

**IMPLEMENTASI METODE WNN IMMEDIATE SCAN
UNTUK IDENTIFIKASI MATA DAN HIDUNG PADA WAJAH
YANG DINAMIS**

SKRIPSI

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



OLEH :

LONDA ARRAHMANDO ROMADHONA

09011282025071

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

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI METODE WNN IMMEDIATE SCAN UNTUK IDENTIFIKASI MATA DAN HIDUNG PADA WAJAH YANG DINAMIS

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh :

LONDA ARRAHMANDO ROMADHONA
09011282025071

Pembimbing 1 : Dr. Ahmad Zarkasi, S.T.M.T.
NIP. 197908252023211007

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Rabu

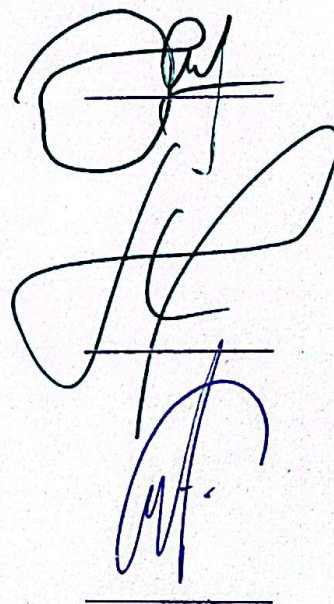
Tanggal : 16 April 2025

Tim penguji :

1. Ketua : Ahmad Fali Oklilas, M.T.

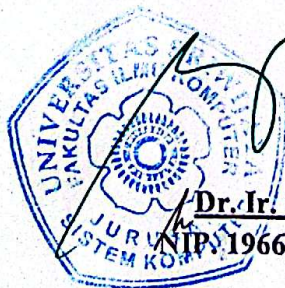
2. Penguji : Huda Ubaya, M.T.

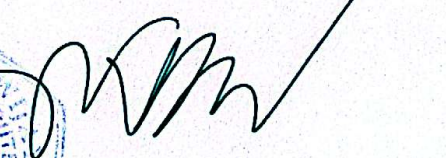
3. Pembimbing : Dr. Ahmad Zarkasi, S.T. M.T.



Mengetahui, 19/5/25

Ketua Jurusan Sistem Komputer




/Dr. Ir. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Londa Arrahmando Romadhona

NIM : 09011282025071

Judul : IMPLEMENTASI METODE WNN IMMEDIATE SCAN
UNTUK IDENTIFIKASI MATA DAN HIDUNG PADA
WAJAH YANG DINAMIS

Hasil pengecekan Plagiat/Turnitin : 5%

Menyatakan bahwasanya laporan tugas akhir (SKRIPSI) ini merupakan hasil karya sendiri tanpa mengandung unsur plagiat atau peniruan karya tugas akhir orang lain. Saya sepenuhnya sadar jika ada hal yang membuktikan bahwasanya ada unsur plagiat dan penjiplakan dalam laporan tugas akhir ini, saya siap menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran tidak dalam pengaruh orang lain dan tanpa adanya unsur paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 21 April 2025
Yang Menyatakan



Londa Arrahmando Romadhona
NIM.09011282025071

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat, rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul **“IMPLEMENTASI METODE WNN IMMEDIATE SCAN UNTUK IDENTIFIKASI MATA DAN HIDUNG PADA WAJAH YANG DINAMIS”** dengan baik. Proposal tugas akhir ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Komputer pada jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Proposal ini menjelaskan mengenai proses pengenalan wajah menggunakan *raspberry pi* dan modul *arduino mega* sehingga dapat diaplikasikan dalam bentuk robot. Penulis berharap agar tulisan ini dapat bermanfaat serta menjadi penambah wawasan bagi pembaca.

Dalam penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga proposal ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan, serta kelancaran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini dengan baik.
2. Orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, serta dukungan agar penulis terus mengerjakan proposal.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si, M.Si., 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 Dr. Ahmad Zarkasi, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir penulis yang telah memberikan dukungan serta arahan dalam penulisan proposal tugas akhir ini.
6. Admin Jurusan Sistem Komputer yang telah membantu dalam bidang administrasi.

7. Mohammad Reza Fhalafi dan Muhammad Septian Pratama selaku rekan yang menyertai penulis dalam melakukan penelitian.
8. Seluruh pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan semangat serta do'a.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan karya penulis yang akan datang. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita banyak orang khususnya bagi mahasiswa jurusan Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.

Palembang, 21 April 2025

Penulis



Londa Arrahmando Romadhona
NIM.09011282025071

IMPLEMENTASI METODE WNN IMMEDIATE SCAN UNTUK IDENTIFIKASI MATA DAN HIDUNG PADA WAJAH YANG DINAMIS

LONDA ARRAHMANDO ROMADHONA (09011282025071)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya

Email : londaarrahman@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengenalan wajah dinamis dengan fokus pada identifikasi area mata dan hidung. Sistem ini memanfaatkan metode *Weightless Neural Network* (WNN) dengan teknik *Immediate Scan* yang memungkinkan pengenalan cepat dan akurat meskipun wajah mengalami perubahan posisi. Proses deteksi dilakukan menggunakan algoritma *Haar Cascade Classifier*, yang berfungsi mengenali wajah dan membagi area menjadi sembilan zona berbeda untuk memastikan ketepatan identifikasi. Implementasi sistem ini dilakukan pada platform Raspberry Pi sebagai pusat preproses dan pengendalian sensor serta aktuator robot dan Arduino Mega sebagai unit pengenalan yang di tanamkan metode WNN pada nya.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang diusulkan mampu mencapai tingkat akurasi maksimal hingga 98,87% pada pengujian dengan data set internal, sedangkan pengujian dengan kondisi yang berbeda mengalami sedikit penurunan akurasi hingga 92,37%. Persentase kemiripan tertinggi terhadap wajah dari individu lain mencapai 75,69%, menunjukkan bahwa metode ini cukup adaptif terhadap berbagai variasi wajah. Waktu pemrosesan rata-rata dalam proses identifikasi berkisar antara 11 ms hingga 17 ms, bergantung pada jumlah data yang dibandingkan selama pemindaian.

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan lebih lanjut pada sistem robotik dan pengenalan wajah berbasis *embedded system*.

Kata kunci: Pengenalan wajah, Weightless Neural Network (WNN), Haar Cascade Classifier, Raspberry Pi, Arduino Mega, robot vision.

IMPLEMENTATION OF WNN IMMEDIATE SCAN METHOD FOR IDENTIFICATION OF EYES AND NOSE AT DYNAMIC FACE

LONDA ARRAHMANDO ROMADHONA (09011282025071)

*Computer Engineering Department, Computer Science Faculty
Sriwijaya University*

Email : londaarrahman@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to develop a dynamic facial recognition system focusing on the identification of the eye and nose areas. The system utilizes the Weightless Neural Network (WNN) method with the Immediate Scan technique, enabling fast and accurate recognition despite changes in facial positioning. The detection process is carried out using the Haar Cascade Classifier algorithm, which identifies faces and divides the area into nine different zones to ensure precise identification. The system is implemented on the Raspberry Pi as the preprocessing unit and for controlling sensors and robot actuators, while the Arduino Mega functions as the recognition unit embedded with the WNN method.

The test results indicate that the proposed system achieves a maximum accuracy of 98.87% when tested with an internal dataset, while tests under different conditions showed a slight accuracy decrease to 92.37%. The highest similarity percentage for faces of other individuals reached 75.69%, demonstrating that this method is fairly adaptive to facial variations. The average processing time for identification ranges between 11 ms and 17 ms, depending on the amount of data compared during scanning.

This research is expected to serve as a foundation for further developments in robotic systems and facial recognition based on embedded systems.

Keywords: *Facial recognition, Weightless Neural Network (WNN), Haar Cascade Classifier, Raspberry Pi, Arduino Mega, robot vision.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3. Perumusan Masalah.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Metodologi Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Pengolahan Citra Digital.....	7
2.1.1. Citra Warna	7
2.1.2. Citra Keabu-abuan (grayscale).....	8
2.1.3. Citra Biner	9
2.2. Pola Wajah.....	10
2.3. Deteksi Wajah	11
2.3.1. Haar Cascade Classifier	12
2.4. Pengenalan Wajah	14
2.4.1. Weightless Neural Network (WNN).....	14
2.4.2. WNN-FRA	15
2.4.3. WiSARD dan <i>RAM-discriminators</i>	16
2.4.4. Immediate Scan	17
2.5. Robot Vision	19
a. Raspberry Pi.....	20

b.	Pi camera.....	21
c.	Arduino Mega	22
d.	Motor DC	23
e.	<i>Driver</i> Motor DC.....	24
f.	Baterai.....	25
BAB III METODOLOGI.....		27
3.1.	Pendahuluan	27
3.2.	Kerangka Kerja	28
3.3.	<i>Build</i> Sistem	29
3.4.	Perancangan Perangkat Keras	31
3.4.1.	Desain Robot	31
3.4.2.	Analisis Keperluan.....	31
3.4.3.	Cetak rangka Robot	32
3.4.4.	Merangkai Robot	33
3.5.	Pengujian Perangkat Keras	34
3.6.	Perancangan Perangkat Lunak	34
3.6.1.	Sistem pengambilan gambar wajah	35
3.6.2.	Perprocessing.....	36
3.6.3.	Deteksi Wajah	38
3.6.4.	Pengenalan Wajah	39
3.6.5.	Pergerakan Robot	40
3.7.	Pengujian Perangkat Lunak	41
3.8.	Pengumpulan Data	41
3.9.	Validasi Data.....	42
3.10.	Analisis	42
3.11.	Pengambilan kesimpulan	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1.	Pendahuluan.....	43
4.2.	Pengujian Perangkat Keras	43
4.2.1.	Pengujian Komunikasi Serial	43
4.2.2.	Pengujian Kamera.....	44
4.2.3.	Pengujian Motor DC.....	45

4.3.	Pembuatan Data Set.....	45
4.4.	Pengujian Perangkat Lunak	46
4.3.1.	Deteksi wajah	46
4.3.2.	<i>Resize</i>	54
4.3.3.	Pembacaan Ukuran dan Posisi Wajah	62
4.3.4.	Binerisasi citra	63
4.3.5.	Pengenalan Wajah	64
4.5.	Analisa	76
BAB V KESIMPULAN.....		80
DAFTAR PUSTAKA		81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Citra RGB.....	7
Gambar 2. 2 Citra GrayScale	8
Gambar 2. 3 Citra biner.....	9
Gambar 2. 4 LandMark wajah.....	11
Gambar 2. 5 Fitur Haar	12
Gambar 2. 6 Proses Integral Image.....	13
Gambar 2. 7 Proses <i>AdaBoost</i>	13
Gambar 2. 8 Proses <i>cascades classifier</i>	14
Gambar 2. 9 Contoh <i>RAM-discriminator</i> dan WiSARD	17
Gambar 2. 10 <i>Immediate Scan</i> kondisi a.....	18
Gambar 2. 11 <i>Immediate Scan</i> kondisi b	18
Gambar 2. 12 <i>Immediate Scan</i> kondisi c.....	19
Gambar 2. 13 Pi camera	22
Gambar 2. 14 Skema konektor pi camera	22
Gambar 2. 15 Arduino Mega.....	23
Gambar 2. 16 Motor DC	24
Gambar 2. 17 Motor <i>Driver</i> BTS 7960.....	24
Gambar 2. 18 Baterai	26
Gambar 2. 19 Gambar desain Robot.....	31
Gambar 2. 20 Gambar pengkabelan robot	32
Gambar 2. 21 Tampilan Ultimaker Cura.....	33
Gambar 2. 22 Gambar robot yang sudah dirangkai.....	33
Gambar 2. 23 Contoh hasil <i>Grayscale</i> menggunakan OpenCv.....	38
Gambar 3. 1 Diagram Kerangka Kerja	28
Gambar 3. 2 Diagram Perancangan dan Pengujian Perangkat Keras	29
Gambar 3. 3 Diagram Perancangan dan Pengujian Perangkat Lunak	29
Gambar 3. 4 Diagram Perancangan Sistem.....	30
Gambar 3. 5 Diagram Perancangan Perangkat Lunak	34
Gambar 3. 6 Model pembagian sembilan area wajah.....	35
Gambar 3. 7 Dari kiri ke kanan (kiri atas, depan tengah, kanan bawah)	36
Gambar 3. 8 Diagram Alir Deteksi Wajah.....	39
Gambar 3. 9 Arsitektur pengenalan wajah WNN-FRA	40
Gambar 3. 10 Diagram gerak robot	41
Gambar 4. 1 Uji komunikasi serial antara <i>microcontroller</i> dan prosesor.....	44
Gambar 4. 2 Uji kamera	44
Gambar 4. 3 Uji Motor DC	45
Gambar 4. 4 Data set pola wajah.....	46
Gambar 4. 5 Nilai x, y, w, h dan <i>inner_x</i> , <i>inner_y</i> , <i>inner_w</i> , dan <i>inner_h</i>	63
Gambar 4. 6 Binerisasi gambar area mata dan hidung	63
Gambar 4. 7 Diagram persentase kemiripan	76

Gambar 4. 8 Diagram hasil waktu scan	77
Gambar 4. 9 Diagram kemiripan dan waktu scan	78
Gambar 4. 10 Diagram hasil uji beda keadaan.....	78
Gambar 4. 11 Diagram hasil uji Mr.R	79
Gambar 4. 12 Diagram hasil uji Mr.S.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Contoh nilai piksel <i>Grayscale</i> berdasarkan gambar 2.2	10
Tabel 2. 2 Hasil nilai piksel biner contoh binerisasi.....	10
Tabel 2. 3 List komponen Robot	32
Tabel 3. 1 Nilai piksel R	36
Tabel 3. 2 Nilai piksel G	36
Tabel 3. 3 Nilai piksel B	37
Tabel 3. 4 Nilai piksel <i>Grayscale</i>	37
Tabel 4. 1 Percobaan deteksi wajah pada sisi kiri	46
Tabel 4. 2 Percobaan deteksi wajah pada sisi depan	49
Tabel 4. 3 Percobaan deteksi wajah pada sisi kanan	51
Tabel 4. 4 <i>Rezise</i> wajah pada sisi kiri	55
Tabel 4. 5 <i>Rezise</i> wajah pada sisi depan	57
Tabel 4. 6 <i>Rezise</i> wajah pada sisi kanan	60
Tabel 4. 7 Hasil validasi sisi kiri	64
Tabel 4. 8 Hasil validasi sisi depan.....	67
Tabel 4. 9 Hasil validasi sisi kanan.....	69
Tabel 4. 10 Hasil uji terhadap data uji (keadaan yang sama).....	72
Tabel 4. 11 Hasil uji dengan keadaan yang berbeda.....	74
Tabel 4. 12 Hasil uji dengan wajah rekan penulis Mr. R.....	75
Tabel 4. 13 Hasil uji dengan wajah rekan penulis Mr. S	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data gambar hasil deteksi wajah dan *rezise*

Lampiran 2 Hasil pengujian WNN keadaan sama

Lampiran 3 Hasil uji WNN beda keadaan

Lampiran 4 Hasil uji WNN beda wajah

Lampiran 5 Hasil Pengecekan *Similarity*

Lampiran 6 Lembar Revisi Skripsi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wajah pada manusia merupakan suatu bentuk identitas diri dan juga sebagai bentuk orisinalitas pada setiap individu di dunia. Dengan bentuk dan susunan yang berbeda – beda, wajah membentuk suatu pola yang mana, pola yang terbentuk tersebut dapat digunakan oleh komputer untuk mendeteksi wajah.

Dengan berkembangnya teknologi sekarang, banyak bentuk pengaplikasian teknologi untuk pengenalan wajah dalam kehidupan sehari-hari. Dalam penerapannya, penerapan dalam bentuk sistem tertanam sudah dapat kita lihat dalam kehidupan sehari seperti *smart home*, atau yang paling mudah kita temui sehari – hari yaitu dalam bentuk absen kantor. Ini dapat menunjukkan penerapan dalam bentuk Robot yang dapat mengidentifikasi wajah dapat dilakukan.

Identifikasi wajah merupakan suatu bentuk pengaplikasian *Machine Learning* berupa *Deep Learning* yang sering kita temui di dalam hidup kita sekarang ini. Dalam pengaplikasiannya, sering kali kita temui dalam bentuk alat seperti di *handphone*, PC, dan Tak jarang juga metode - metode ini diaplikasikan dalam bentuk sistem tertanam seperti robot. Yang mana, dalam pengaplikasiannya biasa menggunakan Raspberry Pi sebagai pusat kendali dari robot dan dibantu dengan mikro kontroler seperti Arduino Mega sebagai *input/output* sensornya. Salah satu dari contoh algoritma *Deep Learning* tersebut adalah *Weightless Neural Network (WNN)*.

Weightless Neural Network Face Recognition Algorithm merupakan suatu algoritma turunan dari *WiSARD Algorithm* yang berfokus hanya terhadap pemrosesan data wajah, yang mana data tersebut berbentuk kumpulan data biner yang dikelompokkan di beberapa memori *N-tuple*[1].

Haar Cascade Classifier merupakan algoritma pembelajaran mesin yang bertujuan untuk mendeteksi objek yang diusung oleh Paul Viola dan Michael Jones pada tahun 2001[2]. Algoritma ini memindai gambar dengan jendela yang mencari

fitur dari wajah manusia. jika fitur - fitur ini ditemukan dan memiliki nilai tertentu sebagai wajah, lalu jendela tertentu dari gambar di perkirakan sebagai wajah[3]. Metode ini menggunakan beberapa tahapan di dalamnya, adapun beberapa tahapan yang digunakan yaitu: *Haar Classifiers*, *Integral Image*, *Adaptive Boosting (AdaBoost)*, *Cascade Classifier*. Semua tahap tersebut dijadikan satu untuk membentuk algoritma pendeteksi wajah *Haar Cascade Classifier*. Deteksi wajah sendiri dilakukan agar meningkatkan efisiensi pada saat tahap pengenalan wajah nanti.

Secara umum citra (Gambar). Merupakan suatu bentuk imitasi dari benda tiga dimensi yang mana direpresentasikan ke dalam bentuk dua dimensi melalui gabungan garis, titik, bentuk, dan warna[4]. Sebelum melakukan pengenalan pada wajah. Citra (gambar) akan di olah terlebih dahulu. Adapun beberapa hal yang biasanya dilakukan dalam tahapan sebelum pemrosesan (*Pre-Processing*) citra (gambar) adalah konversi gambar. Citra yang diperoleh dari kamera biasanya berupa citra berwarna (RGB). Untuk diolah ke tahap deteksi wajah. Citra tersebut harus di ganti menjadi citra ke abu-abuan, ini dilakukan untuk menunjang kinerja dari algoritma deteksi yang penulis gunakan.

Robot merupakan sebuah mesin otomatis yang dapat melakukan suatu pekerjaan yang berdasarkan kepada kebutuhan manusia. Dengan bantuan dari beberapa sensor dalam pengoperasiannya, dan dengan program yang telah di tanam dalam robot. Robot dapat melakukan pekerjaannya secara otomatis. Dalam pengembangan sampai sekarang. Tak jarang kita jumpai *mobile* robot pada zaman sekarang juga di lengkapi dengan sensor kamera. Sensor kamera tersebut berperan sebagai persepsi visual bagi robot itu sendiri[5]. Dengan adanya sensor kamera tersebut, kini robot juga mampu memproses gambar yang diperoleh melalui sensor kamera dan dapat melakukan proses yang lebih rumit, seperti pengenalan objek hingga pengenalan wajah.

Raspberry pi merupakan suatu komputer kecil, yang memiliki ukuran kira – kira sebesar kartu debit/kredit yang mampu menjalankan tugas secara efektif layaknya komputer modern jaman sekarang. Memiliki OS tersendiri yang disebut Raspbian yang memiliki basis Linux di dalamnya. Dibuat dengan tujuan agar dapat

memproduksi komputer yang terjangkau sehingga generasi muda dapat menggunakannya untuk mempelajari dasar pemrograman komputer[6].

Arduino Mega merupakan salah satu varian dari produk Arduino yang beredar di pasar. Berbeda dengan papan Arduino yang lain, Arduino mega memiliki Pin *Input* dan *Output* (I/O) yang lebih banyak dari pada varian papan Arduino yang lain.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan mini komputer berupa Raspberry Pi dan mikro kontroler Arduino Mega. Yang mana akan di aplikasikan ke dalam bentuk *mobile robot*. Pada Raspberry Pi akan menjalankan tugas pengolahan citra digital. Lalu pada Arduino mega program identifikasi wajah akan dijalankan. Untuk data yang akan dilakukan pengenalan ialah data gambar mata dan hidung dari suatu gambar wajah yang dinamis yang telah di tentukan.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan deteksi pada wajah dinamis menggunakan metode *Harrcascade Classifier*.
2. Mengimplementasikan metode *Weightless Neural Network* (WNN) pada robot untuk mengidentifikasi mata dan hidung pada wajah yang dinamis.
3. Dapat mengenali wajah hanya dengan mengambil bagian mata dan hidung pada gambar wajah yang akan dikenali.

Adapun manfaat dari penulisan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menerapkan metode *Harrcascade Classifier* untuk mendeteksi wajah yang dinamis.
2. Dapat menerapkan metode *Weightless Neural Network* (WNN) untuk mengidentifikasi mata dan hidung pada wajah yang dinamis.
3. Mengembangkan metode pengenalan untuk digunakan pada robot menggunakan metode *Weightless Neural Network* (WNN).
4. Menjadi bahan referensi bacaan bagi orang – orang yang juga tertarik dalam bidang *embedded* dan citra.

1.3. Perumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang di atas. Penulis menarik pokok permasalahan yang akan diangkat ke dalam penelitian ini. Yaitu, membuat suatu sistem robot yang dapat mengenali wajah yang dinamis menggunakan Arduino Mega sebagai tempat pemrosesan pengenalan wajah. menggunakan metode *Weightless Neural Network* sebagai metode pengenalan wajah yang akan digunakan.

Yang mana, secara singkat dapat di buat ke dalam dua poin perumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana mengimplementasikan metode WNN Immediate Scan ke dalam sistem identifikasi fitur wajah pada robot?
2. Seberapa akurat sistem dalam mengidentifikasi mata dan hidung pada wajah dinamis?

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang ditetapkan oleh penulis supaya penelitian ini tetap berada pada bidang semestinya adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan metode *Weightless Neural Network* (WNN) untuk melakukan identifikasi pada mata dan hidung dengan posisi wajah yang dinamis (wajah menghadap kiri atas, tengah bawah, depan atas, tengah, bawah, dan kanan atas, tengah, bawah).
2. Data set yang digunakan sebagai bahan pencocokan wajah merupakan foto dari wajah penulis.
3. Data yang diproses berupa gambar daerah mata dan hidung.

1.5. Metodologi Penelitian

1. Studi Pustaka dan Literatur

Dalam metode ini, penulis mengumpulkan informasi mengenai penelitian yang penulis lakukan melalui beberapa bahan bacaan seperti jurnal, web, dan artikel yang terkait dengan penelitian yang penulis lakukan. Lalu hasil yang telah penulis dapatkan, akan menjadi bahan referensi dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

2. Konsultasi

Dalam metode ini, penulis melakukan konsultasi mengenai penelitian yang dilakukan. Konsultasi dilakukan terhadap pihak yang memiliki pemahaman dan pengetahuan mengenai penelitian yang tengah dilakukan oleh penulis, ini semua dilakukan agar penulis dapat menyelesaikan permasalahan terkait penelitian.

3. Pembuatan model

Dalam metode ini, penulis membuat model sistem yang akan dikembangkan menggunakan Bahasa pemrograman Python Dan C++.

4. Pengujian dan analisa

Dalam metode ini, penulis melakukan pengujian terhadap model yang telah selesai dibuat menggunakan Bahasa Pemrograman Python. Lalu dilakukan analisa terhadap hasil yang didapat, sembari melakukan beberapa penyesuaian terhadap sistem agar mendapat hasil yang optimal.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis memasukkan sistematika penulisan agar dapat mempermudah pembaca dalam memahami isi dari setiap bab yang ada dalam laporan tugas akhir yang penulis tulis ini. Berikut adalah sistematika penulisan laporan tugas akhir ini:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai gambaran umum seperti latar belakang, tujuan dan manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai kerangka teori yang digunakan penulis dalam melakukan penelitian mengenai implementasi metode WNN ini.

BAB III. METODOLOGI

Bab ini membahas mengenai langkah – langkah yang dilakukan penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

BAB IV. HASIL DAN ANALISA

Bab ini membahas mengenai hasil yang di dapat penulis selama melakukan penelitian untuk tugas akhir ini, dan juga dilakukan analisa terhadap hasil yang telah didapat.

BAB V. KESIMPULAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang telah di dapat melalui hasil dan analisis yang telah dilakukan penulis pada bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Zarkasi, S. Nurmaini, D. Stiawan, and B. Y. Suprpto, "Weightless Neural Networks Face Recognition Learning Process for Binary Facial Pattern," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Informatics (IJEEL)*, vol. 10, no. 4, pp. 955–969, Dec. 2022, doi: 10.52549/IJEEL.V10I4.3957.
- [2] S. Yulina, "Penerapan Haar Cascade Classifier dalam Mendeteksi Wajah dan Transformasi Citra Grayscale Menggunakan OpenCV," *Jurnal Komputer Terapan*, vol. 7, no. 1, pp. 100–109, Jun. 2021, doi: 10.35143/jkt.v7i1.3411.
- [3] C. Rahmad, R. A. Asmara, D. R. H. Putra, I. Dharma, H. Darmono, and I. Muhiqqin, "Comparison of Viola-Jones Haar Cascade Classifier and Histogram of Oriented Gradients (HOG) for face detection," *IOP Conf Ser Mater Sci Eng*, vol. 732, no. 1, p. 012038, Jan. 2020, doi: 10.1088/1757-899X/732/1/012038.
- [4] S. P. M. K. Kartika Candra Kirana, *PENGOLAHAN CITRA DIGITAL: Teori dan Penerapan Pengolahan Citra Digital pada Deteksi Wajah*. Ahlimedia Book, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=cN1SEAAQBAJ>
- [5] S. Hoshino and K. Niimura, "Robot Vision System for Human Detection and Action Recognition," *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, vol. 24, no. 3, pp. 346–356, May 2020, doi: 10.20965/jaciii.2020.p0346.
- [6] H. D. Ghael, L. Solanki, and G. Sahu, "A review paper on raspberry pi and its applications," *International Journal of Advances in Engineering and Management (IJAEM)*, vol. 2, no. 12, p. 4, 2020.
- [7] R. Andrian, A. Agustiansyah, and D. I. Lestari, "Aplikasi pengukuran luas daun tanaman menggunakan pengolahan citra digital berbasis android," *Jurnal Agrotropika*, vol. 21, no. 2, pp. 115–123, 2022.
- [8] G. Amato, F. Falchi, C. Gennaro, and C. Vairo, *A Comparison of Face Verification with Facial Landmarks and Deep Features*. 2018.
- [9] Y. Li *et al.*, "EDAR, LYPLAL1, PRDM16, PAX3, DKK1, TNFSF12, CACNA2D3, and SUPT3H gene variants influence facial morphology in a Eurasian population," *Hum Genet*, vol. 138, no. 6, pp. 681–689, Jun. 2019, doi: 10.1007/S00439-019-02023-7.
- [10] Z. Susskind *et al.*, "Weightless Neural Networks for Efficient Edge Inference," *Parallel Architectures and Compilation Techniques - Conference Proceedings, PACT*, vol. 22, pp. 279–290, Oct. 2022, doi: 10.1145/3559009.3569680.
- [11] I. Aleksander, M. De Gregorio, F. França, P. Lima, and H. Morton, *A brief introduction to Weightless Neural Systems*. 2009.

- [12] “Camera - Raspberry Pi Documentation.” Accessed: Aug. 06, 2024.
[Online]. Available:
<https://www.raspberrypi.com/documentation/accessories/camera.html#hardware-specification>
- [13] “Mega 2560 Rev3 | Dokumentasi Arduino.” Accessed: Jun. 07, 2024.
[Online]. Available: <https://docs.arduino.cc/hardware/mega-2560/>
- [14] R. Setiawan *et al.*, “Pengaruh Kendali Kecepatan Motor DC Pada Chopper Drive,” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, vol. 8, no. 2, pp. 39–43, Nov. 2021, doi: 10.21107/TRIAC.V8I2.11277.
- [15] A. MA’ARIF, A. MA’ARIF, R. ISTIARNO, and S. SUNARDI, “Kontrol Proporsional Integral Derivatif (PID) pada Kecepatan Sudut Motor DC dengan Pemodelan Identifikasi Sistem dan Tuning,” *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 9, no. 2, p. 374, Apr. 2021, doi: 10.26760/elkomika.v9i2.374.
- [16] P. By ALLDATASHEET.COM, “DATASHEET SEARCH SITE | WWW.ALLDATASHEET.COM”.
- [17] “Handson Technology User Guide BTS7960 High Current 43A H-Bridge Motor Driver”, Accessed: Feb. 26, 2025. [Online]. Available:
www.handsontec.com
- [18] “Karakteristik Baterai Sebagai Penyimpan Energi Listrik Secara Spesifik | Nasution | JET (Jurnal Teknologi Listrik).” Accessed: Aug. 18, 2024.
[Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/3797>
- [19] “Pengertian Sumber Arus Listrik Dan Contoh Sumber Arus Listrik.” Accessed: Aug. 18, 2024. [Online]. Available:
<https://fisikazone.com/sumber-arus-listrik/>
- [20] S. Nurmaini, A. Zarkasi, D. Stiawan, B. Y. Suprpto, D. Siswanti, and H. Ubaya, “Robot movement controller based on dynamic facial pattern recognition,” *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 22, no. 2, pp. 733–743, 2021, doi: 10.11591/ijeecs.v22.i2.pp733-743.