

**RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI DENGAN *MULTI*  
*FACE RECOGNITION* BERBASIS RASPBERRY Pi4  
DENGAN SMS NOTIFIKASI MENGGUNAKAN  
ALGORITMA HAAR CASCADE**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer**



**RAHMAD HIDAYAT**

**1182901004**


**FAKULTAS TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS BAKRIE  
JAKARTA  
2020**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan  
semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Rahmad Hidayat

NIM : 1182901004

Tanda Tangan : 

Tanggal : 30 Mei 2020

**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Rahmad Hidayat

NIM : 1182901004

Program Studi : Teknik Informatika Fakultas :

Teknik dan Ilmu Komputer

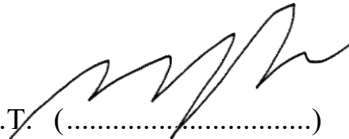
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Absensi dengan *Multi face Recognition*

Berbasis Raspberry Pi4 dengan SMSNotifikasi menggunakan Algoritma *Haar Cascade*.

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.**

**DEWAN PENGUJI**

Pembimbing 1 : Prof. Dr. Hoga Saragih, S.T., M.T. (.....)



Penguji 1 : Ihsan Ibrahim S.T., M.T (.....)



Penguji 2 : Ir. Magit Fitroni, M.kom (.....)



Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 20 Agustus 2020

## UNGKAPAN TERIMA KASIH

Kita Panjatkan alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas kelancaran yang telah diberikan, penyusunan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Absensi dengan *Multi face Recognition* Berbasis Raspberry Pi4 dengan SMS Notifikasi Menggunakan Algoritma Haar Cascade” dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar S.Kom (sarjana komputer di Universitas Bakrie).

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat doa, bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi.

Terselesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah membantuan baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.

Dengan penuh rasa ketulusan hati dan terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Hoga Saragih, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Ilmu Komunikasi dan sekaligus dosen pembimbing skripsi ini yang telah memberikan masukan dan saran serta semangat selama proses mengerjakan skripsi.
2. Dosen-dosen, Staff, dan Keluarga Besar Informatika Universitas Bakrie atas bantuan dan dukungannya selama masa perkuliahan.
3. Seluruh Keluarga Besar Universitas Bakrie atas bantuannya selama masa perkuliahan.
4. Bapak dan Ibu yang selalu support dan mendoakan, rela melepas anaknya merantau, serta mendukung baik moral dan materil menyelesaikan pendidikan di Universitas Bakrie.

5. Teman-teman satu jurusan yang selalu mengajak dan mengingatkan untuk pengerjaan skripsi ini.
6. Semua rekan rekan yang tidak bisa disebutkan satu persatu, dan mereka yang secara sengaja ataupun tidak dalam proses penulis menyelesaikan kuliah ini dengan baik.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan balasan berlipat ganda atas segala kebaikan yang diberikan. Demi kebaikan selanjutnya, penulis sangat terbuka dengan saran dan kritik terhadap perkembangan Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahmad Hidayat  
NIM : 1182901004  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada

Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Rancang Bangun Sistem Absensi dengan *Mutiface Recognition* Berbasis Raspberry Pi4 dengan SMS Notifikasi Menggunakan Algoritma Haar Cascade” .

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 30 Mei 2020

Yang menyatakan,



(Rahmad Hidayat)

ATTANDENT SYSTEM USING MULTI FACE RECOGNITION BASE ON  
RASPBERRY Pi4 WITH SMS NOTIFICATION USING HAAR CASCADE  
ALGORITHM

Rahmad Hidayat<sup>1</sup> | [rahididayat@gmail.com](mailto:rahididayat@gmail.com)

---

**ABSTRACT**

The traditional attendance system is still widely used by campuses and other educational institutions and as a lecturer must ensure that attendance is properly marked by every student. The whole process only wastes teaching and learning time and some of this time attendance information is sometimes incorrect because of fraud and even time attendance systems that have been implemented such as RFID or fingerprints can still be manipulated.

In this modern era many face recognition is used for various activities such as double security, face detection on digital cameras and smartphones or IoT. Related to class attendance systems, face detection and recognition are expected to be a solution to problems that arise. Then the recognition of detected face images will be compared with a database consisting of a collection of student face images and attendance will be recorded and stored.

Research purpose to use of facial recognition techniques recorded on the camera as input data for raspberry-based systems using the recognizing library of developers, namely is OpenCV and the PHP programming language for a web interface integrated with SMS notifications.

Keywords : Face recognition, OpenCV, PHP Programming, SMS, Haar Cascade

**SISTEM ABSENSI MENGGUNAKAN MULTI FACE RECOGNITION  
BERBASIS RASPBERRY Pi4 DENGAN SMS NOTIFIKASI  
MENGGUNAKAN ALGORITMA HAAR CASCADE**

---

Rahmad Hidayat<sup>2</sup> | [rahmididayat@gmail.com](mailto:rahmididayat@gmail.com)

**ABSTRAK**

Sistem absensi tradisional masih banyak digunakan kampus maupun lembaga pendidikan lain dan sebagai dosen harus memastikan bahwa kehadiran ditandai dengan benar oleh setiap siswa. Seluruh proses hanya membuang waktu belajar mengajar dan sebagian dari informasi absensi ini terkadang tidak benar karena adanya penipuan dan bahkan sistem absensi yang telah diterapkan seperti RFID atau sidik jari masih dapat dimanipulasi.

Dimasa modern ini banyak pengenalan wajah digunakan untuk berbagai aktifitas seperti pengamanan ganda, deteksi wajah dikamera digital dan smartphone ataupun IOT. Terkait sistem absensi dikelas, pendeteksian dan pengenalan wajah diharapkan mampu menjadi solusi dari masalah yang timbul. Kemudian dalam pengenalan gambar wajah yang terdeteksi akan dibandingkan dengan database yang terdiri dari kumpulan gambar wajah siswa dan kehadirannya akan direkam dan disimpan.

Penelitian bertujuan untuk memanfaatkan teknik pengenalan wajah yang terekam di kamera sebagai input data untuk sistem absensi berbasis raspberry dengan memanfaatkan *library face recognize* dari pengembang yaitu OpenCV dan bahasa pemrograman PHP untuk interface web dengan notifikasi SMS.

Kata kunci: Pengenalan wajah, OpenCV, Pemrograman PHP, SMS, Haar Cascade



## DAFTAR ISI

RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI DENGAN <i>MULTI FACE RECOGNITION</i> BERBASIS RASPBERRY Pi4 DENGAN SMS NOTIFIKASI MENGGUNAKAN ALGORITMA HAAR CASCADE.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I.....	15
PENDAHULUAN .....	15
1.1 Latar Belakang Masalah.....	15
1.2 Rumusan Masalah.....	15
1.3 Batasan Masalah .....	16
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	16
1.4.1 Tujuan Penelitian .....	16
1.4.2 Manfaat Penelitian .....	16
BAB II.....	17
TINJAUAN PUSTAKA .....	17
2.1 Regulasi Yang Berkaitan Dengan Objek Penelitian .....	17
2.2 Landasan Teori.....	17
2.2.1 Single Face dan Multiple Face Recognition .....	17
2.2.2 Raspberry Pi.....	18
2.2.3 Arsitektur Raspberry Pi.....	19
2.2.4 Library OpenCV .....	19
2.2.5 Algoritma Haar Cascade Classifier Pada OpenCV .....	21
2.2.6 PHP (Hypertext Preprocessor).....	22
2.2.7 Twilio.....	23
BAB III .....	24
METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Kerangka Penelitian.....	24

3.2	Metode Pengumpulan Data.....	25
3.1.1	Studi Pustaka.....	25
3.1.2	Literatur Sejenis.....	25
3.2	Alasan Metode Haar Cascade Dipilih.....	27
3.2.1	<b>Algoritma Haar Cascade</b> .....	28
3.2.2	<b>Simulasi Deteksi Multi Face dengan Algoritma Haar Cascade Pada Matlab</b> 38	
3.3	Analisa Kebutuhan.....	41
3.3.1	Perangkat Lunak (Software).....	42
3.3.2	Perangkat Keras ( Hardware).....	42
3.3.3	Pengguna (Brainware).....	42
3.4	Perancangan Aplikasi.....	43
3.4.1	Perancangan Alur Kerja Sistem.....	43
3.4.2	Use Case Diagram.....	46
3.4.3	Activity Diagram.....	46
3.4.4	Perancangan Interface (Antar Muka).....	47
3.4.5	Perancangan Database.....	52
3.4.6	Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	56
3.5	Rancangan Pengujian Keberhasilan.....	56
3.6	Jadwal Penelitian.....	58
BAB IV. IMPLEMENTASI.....		59
4.1	Implementasi Aplikasi.....	59
4.2	Relasi Tabel.....	61
4.3	Implementasi Interface Antar Muka.....	62
4.4	Pengujian.....	74
4.4.1	Spesifikasi Perangkat Uji Coba.....	74
4.4.2	Proses Uji Coba.....	74
4.5	Quisioner.....	98
4.6	Analisis Hasil Uji Coba dan Quisioner.....	102
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		103
5.1	KESIMPULAN.....	103
5.2	SARAN.....	103
DAFTAR PUSTAKA.....		104
PROFIL PENULIS.....		107

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.2.1 Raspberi Pi 4 TypeB.....	18
Gambar 2.2.3.1 Blok Diagram Raspberry Pi .....	19
Gambar 2.2.5.1 Haar-like Feature (towardsdatascience.com).....	21
Gambar 3.1.1: Kerangka Penelitian.....	24
Gambar 3.2.1 Ekstaksi <i>Haar Cascade</i> .....	27
Gambar 3.2.2 Skema Deteksi Haar Cascade .....	28
Gambar 3.2.3 Citra RGB Image Menjadi Grayscale .....	29
Gambar 3.2.4 Pemilihan Fitur Mata, Hidung, Mulut .....	30
Gambar 3.2.5 Nilai Pixel-Pixel Pada Sebuah Fitur.....	31
Gambar 3.2.6 Menghitung Pixel Pada Daerah Tertentu.....	33
Gambar 3.2.7 Classifier Lemah .....	34
Gambar 3.2.8 Hasil Kombinasi Dari Classifier Lemah.....	35
Gambar 3.2.9 Hasil Kombinasi Linier Dari Classifier Lemah-2.....	35
Gambar 3.2.10 Cascade Classifier.....	36
Gambar 3.2.11 Matlab-Deteksi Wajah .....	40
Gambar 3.2.12 Matlab-Deteksi Mata.....	40
Gambar 3.2.13 Matlab - Deteksi Mulut.....	41
Gambar 3.2.14 Matlab Deteksi Hidung .....	41
Gambar 3.4.1.1 Proses Absensi Multiple Face Recognition .....	44
Gambar 3.4.2.1 Use Case Diagram.....	46
Gambar 3.4.3.1 Activity Diagram.....	47
Gambar 3.4.4.1 Gambar Antar Muka .....	47
Gambar 3.4.4.2 Gambar Dashboard.....	48
Gambar 3.4.4.3 Gambar Data Mata Kuliah.....	48
Gambar 3.4.4.4 Data Kelas .....	49
Gambar 3.4.4.5 Manage Data Mahasiswa .....	50
Gambar 3.4.4.6 Data Absen Mahasiswa .....	51
Gambar 3.4.5.1 ERD Absensi Face Recognition .....	52
Gambar 3.4.5.2 Design Database Sistem.....	53
Gambar 3.4.6.1: Rancangan Perangkat Keras.....	56
Gambar 4.1.1 Tabel Mahasiswa .....	59
Gambar 4.1.2 Jadwal.....	60
Gambar 4.1.3 Kelas.....	60
Gambar 4.1.4 Tabel Absen.....	61
Gambar 4.1.5 Tabel User Login .....	61
Gambar 4.2.1 Relasi Antar Tabel.....	62
Gambar 4.3.1 Tampilan Awal (Dashboard) .....	63
Gambar 4.3.2 Form Login.....	63
Gambar 4.3.3 Pengelolaan Data Mahasiswa .....	64
Gambar 4.3.4 Pengolahan Jadwal Kuliah .....	64
Gambar 4.3.5 Pengolahan Data Kelas .....	65
Gambar 4.3.6 Data Absensi Mahasiswa.....	65
Gambar 4.3.7 Update Paket dan Upgrade Firmware.....	66
Gambar 4.3.8 Install Paket Pendukung.....	67
Gambar 4.3.9 Download OpenCV.....	67
Gambar 4.3.10 Install Numpy.....	68
Gambar 4.3.11 Compiling OpenCV_1 .....	68
Gambar 4.3.12 Compiling OpenCV_2 .....	69
Gambar 4.3.13 Download Haarcascade Clasiffier .....	69
Gambar 4.3.14 Install Webserver Apache2.....	70
Gambar 4.3.15 Install Database Mysql.....	70
Gambar 4.3.16 Code Proses Ambil Gambar .....	71

<b>Gambar 4.3.17 Code Proses Grayscale .....</b>	<b>71</b>
<b>Gambar 4.3.18 Code Proses Training Wajah.....</b>	<b>71</b>
<b>Gambar 4.3.19 Code Pengenalan Wajah .....</b>	<b>72</b>
<b>Gambar 4.3.20 Menu Isian Master Data .....</b>	<b>73</b>
<b>Gambar 4.3.21 Daftar Hadir Mahasiswa.....</b>	<b>73</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Table 3.1.2.1: Penelitian Sejenis .....</b>	<b>26</b>
<b>Table 3.3.1.1 Software .....</b>	<b>42</b>
<b>Table 3.3.2.1 Hardware .....</b>	<b>42</b>
<b>Table 3.3.3.1 Brainware.....</b>	<b>43</b>
<b>Table 3.4.3.1 Tabel Mahasiswa .....</b>	<b>53</b>
<b>Table 3.4.3.2 Jadwal Kuliah .....</b>	<b>54</b>
<b>Table 3.4.3.3 Kelas .....</b>	<b>54</b>
<b>Table 3.4.3.4 Absen Mahasiswa .....</b>	<b>55</b>
<b>Table 3.4.3.5 User Login.....</b>	<b>55</b>
<b>Table 3.6.1: Jadwal Penelitian .....</b>	<b>58</b>
<b>Table 4.4.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....</b>	<b>74</b>
<b>Table 4.4.1.2 Spesifikasi Prangkat Lunak .....</b>	<b>74</b>
<b>Table 4.4.2.1 Uji Fitur Login.....</b>	<b>79</b>
<b>Table 4.2.2.3 Uji Absensi Terhadap Jumlah Mahasiswa .....</b>	<b>93</b>