

**Pengenalan Wajah Berdasarkan
Identifikasi Mata dan Mulut
Menggunakan Algoritma Fisherface**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH :

ADES HARAFI DURI

09011281823050

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**Pengenalan Wajah Berdasarkan Identifikasi
Mata dan Mulut Menggunakan Algoritma
Fisherface**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh

ADES HARAFI DURI
09011281823050

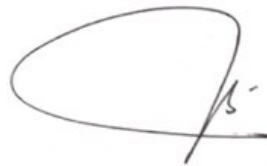
Indralaya, 24 November 2022

Pembimbing Tugas Akhir I



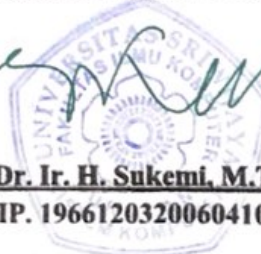

Ahmad Zarkasi S.T., M.T.
NIP. 197908252013071201

Pembimbing Tugas Akhir II



Kemahvanto Exaudi, M.T.
NIP. 198405252016011201

Mengetahui, ^{12/12/22}
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 11 November 2022

Tim penguji :

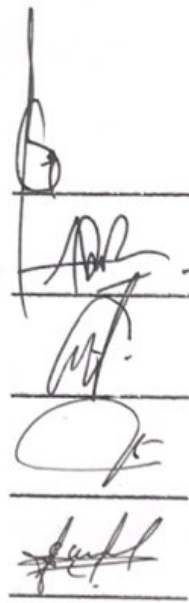
1. Ketua : Sutarno, M.T.

2. Sekretaris : Aditya Putra Perdana P, M.T.

3. Pembimbing I : Ahmnad Zarkasi, S.T., M.T.

4. Pembimbing II : Kemahyanto Exaudi, M.T.

5. Penguji : Sarmayanta Sembiring, M.T.



Mengetahui 17/12/22

Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ades Harafi Duri

NIM : 09011281823050

Judul : Pengenalan Wajah berdasarkan Identifikasi Mata dan Mulut
Menggunakan Algoritma Fisherface

Hasil Pengecekan Software *iThenticate*/Turnitin : 5%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya, November 2022



Ades Harafi Duri

Nim. 09011281823050

HALAMAN PERSEMBAHAN

01001100 01100001 01110011 01110100 00100000 01100010 01110101
01110100 00100000 01101110 01101111 01110100 00100000 01101100
01100101 01100001 01110011 01110100 00101100 00100000 01001001
00100000 01110111 01100001 01101110 01101110 01100001 00100000
01110100 01101000 01100001 01101110 01101011 00100000 01101101
01100101 00101110 00100000 01001001 00100000 01110111 01100001
01101110 01101110 01100001 00100000 01110100 01101000 01100001
01101110 01101011 00100000 01101101 01100101 00100000 01100110
01101111 01110010 00100000 01100010 01100101 01101100 01101001
01100101 01110110 01101001 01101110 01100111 00100000 01101001
01101110 00100000 01101101 01100101 00101110 00100000 01001001
00100000 01110111 01100001 01101110 01101110 01100001 00100000
01110100 01101000 01100001 01101110 01101011 00100000 01101101
01100101 00100000 01100110 01101111 01110010 00100000 01100001
01101100 01101100 00100000 01100100 01101111 01101001 01101110
01100111 00100000 01110100 01101000 01101001 01110011 00100000
01101000 01100001 01110010 01100100 00100000 01110111 01101111
01110010 01101011 00101110 00100000 01001001 00100000 01110111
01100001 01101110 01101110 01100001 00100000 01110100 01101000
01100001 01101110 01101011 00100000 01101101 01100101 00100000
01100110 01101111 01110010 00100000 01101000 01100001 01110110
01101001 01101110 01100111 00100000 01101110 01101111 00100000
01100100 01100001 01111001 01110011 00100000 01101111 01100110
01100110 00101110 00100000 01001001 00100000 01110111 01100001
01101110 01101110 01100001 00100000 01110100 01101000 01100001
01101110 01101011 00100000 01101101 01100101 00100000 01100110
01101111 01110010 00100000 01101110 01100101 01110110 01100101
01110010 00100000 01110001 01110101 01101001 01110100 01110100
01101001 01101110 01100111 00101110 00100000 01001001 00100000
01110111 01100001 01101110 01101110 01100001 00100000 01110100
01101000 01100001 01101110 01101011 00100000 01101101 01100101
00100000 01100110 01101111 01110010 00100000 01101010 01110101
01110011 01110100 00100000 01100010 01100101 01101001 01101110
01100111 00100000 01101101 01100101 00100000 01100001 01110100
00100000 01100001 01101100 01101100 00100000 01110100 01101001
01101101 01100101 01110011 00101110

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang sudah memberikan karunia dan rahmat-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan Skripsi ini yang berjudul **“Pengenalan Wajah Berdasarkan Identifikasi Mata dan Mulut Menggunakan Algoritma Fisherface”**.

Dalam Skripsi ini penulis menjelaskan mengenai pengenalan wajah dengan berdasarkan identifikasi mata dan mulut dengan menggunakan Algoritma Fisherface dan nantinya akan digerakkan oleh sebuah robot yang sudah dibuat. Penulis berharap agar tulisan ini bisa bermanfaat bagi orang banyak.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak untuk ide dan saran serta bantuannya dalam membantu penulisan Skripsi ini. Dengan demikian, penulis ingin mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Allah SWT, yang sudah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya bisa menyelesaikan penulisan Skripsi ini dengan baik dan lancar.
2. Orang tua saya tercinta yang sudah membesarkan saya dengan penuh kasih sayang dan selalu mengajarkan saya dalam berbuat hal yang baik. Serta kakak saya Etri Devishinta, S.Kep.,Ners, dan Juniar Seli, S.E. yang sudah banyak memberikan saran dan masukan tentang dunia perkuliahan dan adik saya Yosip Alberto yang memberikan semangat untuk mengerjakan tugas akhir ini.
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. H. Sukemi, M.T., selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

5. Bapak Ahmad Zarkasi S.T., M.T. dan Bapak Kemahyanto, M.T, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang sudah berkenan meluangkan waktunya guna membimbing, memberikan saran dan motivasi serta bimbingan terbaik untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Sarmayanta Sembiring, M.T selaku Dosen Penguji pada Ujian Tugas Akhir
7. Bapak Sutarno, M.T selaku Ketua Sidang pada Ujian Tugas Akhir
8. Bapak Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T selaku Sekretaris Sidang pada Ujian Tugas Akhir
9. Bapak Deris Stiawan, M.T., Ph.D. selaku Pembimbing Akademik Jurusan Sistem Komputer.
10. Mbak Renny selaku admin Jurusan Sistem Komputer yang sudah membantu mengurus seluruh berkas.
11. Seluruh bapak/ibu dosen Jurusan Sistem Komputer yang telah memberikan ilmu yang banyak pada bangku perkuliahan.
12. Teman satu topik mengenai Tugas Akhir Alif Almuqsit. Terima kasih banyak telah memberikan bantuan mengenai program serta banyak membantu menjelaskan mengenai program yang akan dipakai di Tugas Akhir.
13. Terima kasih kepada kakak-kakak laboratorium Robotika, kak Retno, kak Yusuf, kak Atta, kak fachruddin dan kak muslimin yang telah berbagi ilmu dan pengalaman mengenai Tugas Akhir.
14. Teman-teman di Laboratorium ELSIDI, Rani S.Kom, Alifah, Indah, Valen, Imam, Taufik, Arif S.Kom, Furqon S.Kom, Farhan, Tedi, Hana, Shena, Realdi, dan Laboratorium ISYSRG, Dimas S.Kom, Deni S.Kom, Berby S.Kom, dan Nana S.Kom, yang telah banyak membantu dan menyemangati penulis.

15. Teman-teman kost layo Rahma, Novi dan Nia yang selalu berbagi cerita serta mendengarkan cerita dari penulis, berbagi makanan dan minuman, support kegiatan satu sama lain, berpergian dan mengerjakan tugas bersama-sama.
16. Rachmawati, Tedi dan Dimas yang bersedia menjadi *User's* dibagian penambahan pengujian data.
17. Teman-teman satu kelas SK18B Indralaya, SKA18 Indralaya dan SK Unggulan18 Palembang.
18. Dan semua pihak yang sudah terlibat pada pembuatan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang membangun sangatlah diharapkan penulis. Akhir kata penulis berharap, semoga Skripsi ini bermanfaat dan berguna bagi khalayak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Palembang, 22 November 2022
Penulis,

Ades Harafi Duri
NIM. 09011281823050

Pengenalan Wajah Berdasarkan Identifikasi Mata dan Mulut Menggunakan Algoritma Fisherface

Ades Harafi Duri (09011281823050)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer,

Universitas Sriwijaya

Email : adesharafiduri27@gmail.com

ABSTRAK

Deteksi Wajah merupakan tahap awal sebelum melakukan proses Pengenalan Wajah. Manusia memiliki ciri dan bentuk wajah yang berbeda-beda. Seperti bentuk mata dan mulut. Tujuan penelitian ini melakukan Identifikasi ciri yang diimplementasikan agar sistem lebih mudah dalam proses pengenalan wajah. Algoritma *Fisherface* digunakan dalam proses Pengenalan Wajah. *Raspberry Pi* digunakan untuk tahap Deteksi Wajah, Identifikasi Ciri Mata dan Mulut, dan Pengenalan Wajah. Mikrokontroler *OpenCR* digunakan untuk mengatur gerak Motor DC dan Servo pada *Mobile Robot*. Untuk mendapatkan *frame* wajah digunakan *Pi Camera* yang terpasang pada dua buah Motor Servo. *Mobile Robot* dapat bergerak maju ketika wajah dikenali dengan rentang nilai 140-160 *pixel*. Hasil yang telah didapat menunjukkan bahwa algoritma *Fisherface* berhasil mengenali wajah dengan persentase Akurasi sebesar 90%, Presisi 100%, *Recall* 80% dan F-1 Score 80%.

Kata Kunci : *Fisherface*, Deteksi Wajah, Identifikasi Wajah, Pengenalan Wajah, *Mobile Robot*.

FACE RECOGNITION BASED ON EYE AND MOUTH IDENTIFICATION USING FISHERFACE ALGORITHM

Ades Harafi Duri (09011281823050)

Computer Engineering Department, Computer Science Faculty,
Sriwijaya University

Email : adesharafiduri27@gmail.com

ABSTRACT

Face Detection is the initial stage before carrying out the Face Recognition process. Humans have different facial features and shapes. Like the shape of the eyes and mouth. The purpose of this study is to identify features that are implemented so that the system is easier in the face recognition process. Fisherface algorithm is used in the Face Recognition process. Raspberry Pi is used for the Face Detection stage, Identification of Eye and Mouth Characteristics, and Face Recognition. The OpenCR microcontroller is used to control the motion of the DC Motor and Servo on the Mobile Robot. To get a face frame, the Pi Camera is used which is attached to two Servo Motors. Mobile Robot can move forward when a face is recognized with a value range of 140-160 pixels. The results that have been obtained show that the Fisherface algorithm succeeds in recognizing faces with an accuracy percentage of 90%, 100% precision, 80% recall and 80% F-1 score..

Keywords: *Fisherface, Face Detection, Face Identification, Face Recognition, Mobile Robot.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengolahan Citra Digital.....	5
2.2 Face Detection	6
2.3 Haar-Like Feature	6
2.3.1 Integral Image	7
2.3.2 Cascade Classifier.....	8
2.4 Pengenalan Wajah.....	9
2.4.1 Fisherface Recognizer.....	9
2.4.2 Principal Component Analysis (PCA)	11
2.4.3 Linear Discriminant Analysis (LDA).....	12
2.5 Euclidean Distance.....	13
2.6 Mobile Robot Vision.....	13
2.6.1 Raspberry Pi.....	13
2.6.2 Pi Camera.....	15
2.6.3 OPENCV.....	15
2.6.4 Motor DC.....	16
2.6.5 Motor Servo	17
BAB III	18

METODOLOGI.....	18
3.1 Pendahuluan.....	18
3.2 Kerangka Kerja.....	18
3.3 Perancangan Sistem.....	20
3.4 Perancangan Hardware (Perangkat Keras).....	21
3.4.1 Pengujian Perangkat Keras.....	23
3.5 Pengumpulan data.....	23
3.6 Perancangan Perangkat Lunak.....	23
3.6.1 Preprocessing.....	25
3.6.2 Algoritma Haar-Like Feature.....	28
3.6.3 Algoritma Fisherface.....	31
3.6.4 Face Tracking.....	32
3.7 Pengujian Perangkat Lunak dan Analisa Sistem.....	33
3.8 Pengambilan Kesimpulan.....	33
BAB IV.....	34
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Pendahuluan.....	34
4.2 Pengujian Perangkat Keras (Mobile Robot).....	34
4.2.1 Pi Camera.....	34
4.2.2 Motor DC.....	34
4.2.3 Pengujian Motor Servo.....	36
4.2.4 Mobile Robot.....	37
4.3 Proses Pengambilan Data.....	39
4.4 Pengujian Perangkat Lunak.....	39
4.4.1 Deteksi Wajah.....	39
4.4.2 Identifikasi Ciri Wajah.....	42
4.4.3 Pengenalan Wajah.....	48
4.5 Analisa.....	55
BAB V.....	57
KESIMPULAN.....	57
5.1 Kesimpulan.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Color Image	5
Gambar 2. 2 Grayscale	6
Gambar 2. 3 Haar-Like Feature	7
Gambar 2. 4 Integral Image	7
Gambar 2. 5 Cascade Classifier.....	8
Gambar 2. 6 Perbandingan PCA dan FLD two-class	10
Gambar 2. 7 Diagram Raspberry Pi 3	14
Gambar 2. 8 Pi Camera.....	15
Gambar 2. 9 OpenCR	16
Gambar 2. 10 Motor DC.....	17
Gambar 3. 1 Kerangka Kerja riset.....	19
Gambar 3. 2 Blok Diagram Perancangan Sistem	20
Gambar 3. 3 Flowchart gerak Mobile Robot.....	21
Gambar 3. 4 Rancangan Mobile Robot	22
Gambar 3. 5 Diagram wiring Mobile Robot.....	22
Gambar 3. 6 Flowchart Perancangan Software	24
Gambar 3. 7 Flowchart Fitur Haar	28
Gambar 3. 8 Diagram Algoritma Fisherface	31
Gambar 3. 9 Flowchart Face Tracking	33
Gambar 4. 1 Hasil Pengujian Pi Camera	34
Gambar 4. 2 Motor Servo	36
Gambar 4. 3 (a). Tampak Depan (b). Tampak Samping	38
Gambar 4. 4 (a) Rahma (b) Tedi (c) Dimas.....	41
Gambar 4. 5 (a) Rahma (b) Tedi (c) Dimas.....	46
Gambar 4. 6 Grafik Waktu Identifikasi Wajah.....	48
Gambar 4. 7 Waktu Proses Pengenalan Wajah	53
Gambar 4. 8 Perbandingan Nilai Distance pada Mata	54
Gambar 4. 9 Perbandingan nilai distance pada Mulut.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Nilai Pixel R	25
Tabel 3. 2 Nilai Pixel G	25
Tabel 3. 3 Nilai Pixel B	25
Tabel 3. 4 Nilai Pixel Grayscale.....	28
Tabel 3. 5 Perhitungan Integral Image	29
Tabel 3. 6 Hasil Perhitungan Integral Image.....	31
Tabel 4. 1 Pengujian Motor DC (Terhadap Pi Camera)	35
Tabel 4. 2 Pengujian Motor DC (Terhadap Motor Servo)	35
Tabel 4. 3 Pengujian Motor Servo.....	37
Tabel 4. 4 Dataset Citra Wajah.....	39
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Deteksi Wajah (Kotak dengan tepian Merah).....	40
Tabel 4. 6 Penambahan Pengujian Data (Kotak dengan tepian Merah).....	41
Tabel 4. 7 Identifikasi Ciri Mata pada Wajah (Kotak dengan tepian Hijau Muda)	43
Tabel 4. 8 Data Identifikasi Bagian Mata.....	44
Tabel 4. 9 Identifikasi Ciri Mulut pada Wajah(Kotak dengan tepian Hijau Tua)	45
Tabel 4. 10 Penambahan Data Pengujian	46
Tabel 4. 11 Pengujian Pengenalan Wajah	48
Tabel 4. 12 Pengujian Pengenalan Wajah	50
Tabel 4. 13 Hasil Nilai Distance	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dataset Mata dan Mulut
Lampiran 2	Source Code <i>Mobile Robot</i>
Lampiran 3	Form Revisi Skripsi
Lampiran 4	Hasil Cek Plagiat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengenalan wajah ialah salah satu unsur dari bagian *Artificial Intelligence* [1]. Manusia bisa mengenali manusia yang satu dengan yang lainnya hanya dengan melihat visual wajah lalu dengan mata manusia itu sendiri. Kemudian informasi tersebut disimpan pada otak kita. Pengenalan wajah sudah banyak dipakai dalam bidang teknologi diantaranya bisa berfungsi sebagai verifikasi, absensi, komunikasi sampai ke bidang kesehatan [2].

Pengenalan wajah atau sering disebut *Face Recognition* artinya sebuah sistem identifikasi pribadi yang memanfaatkan karakteristik wajah seseorang [3]. Sistem dari *Face recognition* ini dengan melakukan pemindaian wajah dimulai dari mata hidung hingga ke mulut, lalu akan disimpan ke *database*. Sesudah disimpan maka pada saat kamera melakukan pemindaian wajah, sistem akan mengenali dengan cara membandingkan dengan *database* yang ada. Lalu informasi akan muncul dan terverifikasi [2].

Computer vision ialah teknologi yang mempunyai daya tarik untuk dikembangkan bagi para peneliti saat ini [4]. *Computer vision* ialah teknologi yang bisa membuat *computer* melihat, mendeteksi dan memproses gambar layaknya penglihatan pada manusia, lalu *computer* akan menampilkan hasil yang sinkron dengan input yang diberikan [5]. *Computer vision* bisa ditetapkan pada bagian menghitung objek, mengawasi objek, melacak objek, mendekteksi objek bahkan sampai pada pengenalan objek. Banyak metode dalam pengenalan wajah diantaranya *Viola Jones* [6], *Local Binnary Patterns Histograms (LBPH)* [6], *Eigenfaces* [7], *Fisherface*[8] dan yang lainnya. Salah satu yang akan kita gunakan pada kali ini ialah *Fisherface*.

Fisherface ialah salah satu algoritma yang *popular* dalam penggunaannya dibidang pengenalan wajah sehingga banyak dimanfaatkan oleh para penelitidikarenakan metode ini lebih unggul daripada metode yang lain[8]. Algoritma *FisherFace* ialah pengenalan gambar pada penggunaan metode

Principal Component Analysis (PCA) untuk mengurangi ukuran ruang wajah dan aplikasi selanjutnya dari analisis *Fisher's Linear Discriminant Analysis* (LDA) untuk mengekstrak karakteristik gambar[9]. Algoritma yang dimanfaatkan dalam proses pengenalan wajah ialah Algoritma *Fisherface*[10].

Pada penelitian ini akan menggunakan mini *computer* yakni *Raspberry Pi* yang mana akan mengerjakan tugas nya sebagai tahap *Image Processing*, lalu untuk melakukan pendeteksian mata dan mulut pada wajah akan menggunakan *Haar-like Feature* yang mana data tersebut sudah pada selesai diproses oleh program *Training*. Pada proses *training* menggunakan Algoritma *Fisherface*. Selanjutnya untuk tahap pengenalan pada wajah yang meliputi mata dan mulut akan menggunakan Algoritma *Fisherface*.

Mobile Robot yang dimanfaatkan akan bekerja dengan cara mengenali melalui kamera lalu apabila sistem mengenali wajah tersebut, *Mobile Robot* akan bergerak mendekati pemilik wajah sampai pada jarak yang sudah dibuat.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari riset ini antara lain:

1. Mengimplementasikan algoritma *Haar-like feature* agar bisa mendeteksi wajah
2. Mengimplementasikan algoritma *Fisherface* agar sistem bisa mengenali pemilik wajah dengan *Mobile Robot* dapat bergerak maju sesuai dengan wajah yang dikenali.

Berikut manfaat yang diperoleh dari riset ini antara lain:

1. Membuat hubungan antara manusia dan *Mobile Robot*.
2. Mengimplementasikan algoritma *Fisherface* pada *Mobile Robot* untuk bisa mengenali wajah berdasarkan identifikasi mata dan mulut

1.3 Rumusan Masalah

Dengan atas dasar latar belakang yang dibuat, sehingga diambil rumusan masalah yakni membuat *Mobile Robot* dengan Algoritma *Fisherface* sehingga bisa

mengetahui wajah seseorang. Lalu *Mobile Robot* akan bergerak maju apabila mengenali wajah dari seseorang yang sudah diprogram di sistem.

1.4 Batasan Masalah

Dengan berpedoman pada rumusan masalah yang sudah dijabarkan di atas dan untuk lebih memfokuskan pembahasan riset maka penulis memberi batasan masalah:

1. *Mobile Robot* akan memanfaatkan algoritma *Fisherface* dalam membedakan wajah dikenal atau tidak dikenal.
2. Raspberry Pi dimanfaatkan sebagai *mini computer*. Dan juga berperan untuk melakukan tahap pada *image processing*.
3. Mikrokontroler yang dimanfaatkan ialah *OpenCR*.
4. Bagian wajah yang akan dilatih ialah mata dan mulut.
5. Tahap deteksi wajah akan memanfaatkan Metode *Haar-like Feature*.
6. Pemrograman akan memanfaatkan Bahasa *Python*.
7. *Mobile Robot* hanya akan bergerak maju ke arah wajah yang sudah dikenali sampai batas yang sudah ditentukan.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembaca menemukan isi setiap bab, penulis membuat teks sebagai bagian dari persiapan laporan kesimpulan ini. Format laporan riset ini ialah seperti di bawah ini:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini akan diisi dengan latar belakang masalah, tujuan dan manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi riset, dan sistematika penulisan

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan diisi mengenai kerangka teori serta penjelasan yang diperlukan untuk pengenalan wajah berdasarkan identifikasi mata dan mulut menggunakan algoritma *Fisherface*.

BAB III.METODELOGI

Bab ini akan diisi dengan tahapan dalam merancang program dan *Mobile Robot*.

BAB IV.PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini akan diisi dengan hasil dari pengujian yang sudah dilaksanakan lalu membahas kan hasil yang selanjutnya akan dianalisa.

BAB V. KESIMPULAN

Bab ini akan diisi tentang tentang kesimpulan yang dibisa dari pengujian dan Analisa. Lalu saran yang tepat agar diharapkan bisa dikembangkan dengan lebih bagus.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Derisma, “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sistem Pengenalan Wajah memanfaatkan Metode Eigenface pada Perangkat Mobile Berbasis Android,” *J. Komput. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 127–136, 2016, [Online]. Available: <http://jurnal.pcr.ac.id>
- [2] A. Zein and P. Wajah, “Pendeteksi Multi Wajah,” vol. XII, no. 01, pp. 1–6, 2018.
- [3] L. Li, X. Mu, S. Li, and H. Peng, “A Review of Face Recognition Technology,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 139110–139120, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3011028.
- [4] L. Dinalankara, “Face detection & face recognition using open computer vision classifiers,” *ResearchGate*, no. August, 2017.
- [5] V. Wiley and T. Lucas, “Computer Vision and Image Processing: A Paper Review,” *Int. J. Artif. Intell. Res.*, vol. 2, no. 1, p. 22, 2018, doi: 10.29099/ijair.v2i1.42.
- [6] I. K. S. Buana, “Penerapan Pengenalan Wajah Untuk Aplikasi Absensi dengan Metode Viola Jones dan Algoritam LBPH,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 3, p. 1008, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3008.
- [7] M. A. Turk and A. P. Pentland, “Face recognition using eigenfaces,” no. May, pp. 586–591, 1991, doi: 10.5120/20740-3119.
- [8] M. Anggo and La Arapu, “Face Recognition Using Fisherface Method,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1028, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1028/1/012119.
- [9] R. N. Azizah, “Pengenalan Wajah dengan Metode Subspace LDA (Linear Discriminant Analysis),” pp. 1–6, 2011.
- [10] R. Widiyanto, “Analisis dan Implementasi Algoritma Fisherface pada Sistem Pengenalan Wajah Untuk Keamanan Handphone Berbasis Android,” *Sekol. Tinggi Manaj. Inform. Dan Komputer, Amikom, Yogyakarta*, 2013.
- [11] O. N. Shpakov and G. V. Bogomolov, “Technogenic activity of man and local sources of environmental pollution,” *Stud. Environ. Sci.*, vol. 17, no. C, pp. 329–332, 1981, doi: 10.1016/S0166-1116(08)71924-1.

- [12] R. D. Kusumanto, A. N. Tompunu, and S. Pambudi, "Klasifikasi Warna memanfaatkan Pengolahan Model Warna HSV Abstrak," *J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 2, pp. 83–87, 2011.
- [13] Y. Ferik, H. Octavianto, and H. Wahyu, "Deteksi Wajah memanfaatkan Algoritma Viola Jones," *Deteksi Wajah memanfaatkan Algoritm. Viola Jones*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2015.
- [14] S. Chau, J. Banjarnahor, D. Irfansyah, S. Kumala, and J. Banjarnahor, "Analysis of Face Pattern Detection Using the Haar-Like Feature Method," *J. Inf. Technol. Educ. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 70–76, 2019, doi: 10.31289/jite.v2i2.2133.
- [15] M. Syarif and Wijanarto, "Deteksi Kedipan Mata Dengan Haar Cascade Classifier Dan Contour Untuk Password Login," *Techno.com*, vol. 14, no. 4, pp. 242–249, 2015.
- [16] E. Indra, M. D. Batubara, M. Yasir, and S. Chau, "Desain dan Implementasi Sistem Absensi Mahasiswa Berdasarkan Fitur Pengenalan Wajah dengan memanfaatkan Metode Haar-Like Feature," *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 2, no. 2, p. 11, 2019, doi: 10.34012/jutikomp.v3i1.637.
- [17] M. U. Habibah, M. Kurniawan, and P. Korespondensi, "Segmentasi Citra Wajah Dengan Implementasi Adaptif Threshold-Integral Image Face Image Segmentation With Implementation of Adaptive Threshold-Integral Image," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 5, p. 10, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202183840.
- [18] R. Prathivi and Y. Kurniawati, "Sistem Presensi Kelas memanfaatkan Pengenalan Wajah Dengan Metode Haar Cascade Classifier," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 135–142, 2020, doi: 10.24176/simet.v11i1.3754.
- [19] N. Fitriyah, B. Hidayat, and S. Aulia, "Analisis dan Simulasi Sistem Pengenalan Wajah dengan Metode Fisherface berbasis Outdoorvideo," *Isbn*, vol. 2, pp. 1–7, 2015.
- [20] R. Arlando Saragih, "Pengenalan Wajah memanfaatkan Metode Fisherface," *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 50–61, 2007, doi: 10.9744/jte.7.1.50-62.
- [21] F. Wazir, "Rancang bangun sistem pengenalan wajah dengan metode," vol.

- 1, no. 2, pp. 59–75, 2016.
- [22] Z. Abidin, “Pengembangan Sistem Pengenalan Ekspresi Wajah memanfaatkan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation (Studi Kasus pada informasibase MUG),” *J. Mat. Murni dan Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 21–30, 2011.
- [23] F. Expressions, “FACE & FACIAL EXPRESSIONS RECOGNITION,” 2019.
- [24] D. Nugraheny, “Metode Nilai Jarak Guna Kesamaan Atau Kemiripan Ciri Suatu Citra (Kasus Deteksi Awan Cumulonimbus memanfaatkan Principal Component Analysis),” *Angkasa J. Ilm. Bid. Teknol.*, vol. 7, no. 2, p. 21, 2017, doi: 10.28989/angkasa.v7i2.145.
- [25] K. D. Setyanto, I. Fibriani, and S. Sumardi, “Pengendalian Mobile Robot Vision memanfaatkan Webcam Pada Objek Arah Panah Berbasis Raspberry Pi,” *J. Arus Elektro Indones.*, 2016, [Online]. Available: <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/E-JAEI/article/view/2533%0Ahttp://jurnal.unej.ac.id/index.php/E-JAEI/article/download/2533/2178>
- [26] E. Fernando, “Automatisasi Smart Home Dengan Raspberry Pi Dan Smartphone Android,” *Konf. Nas. Ilmu Komput.*, no. December 2014, pp. 1–5, 2014, doi: 10.13140/RG.2.1.2786.7601.
- [27] Saputra Erwin Ardias, “Perancangan Kendali Manipulator Remotely Operated Vehicle untuk Mengambil Objek dengan memanfaatkan Kamera Sebagai Visual Sensor,” 2018.
- [28] R. Muhardian and K. Krismadinata, “Kendali Kecepatan Motor DC Dengan Kontroller PID dan Antarmuka Visual Basic,” *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 1, pp. 328–339, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev/index>