, sidik mata, suara ataupun wajah. Dalam penelitian ini diambil wajah sebagai pembeda orang satu dengan orang yang lain. Adapun alasan menggunakan wajah karena wajah merupakan bagian tubuh yang dimiliki pada setiap manusia. Selain itu wajah tidak mudah untuk dilakukan manipulasi atau penduplikasian. Namun dalam hal ini diperlukannya system untuk mengenali dan mengidentifikasi wajah tersebut. Untuk mengidentifikasi wajah seseorang penulis menggunakan metode *Triangle Face* dalam mengenalinya. *Triangle face* merupakan metode pengenalan wajah dengan mendeteksi fitur-fitur jarak antar mata, jarak mata kanan kemulut, jarak mata kiri ke mulut, jarak mata kanan ke hidung, dan jarak mata kiri ke hidung dan membandingkannya.

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu pembuatan perangkat keras yang membantu kerja system, dan kemudian dilanjutkan dengan pembuatan perangkat lunak dalam pengidentifikasian wajah. Pembuatan perangkat lunak dilakukan dengan membuat kotak penangkap citra. Kotak penangkap citra ini dibuat dengan tujuan untuk mempermudah system dalam pengambilan citra wajah pengguna. Selain itu juga kotak ini berfungsi sebagai pembatas jarak pengambilan citra wajah dengan kamera pada saat pengambilan datanya. Sedangkan pembuatan perangkat lunak dilakukan dengan beberapa tahapan. Antara lain tahap segmentasi warna kulit, tahap lokalisasi wajah, tahap pencarian fitur-fitur wajah (mata, hidung, dan mulut), tahap pengukuran jarak antar fitur wajah, dan diakhiri dengan tahap pengenalan wajahnya.

Setelah pembuatan system dilakukan maka dilakukan pengujian yang bertujuan mengukur seberapa efektif system dalam mengenali wajah seseorang dan sekaligus mengukur seberapa besar validasi dalam mengenali wajah. Dalam pengujian menggunakan 10 sampel dari 5 orang diperoleh hasil bahwa 1 diantaranya salah dalam pengidentifikasian, yang semuanya merupakan kesalahan positif, yaitu orang yang seharusnya dikenali dan diijinkan mengakses ruangan tetapi kenyataannya tidak dikenali dan ditolak. Dalam pengujian ini tidak ditemukan kesalahan negatif yaitu kesalahan pengidentifikasian yang mana orang yang seharusnya tidak dikenali tetapi dalam prakteknya dikenali dan diijinkan mengakses ruangan. Dengan kata lain dapat dikatakan sistem ini memiliki tingkat keakuratan sebesar 90 %, kesalahan positif 10 % dan kesalahan negatifnya 0 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem ini cukup aman untuk diaplikasikan dalam pengaksesan ruangan.

## PRAKATA



Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat, hidayah dan inayah-Nya kami dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul :

### **SIMULASI AKSES RUANGAN PADA SISTEM PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE *TRIANGLE FACE***

Dalam menyelesaikan skripsi ini, kami berpegang pada teori yang pernah kami dapatkan dan bimbingan dari dosen pembimbing skripsi. Dan pihak – pihak lain yang sangat membantu hingga sampai terselesaikannya skripsi ini. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademis untuk memperoleh Sarjana Teknik (ST) di Universitas Jember. Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada perancangan dan pembuatan buku skripsi ini. Oleh karena itu, besar harapan kami untuk menerima saran dan kritik yang membangun dari para pembaca. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi para mahasiswa Universitas Jember pada khususnya dan dapat memberikan nilai lebih untuk para pembaca pada umumnya.

Jember, Februari 2012

Penulis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur yang tak terhingga saya sampaikan kepada Allah SWT Yang Maha Berkuasa Atas Segalanya, karena hanya dengan ridho, hidayah dan anugerah-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih saya sampaikan juga ke berbagai pihak yang turut membantu memperlancar penyelesaian skripsi ini, yaitu kepada:

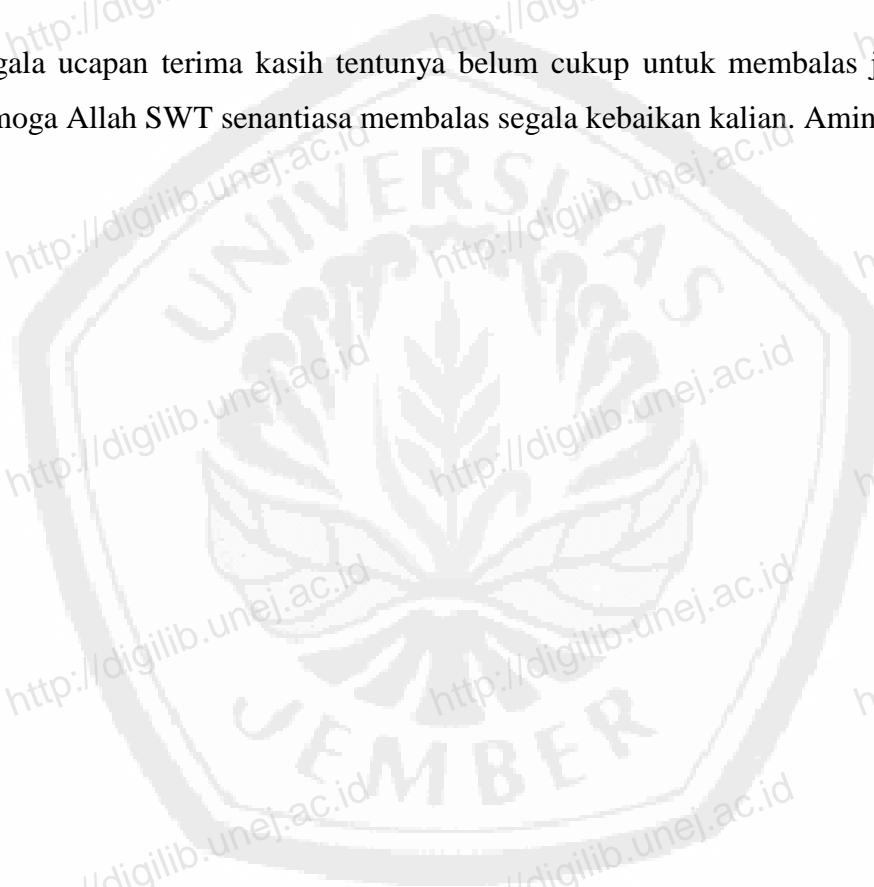
1. Kedua orang tuaku Ayah dan Ibu yang banyak memberikan do'a, kasih sayang, cinta, kesabaran dan semangat sampai aku menjadi sekarang ini, terima kasih banyak atas segala yang telah Ayah dan Ibu berikan.
2. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Dosen Pembimbing Utama yang banyak memberikan bimbingan yang sangat berguna untuk menyelesaikan skripsi ini,
3. Bapak H. Samsul Bachri M., S.T., M.MT. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan arahan dengan sebaik-baiknya.
4. Ibu Ike Fibriani, ST. yang selalu sabar dalam menuntun saya untuk mengambil langkah yang tepat dalam pembuatan skripsi ini.
5. Bapak H. R. B. Moch. Gozali, ST., MT. dan Bapak Dedy Kurnia Setiawan, ST., MT. sebagai dosen penguji yang banyak memberikan masukan, perhatian, serta waktunya kepada saya dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Mahasiswa Teknik Elektro UNEJ 2007...hahaha...salut aku bro sama kalian semua...terima kasih atas segala bentuk dukungan kalian dalam memberi semangat dalam pencapaian yang membahagiakan ini....
7. Anak-anak kontrakan Brantas XV no. 120 Jember...kalian lah orang yang paling tahu aktifitasku sehari-hari...thanks Bro...
8. Haqqi, Deiny, Reza, Yoga, Ninta, Gareng koplakmu gak ketulungan rek...hahahaha
9. Terima kasih banyak buat bang Redo yang berperan besar dalam masukan dan bantuannya dalam pengerjaan skripsi ini.
10. Mas wisnu yang udah ngasih banyak kritik dan saran yang sangat membantu terselesaikannya skripsi ini.

11. Pak Lia, Pak Iis, dan Pak Heri yang telah merawat kambing-kambing saya dengan baik.

12. Untuk wanita terindah yang pernah aku miliki, Santiku tercinta. Terima kasih atas segala dorongan serta motivasi yang sudah diberikan. Yang jelas segala bentuk kasih sayang yang telah kau berikan amat berarti dalam penulisan skripsi ini.

13. Dan banyak lagi sehingga tidak dapat disebutkan satu-satu. Terima kasih atas bantuan kalian...

Segala ucapan terima kasih tentunya belum cukup untuk membalas jasa kalian, semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan kalian. Amin.



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>RINGKASAN</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xx
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	2
<b>1.4 Manfaat</b> .....	3
<b>1.5 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Pengolahan Citra</b> .....	5
<b>2.2 Pengenalan Wajah</b> .....	8



<b>2.3 Verifikasi dan Identifikasi</b> .....	8
<b>2.4 Deteksi Wajah</b> .....	9
<b>2.5 Pengenalan Pola</b> .....	11
2.5.1 Pengenalan Pola Secara Statistik .....	11
2.5.2 Pengenalan Pola Secara Sintaktik .....	13
<b>2.6 Perancangan Sistem</b> .....	13
<b>2.7 Diagram Blok Sistem</b> .....	14
<b>2.8 Perangkat Keras</b> .....	15
2.8.1 Kotak Penangkap Citra .....	15
2.8.2 Kamera WebCam .....	17
<b>2.9 Metode Triangle Face</b> .....	18
<b>2.10 Pengolahan Citra Wajah</b> .....	19
2.10.1 Pendeteksian Wajah .....	19
2.10.1.1 Tahap Segmentasi Warna Kulit .....	19
2.10.1.2 Lokalisasi Wajah .....	22
2.10.2 Tahap Pencarian Posisi Mata .....	24
2.10.3 Tahap Pencarian Posisi Hidung .....	28
2.10.4 Tahap Pencarian Posisi Mulut .....	28
<b>2.11 Tahap Pengukuran Jarak Antar Fitur Wajah</b> .....	29
<b>2.12 Pengenalan Wajah</b> .....	29
<b>2.13 Jaringan</b> .....	31
<b>2.14 Komunikasi Data Antar PC</b> .....	36
<b>2.15 Ultra VNC</b> .....	38
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	40
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	40
<b>3.2 Studi Literatur</b> .....	40



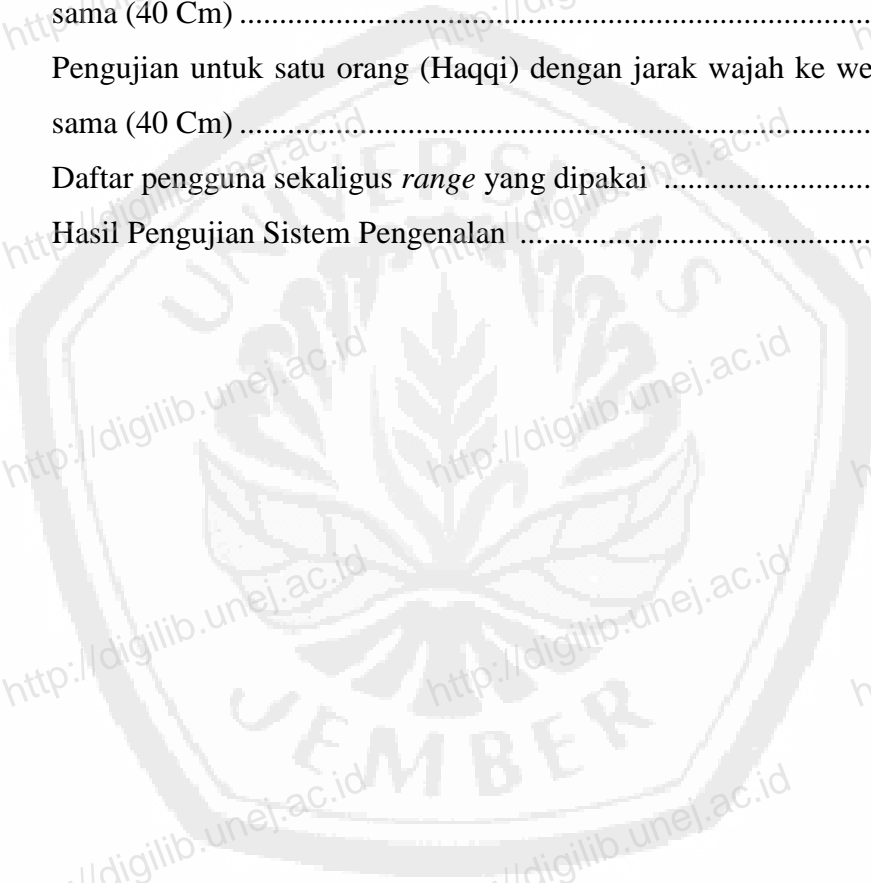
## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Variasi-variasi pengambilan gambar wajah .....	9
2.2 Algoritma Pendeteksian Wajah .....	10
2.3 Sistem Pengenalan pola pendekatan statistic .....	12
2.4 Sistem pengenalan pola dengan pendekatan sintatik .....	13
2.5 Diagram Blok Sistem .....	14
2.6 Sketsa Kotak penangkap citra .....	15
2.7 Sketsa kotak penangkap cita tampak depan .....	16
2.8 Kotak Penangkap Citra .....	16
2.9 Prolink IzyCam PCC5020 8MP .....	17
2.10 Tahapan Pengolahan .....	18
2.11 Diagram alir tahap lokalisasi kandidat-kandidat wajah .....	21
2.12 (A) Citra masukan, (B) Citra masukan yang telah dikonversi kedalam citra BW (C) Citra yang telah diinverse dari BW ke BR. ....	22
2.13 Citra hasil perbaikan dengan menggunakan persamaan tambahan 24	
2.14 Proses pemetaan mata .....	27
2.15 Penerapan erosi dan masking pada citra. ....	28
2.16 Jarak Euclidean ( $d_{12}$ ) untuk dua titik dalam 2D .....	29
2.17 Jaringan computer model TSS .....	31
2.18 Jaringan komputer model distributed processing .....	32
2.19 Skema topologi bus .....	34

2.20	Skema topologi TokenRING .....	35
2.21	Skema topologi Star .....	35
2.22	Kabel UTP RJ-45 .....	37
2.23	Model referensi TCP/IP .....	37
2.24	Icon Ultra VNC 1.0.2 .....	38
2.25	Tampilan pengaturan pada server .....	38
2.26	Tampilan pengaturan pada viewer .....	39
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	41
3.2	Diagram blok sistem .....	42
3.3	Diagram alir pengolahan data .....	44
4.1	Gambar citra dalam kotak penangkap citra .....	46
4.2	Gambar pendeteksian wajah ( A dan B ) .....	48
4.3	Hasil identifikasi mata, hidung, dan mulut .....	49
4.4	Pengukuran jarak antar fitur wajah .....	50
4.5	(A) pengaturan IP pada server (PC1), (B) pengaturan IP pada viewer (PC2) .....	60
4.6	Proses Ping pada PC1 untuk PC2 .....	60
4.7	Pengguna dikenali sebagai Danu (BENAR) .....	61
4.8	Pengguna dikenali sebagai Rengga (BENAR) .....	62
4.9	Pengguna tidak dikenali karena memang tidak terdaftar (BENAR) .....	63

## DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	40
4.1 Pengujian untuk satu orang dengan jarak pengambilan yang berbeda .....	50
4.2 Pengujian untuk satu orang (Danu) dengan jarak wajah ke webcam yang sama (40 Cm) .....	51
4.3 Pengujian untuk satu orang (Raga) dengan jarak wajah ke webcam yang sama (40 Cm) .....	51
4.4 Pengujian untuk satu orang (Haqqi) dengan jarak wajah ke webcam yang sama (40 Cm) .....	51
4.5 Daftar pengguna sekaligus <i>range</i> yang dipakai .....	53
4.6 Hasil Pengujian Sistem Pengenalan .....	54



## DAFTAR LAMPIRAN

- A. Data untuk masing-masing anggota pada 10 kali pengambilan
- B. Source Code Project

