

**IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA HAAR CASCADES CLASSIFIER UNTUK SISTEM
OTENTIFIKASI UJIAN ONLINE**

SKRIPSI



disusun oleh

WAHYUDI

16.11.0060

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

**IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA HAAR CASCADES CLASSIFIER UNTUK SISTEM
OTENTIFIKASI UJIAN ONLINE**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

WAHYUDI

16.11.0060

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA HAAR CASCADE CLASSIFIER UNTUK SISTEM
OTENTIFIKASI UJIAN ONLINE**

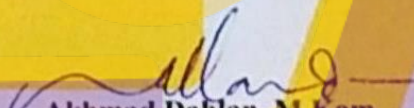
yang dipersiapkan dan disusun oleh

Wahyudi

16.11.0060

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 23 April 2019

Dosen Pembimbing,


Akhmad Dahlan, M.Kom.
NIK. 190302174

PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION DENGAN MENGGUNAKAN
ALGORITMA HAAR CASCADES CLASSIFIER UNTUK SISTEM
OTENTIFIKASI UJIAN ONLINE**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Wahyudi

16.11.0060

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 11 November 2019

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Akhmad Dahlan, M.Kom.
NIK. 190302174



Ainul Yaqin, M.Kom.
NIK. 190302255



Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng.
NIK. 190302287

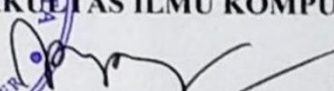


Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 11 November 2019



DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Krisnawati, S.Si., MT.
NIK. 190302038



PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 17 November 2019



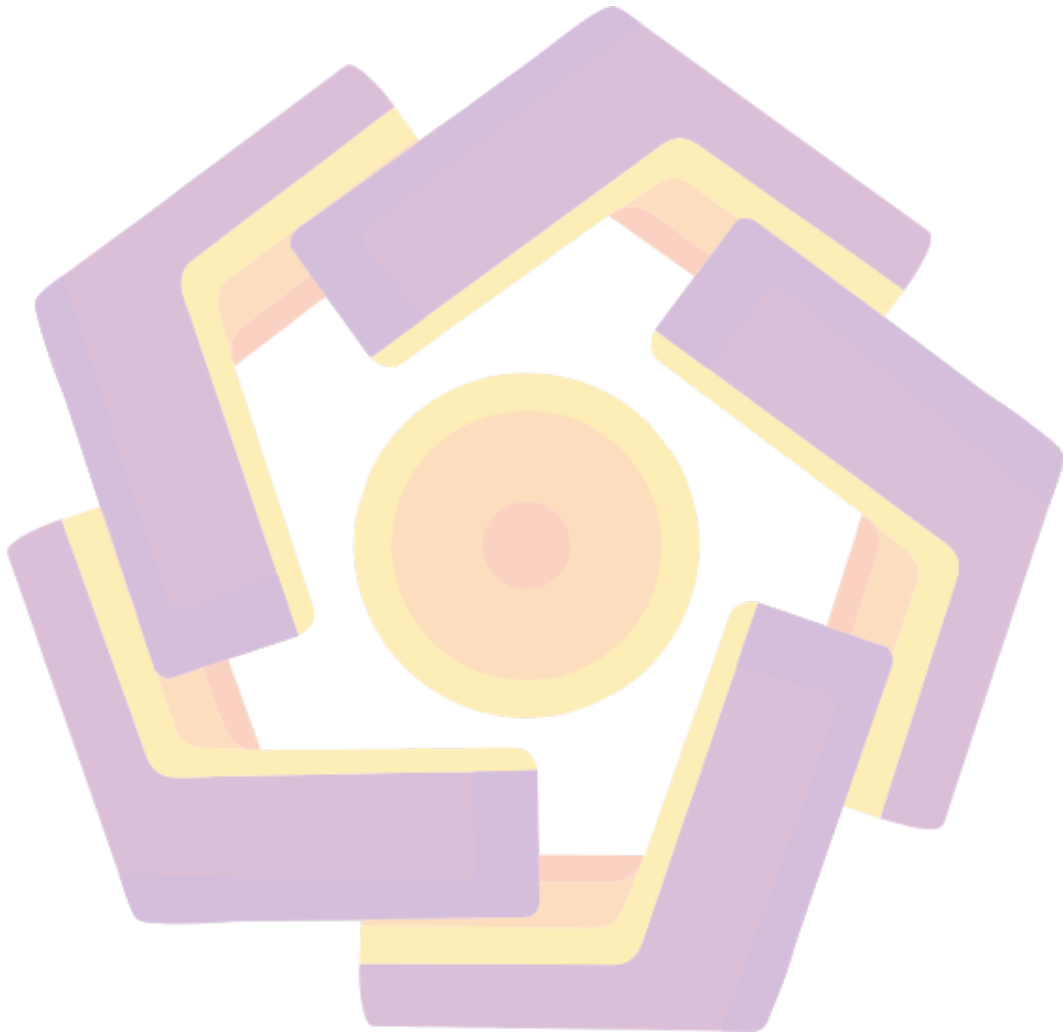
Wahyudi

NIM. 16.11.0060

MOTTO

“Kenali Tuhanmu, kenali dirimu, kenali duniamu, bertindaklah dari apa yang sudah kamu kenali dan maksimalkan kesempatan”

(Penulis)



PERSEMBAHAN

Saya mempersembahkan skripsi ini kepada semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam proses pembuatan skripsi.

1. Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan segala nikmat dan kasih sayangnya sampai sejauh ini.
2. Kedua orang tua saya dan keluarga, yang selalu mendoakan, selalu menyemangati dan memberikan uang jajan kepada saya.
3. Bapak Akhmad Dahlan, M.Kom yang telah membimbing saya dari awal sampai akhir pembuatan skripsi.
4. Dosen – dosen Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu selama kuliah.
5. Teman – teman kelas IF 01 2016 yang selalu menemani perkuliahan, mendukung dan memberikan semangat sampai saat ini. Semoga kita selalu bahagia dan menjadi pribadi yang lebih baik lagi.
6. Orang – orang baik yang senantiasa mendoakan, memberi semangat dan bantuan kepada saya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, hidayah dan kekuatan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Implementasi Face Recognition dengan menggunakan algoritma *Haar Cascade Classifier* untuk otentifikasi ujian online.

Skripsi ini saya buat guna menyelesaikan studi jenjang Starta Satu (S1) pada program studi Informatika fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta. Selain itu juga merupakan suatu bukti bahwa mahasiswa telah menyelesaikan kuliah jenjang program strata satu dan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer. Dengan selesainya skripsi ini, maka pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Krisnawati, S.Si, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Akhmad Dahlan, M.Kom selaku dosen pembimbing yang selalu bijaksana dalam memberikan bimbingan, nasehat serta waktunya selama pembuatan skripsi ini.
4. Dosen penguji Arif Akbarul Huda, S.Si, M.Eng, Bapak Ainul Yaqin, M.Kom dan segenap Dosen serta Karyawan Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah berbagi ilmu dan pengalamannya.
5. Kedua orang tua saya yang telah mendoakan, mendukung dan memberikan semangat kepada saya.
6. Orang – orang baik yang senantiasa mendoakan, memberi semangat dan bantuan kepada saya.
7. Teman – teman IF 01 2016 yang telah menemani selama proses perkuliahan.
8. Teman – teman kontrakan yang selalu memberikan semangat dan masukan dalam pembuatan skripsi.

9. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang lebih kepada semua yang telah ikut membantu saya hingga menyelesaikan skripsi ini. Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik membangun diterima dengan senang hati dan terima kasih. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi saya dan kita semua.

Yogyakarta, 17 November 2019

Wahyudi



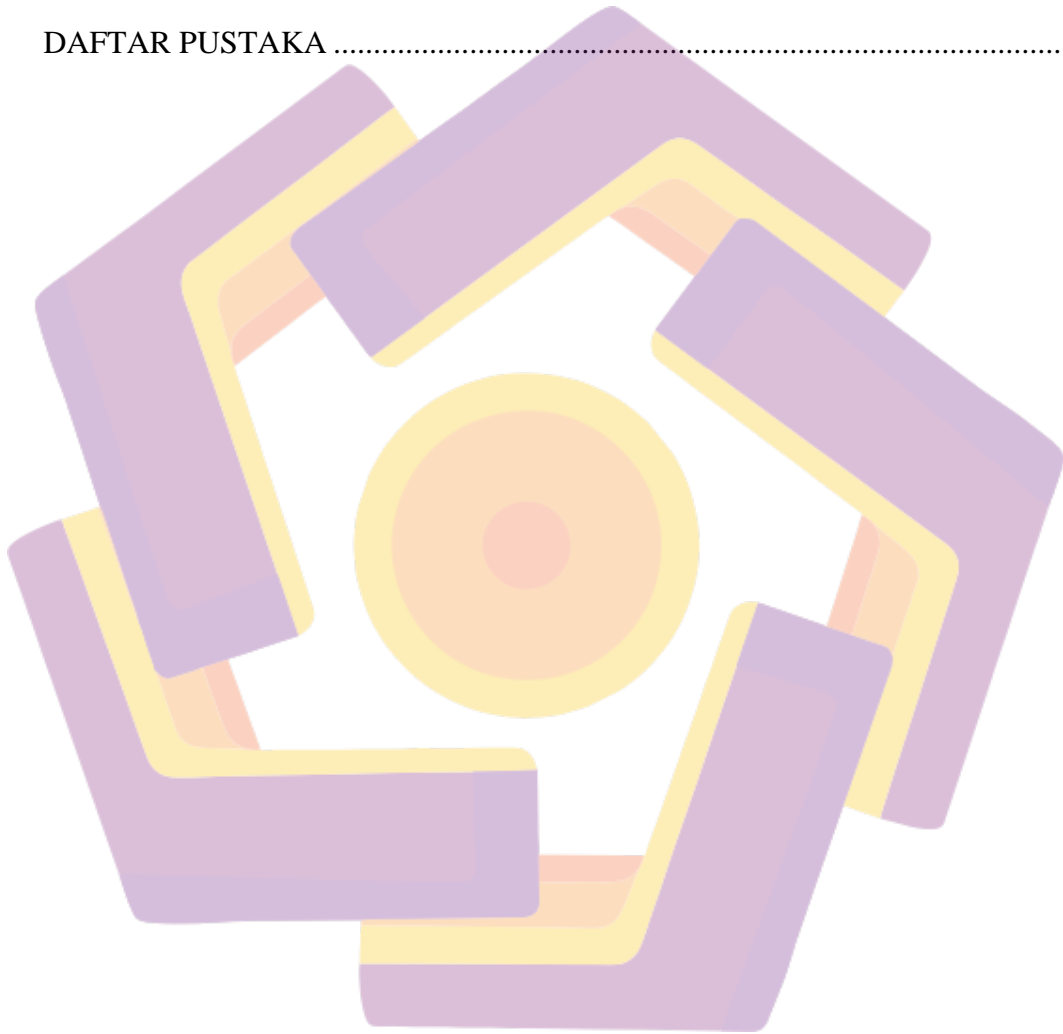
DAFTAR ISI

JUDUL.....	I
PERSETUJUAN.....	III
PENGESAHAN	IV
PERNYATAAN.....	V
MOTTO	VI
PERSEMBAHAN.....	VII
KATA PENGANTAR	VIII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR TABEL.....	XIV
DAFTAR GAMBAR	XV
INTISARI.....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.2 BATASAN MASALAH.....	3
1.3 MAKSUD PENELITIAN.....	4
1.4 TUJUAN PENELITIAN	4
1.5 METODE PENELITIAN	5
1.5.1 Metode Pengumpulan Data.....	5
1.5.2 Metode Analisis	5
1.5.2 Metode Perancangan	5
1.5.4 Implementasi	6
1.5.5 Metode Pembahasan.....	6
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	9
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	9

2.2	DASAR TEORI.....	12
2.2.1	Citra.....	12
2.3	COMPUTER VISION.....	13
2.3.1	Image Processing / Pengolahan Citra.....	13
2.3.2	Face Recognition atau pengenalan wajah	14
2.3.3	Haar Cascades Classifier.....	15
2.4	ARTIFICIAL INTELEGENECE / KECERDASAN BUATAN.....	18
2.4.1	Machine Learning	19
2.4.2	DEEP LEARNING.....	19
2.5	BAHASA PEMROGRAMAN	19
2.5.1	Website.....	20
2.5.2	Python	22
2.5.3	Flask.....	22
2.5.4	Numpy Array	22
2.5.5	AJAX	23
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN		24
3.1	ANALISIS SISTEM	24
3.2	GAMBARAN UMUM SISTEM.....	24
3.3	ANALISIS KEBUTUHAN SISTEM	25
3.3.1	Kebutuhan Fungsional	25
3.3.2	Kebutuhan Non Fungsional	25
3.4	ANALISIS KELAYAKAN SISTEM.....	26
3.4.1	Kelayakan Teknis.....	26
3.4.2	Kelayakan Hukum.....	27
3.4.3	Kelayakan Ekonomi	27
3.4.4	Kelayakan Operasional	28
3.4.5	Kelayakan Jadwal.....	28
3.4.6	Kelayakan Algoritma Sistem	28
3.5	UML (UNIFIED MODELLING LANGUAGE).....	39
3.5.1	Use Case Diagram.....	39

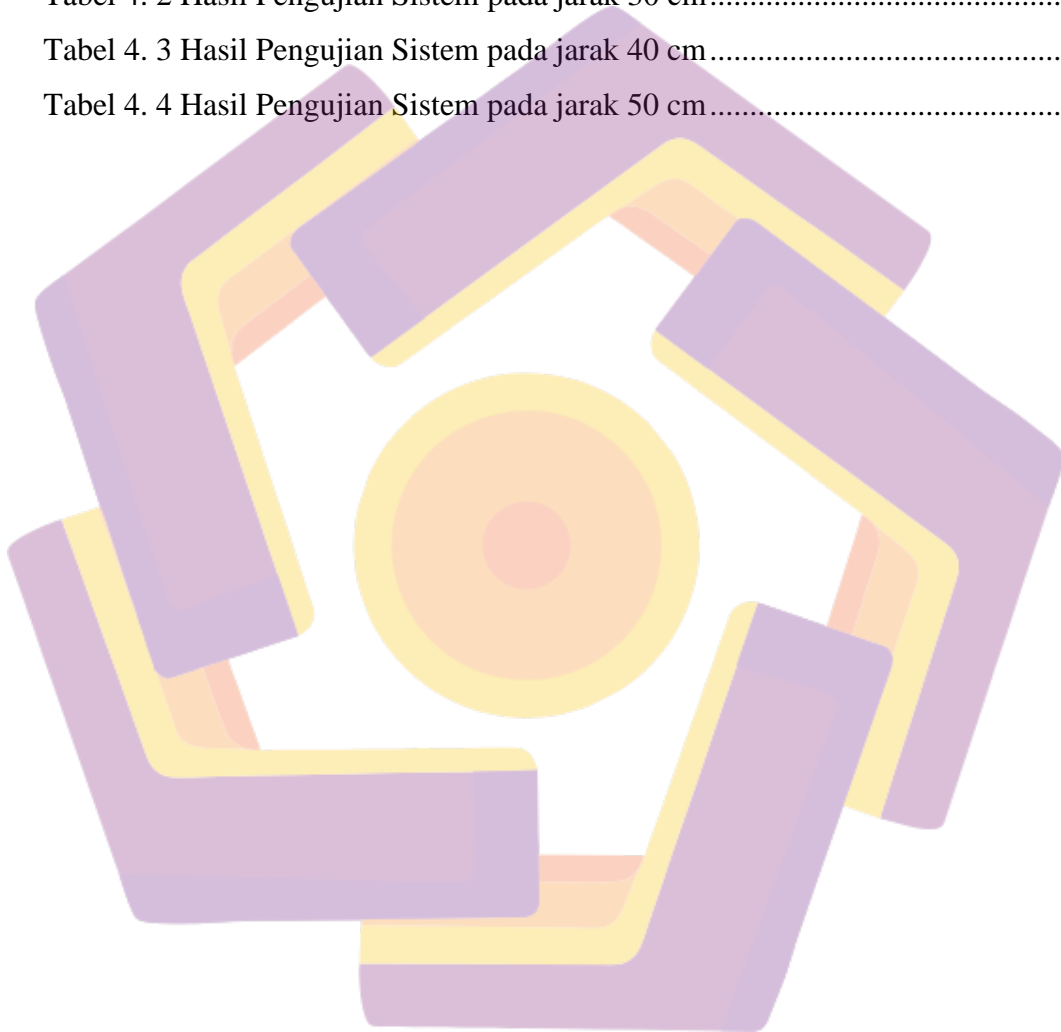
3.5.2 A ctivity Diagram.....	39
3.5.3 Sequence Diagram	42
3.5.4 Rancangan ERD Diagram	43
3.5.5 Rancanga Class Diagram	43
3.6 PERANCANGAN BASIS DATA	43
3.7 PERANCANGAN ANTARMUKA (USER INTERFACE).....	44
3.7.1 Perancangan Tampilan Input User_id.....	44
3.7.2 Tampilan Input Wajah User	45
3.7.3 Tampilan Dashboard User.....	46
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN	47
4.1 DESKRIPSI IMPLEMENTASI.....	47
4.2 IMPLEMENTASI TABEL SISTEM	47
4.2.1 Implementasi Table User	47
4.2.2 Implementasi Table Akademik	48
4.3 IMPLEMENTASI PROSES CAPTURE WAJAH USER	48
4.4 IMPLEMENTASI PROSES DECODING IMAGE USER	50
4.5 IMPLEMENTASI PROSES RECOGNITION IMAGE USER	51
4.5.1 Implementasi Training Data User	51
4.5.2 Implementasi Proses Recognition	52
4.6 IMPLEMENTASI SESSION HANDLING	54
4.7 IMPLEMENTASI ANTARMUKA DAN PANDUAN PENGGUNAAN SISTEM.....	55
4.7.1 Halaman Input id User	55
4.7.2 Tampilan Notifikasi Id Salah	55
4.7.3 Halaman Capture Wajah Dari User.....	56
4.7.3 Tampilan Objek Redup	58
4.7.4 Tampilan Notifikasi Jika Recognition Failed	58
4.7.5 Halaman Dashboard User	59
4.7.6 Halaman Lupa ID.....	60
4.8 PENGUJIAN SISTEM	61
4.8.1 White Box Testing	61

4.8.2 Black Box Testing.....	61
4.8.3 Tabel Hasil Pengujian dan Pembahasan	63
BAB V PENUTUP.....	70
5.1 KESIMPULAN.....	70
5.2 SARAN.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian.....	11
Tabel 3. 1 Perhitungan <i>Integral Image</i>	32
Tabel 4. 1 Black Box Testing.....	61
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sistem pada jarak 30 cm.....	63
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sistem pada jarak 40 cm.....	65
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sistem pada jarak 50 cm.....	67



DAFTAR GAMBAR

BAB II

Gambar 2 1 Definisi Citra.....	13
Gambar 2 2 Matrik dari Citra.....	13
Gambar 2 3 <i>Haar Like Feature</i>	15
Gambar 2 4 <i>Haar Like Feature on Objek</i>	16
Gambar 2 5 Perhitungan Nilai <i>Haar</i>	16
Gambar 2 6 Operasi <i>Integral Image</i>	18
Gambar 2.7 Rumus Perhitunga <i>Integral Image</i>	18

BAB III

Gambar 3. 1 Perubahan Citra RGB <i>Image</i> Menjadi <i>Grayscale</i>	29
Gambar 3. 2 <i>Haar fitur</i> dalam objek.....	30
Gambar 3. 3 Pemilihan Fitur Mata, Hidung, Mulut.....	30
Gambar 3. 4 Nilai <i>Pixel-Pixel</i> Pada Sebuah Fitur.....	31
Gambar 3. 5 Arah Perhitungan <i>Integral Image</i>	32
Gambar 3. 6 Hasil Perhitungan <i>Integral Image</i>	34
Gambar 3. 7 Menghitung <i>Pixel</i> Pada Daerah Tertentu.....	35
Gambar 3. 8 Persamaan Menghitung Daerah Tertentu.....	35
Gambar 3. 9 <i>Classifier</i> Lemah.....	36
Gambar 3. 10 Hasil Kombinasi Dari <i>Classifier</i> Lemah.....	37
Gambar 3. 11 Hasil Kombinasi Linier Dari <i>Classifier</i> Lemah.....	37
Gambar 3. 12 <i>Cascade Classifier</i>	38
Gambar 3. 13 <i>Activity Diagram</i> sistem <i>face login sistem</i>	40
Gambar 3. 14 <i>Activity Diagram</i> Haar <i>Cascade Clasifier</i>	41
Gambar 3. 15 <i>Squence Diagaram</i> Sistem.....	42
Gambar 3. 16 Rancangan ERD Sistem.....	43
Gambar 3. 17 Rancangan <i>Class Diagram</i>	43
Gambar 3. 18 Rancangan Database User.....	43
Gambar 3. 19 Rancangan Database Dashboard User.....	44
Gambar 3. 20 Tampilan input id dari user.....	45
Gambar 3. 21 Rancangan Tampilan <i>face capture</i>	45

Gambar 3. 22 Tampilan Rancangan <i>Dashboard User</i>	46
-------------------------------------------------------------	----

BAB IV

Gambar 4. 1 Tabel user	47
Gambar 4. 2 Tabel akademik	48
Gambar 4. 3 <i>Source code acces webcam user</i>	49
Gambar 4. 4 <i>Encode</i> Objek to base64.....	50
Gambar 4. 5 <i>Decoding base64 to jpg</i>	51
Gambar 4. 6 Numpy Array untuk label dan id.....	52
Gambar 4. 7 Proses <i>Recognition</i>	53
Gambar 4. 8 <i>Create session</i>	54
Gambar 4. 9 Tampilan <i>Input Id User</i>	55
Gambar 4. 10 Tampilan <i>Input Id</i> Salah.....	56
Gambar 4. 11 Tampilan <i>Notifikasi</i>	57
Gambar 4. 12 Tampilan <i>Proses Capture</i> Wajah User.....	57
Gambar 4. 13 Tampilan <i>Notifikasi</i> Terlalu Redup.....	58
Gambar 4. 14 Tampilan jika wajah tidak di kenali sistem.....	59
Gambar 4. 15 Tampilan <i>Dashboard User</i>	60
Gambar 4. 16 Tampilan Lupa ID	60

INTISARI

Sistem pengenalan wajah dengan menggunakan komputer merupakan suatu bidang teknologi yang sekarang menjadi objek penelitian yang aktif dalam visi komputer, *neuroscience* dan *biometrik* sejak tiga dekade terakhir. Pengenalan wajah dapat digunakan sebagai sistem otentikasi pada manusia, karena setiap manusia memiliki karakteristik yang unik dan tidak dimiliki oleh orang lain.

Dibandingkan dengan sistem *biometrik* lain yang menggunakan sidik jari dan iris, pengenalan wajah memiliki keunggulan berbeda karena proses non-kontaknya. Gambar wajah dapat diambil dari jarak jauh tanpa menyentuh orang yang sedang diidentifikasi, dan identifikasi tersebut tidak memerlukan interaksi dengan orang tersebut. Dengan melihat semua peluang di atas maka peneliti ingin mengimplementasikan *face recognition* pada sistem otentifikasi ujian online dengan algoritma *haar cascade classifier* untuk mendeteksi wajah user dan mencocokkan dengan data pada server, jika wajah dikenali sistem maka *user* dapat *login* dan masuk ke *dashboard* ujian.

Dalam implementasinya peneliti menggunakan *datasets* dari *user* sebanyak duapuluh item dengan berbagai *pose* untuk dijadikan data *training* yang akan digunakan system sebagai *model* pembandingan antara inputan user dengan yang ada pada sistem. Jika data wajah yang diinputkan mempunyai nilai identik mencapai batas yang ditentukan maka *system* akan menghasilkan nilai *true* pada user tersebut.

Kata Kunci: Pengenal wajah, otentifikasi , dataset , sistem

ABSTRACT

Face recognition systems using computers is a field of technology that is now an active object of research in computer vision, neuroscience and biometrics for the past three decades. Face recognition can be used as an authentication system in humans, because every human being has unique characteristics and is not shared by others.

Compared to other biometric systems that use fingerprints and irises, face recognition has different advantages because of its non-contact process. Face images can be taken remotely without touching the person being identified, and such identification does not require interaction with that person. By seeing all the opportunities above, the researcher wants to implement face recognition in the online exam authentication system with the haar cascade classifier algorithm to detect user faces and match the data on the server, if the face is recognized by the system, the user can log in and enter the test dashboard.

In its implementation, researchers used datasets from users of 20 items with various poses to be used as training data that the system will use as a comparison model between user input and those on the system. If the face data inputted has an identical value reaching the specified limit, the system will return true to the user

Keyword: *Face recognition, authentication, dataset, system*

