



UNIVERSITAS NASIONAL

**PEMBUATAN *FACE RECOGNITION SYSTEM* UNTUK
ABSENSI KEHADIRAN MENGGUNAKAN
ESP32-CAM**

SKRIPSI

REIANSYAH ARIA PRADIPTA

173112700520002

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA**

UNIVERSITAS NASIONAL

JAKARTA 2023



UNIVERSITAS NASIONAL

**PEMBUATAN *FACE RECOGNITION SYSTEM* UNTUK
ABSENSI KEHADIRAN MENGGUNAKAN
ESP32-CAM**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Strata Satu**

REIANSYAH ARIA PRADIPTA

173112700520002

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA**

UNIVERSITAS NASIONAL

JAKARTA 2023



UNIVERSITAS NASIONAL

**MANUFACTURE OF FACE RECOGNITION SYSTEM
FOR ATTENDANCE MANAGEMENT USING
ESP32-CAM**

S1 THESIS

**Submitted as a Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Sarjana Teknik**

REIANSYAH ARIA PRADIPTA

173112700520002

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA**

UNIVERSITAS NASIONAL

JAKARTA 2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Reiansyah Aria Pradipta

NPM : 173112700520002

Tanda tangan : 

Tanggal : 14 Agustus 2023



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Reiansyah Aria Pradipta
NPM : 173112700520002
Program Studi : Teknik Fisika
Judul Skripsi : Pembuatan *Face recognition System* untuk Absensi Kehadiran menggunakan ESP32-CAM

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Fisika, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Nasional.

Dewan Penguji

Pembimbing I	: Dr. Viktor Vekky R. Repi, S.T., M.T.	()
Pembimbing II	: Fitria Hidayanti, S.Si., M.Si.	()
Penguji I	: Ir. Ajat Sudrajat, M.T., Ph.D.	()
Penguji II	: Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc.	()
Penguji III	: Fitri Rahmah, S.T., M.T.	()

Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknik Fisika



Erna Kusuma Wati, S.Pd.Si., M.Sc.
NID. 0108019011

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 14 Agustus 2023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pembuatan *Face recognition System* untuk Absensi Kehadiran menggunakan ESP32-CAM”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan yang sangat berarti dari semua pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Drs. El Amry Bermawi Putera, M. A., selaku Rektor Universitas Nasional.
2. Bapak Novi Azman, S.T., M.T., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
3. Ibu Erna Kusumawati, S.Pd.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Fisika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.
4. Bapak Dr. Viktor Vekky R. Rept, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Fitria Hidayanti, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Kedua orang tua, Papa Zulkarnain dan Mama Melly Amalia Sofiaty atas segala do'a dan semangat yang tak henti diberikan agar penulis segera dapat segera menyelesaikan skripsi ini.
7. Istri saya, Maya Komalasari atas dukungan, doa, semangat yang setiap hari diberikan hingga skripsi ini selesai.
8. Adik-adik penulis, Riestania Anindhita Quintamy, Reisyavitani Adelia Rahma atas segala do'a dan semangat yang diberikan hingga skripsi ini selesai.
9. Seluruh jajaran dosen Program Studi Teknik Fisika Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan ini.

10. Rekan-rekan dari PT SMART Tbk yang telah banyak membantu saya dalam proses penyelesaian skripsi ini.
11. Teman-teman Fakultas Teknik dan Sains angkatan 17 yang selalu memberikan dukungan dan semangat selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang dengan tulus membantu penulis hingga skripsi ini dapat terselesaikan

Semoga Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang akan membalas semua jasa baik yang kalian diberikan. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.



Jakarta, 14 Agustus 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ruzka'.

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Nasional, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Reiansyah Aria Pradipta

NPM : 173112700520002

Program Studi : Teknik Fisika

Fakultas : Teknik dan Sains

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nasional Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Pembuatan *Face recognition System* untuk Absensi Kehadiran
menggunakan ESP32-CAM**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nasional berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Jakarta

Pada tanggal : 14 Agustus 2023

Yang Menyatakan



(Reiansyah Aria Pradipta)

ABSTRAK

Nama : Reiansyah Aria Pradipta
Program Studi : Teknik Fisika
Judul : Pembuatan *Face recognition System* untuk Absensi Kehadiran menggunakan ESP32-CAM

Pembuatan *Face Recognition System* untuk Absensi Kehadiran menggunakan ESP32-CAM bertujuan untuk mendata absensi kehadiran melalui pengenalan wajah, mengefektifkan waktu absensi dan membuat sistem absensi yang bisa dilihat secara *realtime* mulai dari proses perancangan dan pembuatan sistem hingga sistem pengolahan citra untuk pengenalan wajah dimana sistemnya meliputi akuisisi data oleh kamera, deteksi wajah, *landmark* citra, *encode* citra dan perbandingan citra dengan *database* dengan menggunakan metode pengenalan wajah Viola-Jones. Dari hasil percobaan absensi pengenalan wajah lebih cepat dari absensi sidik jari sebesar 1,07 detik dimana diperoleh rata-rata waktu ukur pengenalan wajah adalah 2,25 detik dan waktu pengenalan sidik jari adalah 3,32 detik. Hasil jarak optimum pengukuran adalah 20-40 cm dan intensitas cahaya optimum adalah 70-100 lux didapatkan tingkat akurasi alat dengan posisi wajah miring ke kanan dan kiri adalah 96% dan posisi wajah ke depan adalah 100%. Dari hasil penelitian disimpulkan sistem *face recognition* untuk absensi berhasil karena berhasil dapat mengenali pengguna dengan akurasi 100% untuk posisi wajah menghadap ke depan, dan 96% untuk posisi wajah miring ke kiri dan ke kanan, mengefektifkan waktu absensi sebesar 1,07 detik dan membuat sistem absensi yang mudah dan dapat dilihat secara *realtime*.

Kata Kunci: *Face recognition*, ESP32-CAM, absensi, kehadiran

ABSTRACT

Name : Reiansyah Aria Pradipta
Major : Engineering Physics
Title : Manufacture of Face Recognition System for Attendance Management using ESP32-CAM

The research is conducted to manufacture face recognition system with ESP32-CAM to register attendance using face recognition, to make absence time more effective and to make real-time attendance system starting from design process and system constructions to image processing for face recognition process, the system includes data acquisition by camera, face detection, image landmark, image encode, dan image comparison with database using Viola-Jones face recognition method. From the research results, face recognition time results is faster than fingerprint recognition time by 1.07 second where the average face recognition measurement time is 2.25 seconds and fingerprint recognition time is 3.32 seconds. The optimum range for the instrument is 20-40 cm and the optimum light intensity is 700-100 lux, 96% accuracy for face tilted to the left and face titled to the right and 100% accuracy for face facing forward. From the research results it is concluded face recognition system for attendance management is successfully work . Because it has 96% accuracy for face tilted to the left and face titled to the right and 100% accuracy for face facing forward has 96% accuracy for face tilted to the left and face titled to the right, and effectively shorten absence time by 1,07 seconds and able to make attendance system that can be viewed realtime.

Key Word: Face recognition, ESP32-CAM, absence, attendance



DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Urgensi Penelitian.....	2
1.5 Roadmap Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Literatur.....	4
2.2 Teori Pengolahan Citra Digital.....	6
2.2.1 Operasi Pengolahan Citra	8
2.2.2 Image Resizing	10
2.3 Teknologi Face Recognition.....	13
2.4 Metode Face Recognition Viola-Jones.....	14
2.4.1 Perhitungan Haar-like Features dengan integral image.....	16

2.6 Modul ESP32-CAM.....	16
2.7 Sensor Kamera OV2640.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	19
3.2 Desain Rancang Bangun	19
3.3 Alat dan Bahan yang digunakan.....	20
3.4 Aplikasi yang digunakan	20
3.5 Tahapan Penelitian	21
3.5.1 Diagram Alir Penelitian	21
3.5.2 Studi Literatur	21
3.5.3 Perancangan dan Pembuatan Sistem.....	22
3.5.4. Sistem Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah.....	26
3.5.5 Pengujian Sistem.....	29
3.5.6 Pengujian Alat.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Hasil Rancang Bangun Alat	38
4.3. Hasil Pengujian Waktu Ukur Pengenalan Wajah.....	38
4.4. Hasil Pengujian Waktu Ukur Absensi <i>Fingerprint</i>	39
4.5. Hasil Pengujian dengan Variasi Jarak dan Intensitas Cahaya.....	40
4.6. Hasil Pengujian Pengenalan Wajah berdasarkan Intensitas Cahaya.....	44
4.7. Hasil Pengujian Pengenalan Wajah menggunakan Kacamata	45
4.8. Hasil Pengujian Pengenalan Wajah berbagai Posisi.	46
4.9. Grafik Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Alat	63
BAB V PENUTUP.....	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran	65

DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	71
A. Coding C++Arduino IDE	71
B. Coding Python Visual Studio	75
C. Tabel waktu pengenalan wajah.....	79
D. Tabel waktu pengenalan sidik jari	79
E. Hasil pembacaan wajah oleh alat.....	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Roadmap Penelitian.....	3
Gambar 2. 1 (a) Citra Lena asli, (b) Citra Lena setelah ditajamkan [30].....	8
Gambar 2. 2 (a) Citra Lena <i>blur</i> (b) citra Lena setelah <i>deblurring</i> [27]	9
Gambar 2. 3 (a) Citra boat.bmp sebelum dimampatkan, (b) citra boat.jpg sesudah dimampatkan [29]	9
Gambar 2. 4 (a) Citra camera, (b) citra hasil pendeteksian seluruh tepi [33]	10
Gambar 2. 5 Adaptive Algorithm [36].....	11
Gambar 2. 6 Nearest Neighbor Interpolation [35]	11
Gambar 2. 7 Bilinear Interpolation [35].....	12
Gambar 2. 8 Bicubic Interpolation [35].....	13
Gambar 2. 9 Klasifikasi fitur berdasarkan metode Viola-Jones [6].....	14
Gambar 2. 10 (a) Input Image & (b) Integral Image [11]	15
Gambar 2. 11 (a) Original Image & (b) Integral Image [11]	15
Gambar 2. 12 Fitur persegi panjang Haar-Like [11].....	16
Gambar 2. 13 ESP32-CAM [13].....	17
Gambar 2. 14 Pin ESP32-CAM [14].....	17
Gambar 2. 15 Sensor Kamera OV2640 [16].....	18
Gambar 3. 1 Desain rancang bangun	19
Gambar 3. 2 Diagram alir penelitian.....	21
Gambar 3. 3 Diagram blok face recognition.....	23
Gambar 3. 4 (a) ESP32-CAM, (b) Development Board (c) Case [20]	23
Gambar 3. 5 Posisi penempatan alat	24
Gambar 3. 6 Flowchart cara kerja alat	25
Gambar 3. 7 Flowchart pengolahan citra untuk pengenalan wajah	26
Gambar 3. 8 Hasil dari setiap proses pengenalan wajah yang dirancang;	27
Gambar 3. 9 ESP32-CAM berhasil tehubung dengan jaringan WiFi	31
Gambar 3. 10 Program berhasil mengenali wajah pengguna.....	32
Gambar 3. 11 Tampilan Absensi pengguna	32
Gambar 3. 12 Uji waktu ukur alat.....	33
Gambar 3. 13 Uji pengenalan wajah berdasarkan intensitas cahaya	34

Gambar 3. 14 Uji pengenalan wajah berdasarkan jarak dan intensitas cahaya.....	35
Gambar 3. 15 Uji pengenalan wajah menggunakan kacamata	36
Gambar 3. 16 Uji tingkat akurasi alat	37
Gambar 4. 1 Hasil Rancang Bangun Alat	38
Gambar 4. 2 Hasil waktu pengukuran pengenalan wajah	39
Gambar 4. 3 Hasil waktu pengukuran absensi fingerprint.....	40
Gambar 4. 4 Hasil Pengenalan Wajah Berdasarkan Jarak;	43
Gambar 4. 5 Hasil Pengenalan Wajah Berdasarkan Intensitas Cahaya;	45
Gambar 4. 6 Hasil pembacaan wajah pengguna dalam berbagai posisi	47
Gambar 4. 7 Grafik hasil pengujian tingkat akurasi alat dalam berbagai kondisi	64



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Nilai encode fitur wajah 128-d.....	28
Tabel 4. 1 Tabel Waktu Pengenalan Wajah.....	39
Tabel 4. 2 Tabel Waktu Absensi Fingerprint.....	40
Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Jarak dengan Intensitas Cahaya 10 lux	41
Tabel 4. 4 Tabel Pengujian Jarak dengan Intensitas Cahaya 40 lux	41
Tabel 4. 5 Tabel Pengujian Variasi Jarak dengan Intensitas Cahaya 80 lux.....	42
Tabel 4. 6 Tabel Pengujian Variasi Jarak dengan Intensitas Cahaya 120 lux.....	42
Tabel 4. 7 Tabel Pengenalan Wajah Berdasarkan Intensitas Cahaya	44
Tabel 4. 8 Tabel Pengenalan Wajah menggunakan Kacamata	46
Tabel 4. 9 Tabel Posisi Wajah Miring ke Kanan	52
Tabel 4. 10 Tabel Posisi Wajah Miring ke Kiri	57
Tabel 4. 11 Tabel Posisi Wajah Menghadap ke Depan	62

