

**APLIKASI DETEKSI WAJAH MENGGUNAKAN MATLAB
DENGAN METODE *HIDDEN MARKOV* MODEL**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Kelulusan
Jenjang Strata Satu Pada program Studi Teknik Informatika**

Oleh
Aan Andika Putra
1860100040



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN
APLIKASI DETEKSI WAJAH MENGGUNAKAN MATLAB
DENGAN METODE *HIDDEN MARKOV* MODEL

Oleh
Aan Andika Putra
1860100040

Tugas Akhir ini Telah Diterima dan Disahkan
Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar
SARJANA KOMPUTER (S.Kom)

Pada
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

Bengkulu, 27 Februari 2025
Disetujui oleh

Ketua Program Studi,

Dosen Pembimbing,


Ardi Wijaya, S.Kom, M.Kom
NP. 19880511 201408 1 181


Dr. Yulia Darmi, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0210067002

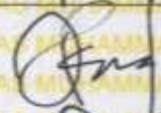
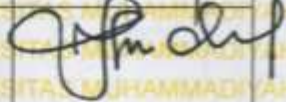
LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI

APLIKASI DETEKSI WAJAH MENGGUNAKAN MATLAB DENGAN METODE *HIDDEN MARKOV* MODEL

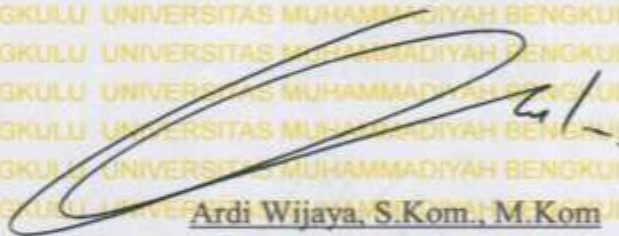
Oleh
Aan Andika Putra
1860100040

Telah Melakukan Revisi Sesuai Dengan Perubahan
Dan Perbaikan Yang Diminta Pada Saat Sidang Tugas Akhir

Bengkulu, 28 Februari 2025
Menyetujui

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Pahrizal, S.Kom., M.Kom	Ketua Penguji	
2	Agung Kharisma Hidayah, S.Kom., M.Kom	Penguji 1	
3	Dr. Yulia Darmi, S.Kom., M.Kom	Penguji 2	

Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Informatika


Ardi Wijaya, S.Kom., M.Kom
NP.198805112014081181

LEMBAR PENGESAHAN

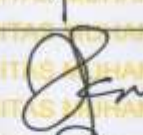
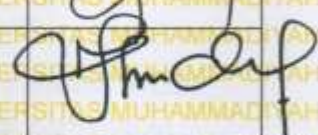
APLIKASI DETEKSI WAJAH MENGGUNAKAN MATLAB DENGAN METODE *HIDDEN MARKOV* MODEL

SKRIPSI

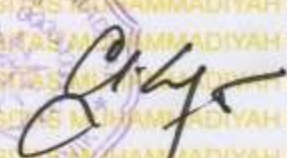
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Kelulusan
Jejang Strata Satu Pada Program Studi Teknik Informatika

Oleh
Aan Andika Putra
1860100040

Bengkulu, 10 Maret 2025

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Pahrizal, S.Kom., M.Kom	Ketua Penguji	
2	Agung Kharisma Hidayah, S.Kom., M.Kom	Penguji 1	
3	Dr. Yulia Darmi, S.Kom., M.Kom	Penguji 2	

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik


RG Guntur Alam, M.Kom., Ph.D
NP. 19730101 200004 1 039

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

- 1) Naskah Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Bengkulu maupun perguruan tinggi lainnya.
- 2) Skripsi ini murni merupakan karya penelitian saya sendiri dan tidak menjiplak karya pihak lain. Dalam hal ada bantuan atau arahan dari pihak lain maka telah saya sebutkan identitas dan jenis bantuannya di dalam lembar ucapan terima kasih.
- 3) Seandainya ada karya pihak lain yang ternyata memiliki kemiripan dengan karya saya ini, maka hal ini adalah di luar pengetahuan saya dan terjadi tanpa kesengajaan dari pihak saya.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terbukti adanya kebohongan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai norma yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Bengkulu.

Bengkulu, 27 Februari 2025

Yang membuat pernyataan



Aan Andika Putra
NPM. 1860100040

MOTTO

1. "Jangan menyerah sebelum mencoba!"
2. "hidup itu sebuah perjalanan bukan perbandingan, maka jangan bandingkan prosesmu dengan orang lain karna kita berdiri di bumi yang sama tapi dengan takdir yang berbeda!"
3. "Pengalaman dan kegagalan akan membuat orang menjadi lebih bijak."



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, yang telah memberi saya kekuatan, kesehatan, dan kesabaran untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Terima kasih yang tak terhingga saya sampaikan kepada Bapak saya (Sarnidi Indriadi) dan Ibu (Kasmalang), yang telah menjadi pilar kehidupan saya dan memberikan dukungan tanpa henti. Doa dan kasih sayang kalian menjadi sumber inspirasi dalam perjalanan ini.
2. Kepada kakak saya (Reksen Aprizal), dan Adik saya (Rahmat Wahyutri) terima kasih atas dorongan, nasihat, dan kebersamaan yang tak ternilai. Karena telah selalu memberikan dukungan yang luar biasa dan menjadi teladan dalam setiap langkah hidup saya.
3. Kepada Dosen Pembimbing saya Ibu Dr. Yulia Darmi S.Kom, M.Kom Terima kasih atas bimbingan, arahan, dan kesabaran yang diberikan selama proses penulisan skripsi ini. Saya beruntung memiliki mentor seperti Ibu yang selalu membimbing dan memberikan wawasan yang berharga.
4. Kepada Teman-teman akrab sehari-hari saya yang selalu memberi semangat, motivasi, dan dukungan tanpa henti.
5. Tak lupa kepada teman-teman seangkatan Teknik Informatika angkatan 2018, terima kasih atas kerjasama, dukungan, dan semangat kolegialitas. Perjalanan ini menjadi lebih berwarna berkat kebersamaan kita.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Identitas Pribadi

Nama : Aan Andika Putra
TTL : Air Kering, 30 Januari 1998
Agama : Islam
Anak Ke : 2 dari 3 bersaudara
Alamat : Air Kering II
Desa : Air Kering II
Kecamatan : Padang Guci Hilir

2. Nama Orang Tua

Nama Ayah : Sarnidi
Pekerjaan : Petani
Nama Ibu : Kasmalang
Pekerjaan : Petani

3. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 06 Bengkulu Selatan : 2006 - 2012
SMP Negeri 04 Bengkulu Selatan : 2012 - 2015
SMK Negeri 01 Bengkulu Selatan : 2015 – 2018
Universitas Muhammadiyah Bengkulu : 2018 – 2024

ABSTRAK

APLIKASI DETEKSI WAJAH MENGGUNAKAN MATLAB DENGAN METODE *HIDDEN MARKOV MODEL*

Nama : Aan Andika Putra

NPM : 1860100040

Pembimbing : Dr. Yulia Darmi, S.Kom, M.Kom

Dalam penelitian ini pengolahan citra akan digunakan untuk deteksi wajah. Deteksi wajah sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam biometrik ponsel dan penggunaan tanpa wajah. Wajah merupakan dasar dari sistem deteksi dalam penelitian ini karena merupakan bagian tubuh yang dapat dideteksi; Dari input gambar, sistem dapat mengidentifikasi objek dalam bentuk wajah. Untuk alasan ini, deteksi wajah yang dimaksud menggunakan metode model markov tersembunyi. Sistem deteksi wajah ini menggunakan sistem deteksi wajah yang menggunakan metode Hidden Markov Model (HMM) untuk mencocokkan gambar wajah dengan gambar wajah yang disimpan dalam file. Hal ini memungkinkan sistem untuk mendeteksi wajah menggunakan Matlab. Temuan penelitian ini menggunakan tiga puluh data tes menunjukkan tingkat keberhasilan penelitian yang memanfaatkan presisi, ingatan, dan akurasi. Adapun hasil yang didapat dari *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy* dari penelitian ini yaitu *Precision* sebesar 95%, *Recall* sebesar 82%, dan *Accuracy* 80%

Kata kunci : Deteksi, Wajah, Hidden Markov Model, citra, Pixel

ABSTRACT

FACE DETECTION APPLICATION USING MATLAB WITH HIDDEN MARKOV MODEL METHOD

Name : Aan Andika Putra

NPM : 1860100040

Advisor : Dr. Yulia Darmi, S.Kom, M.Kom

In this study, image processing will be used for face detection. Face detection is often used in everyday life, such as in mobile phone biometrics and faceless use. The face is the basis of the detection system in this study because it is a detectable part of the body; From the image input, the system can identify objects in the form of faces. For this reason, the detection of the face in question uses the hidden markov model method. This face detection system uses a face detection system that uses the Hidden Markov Model (HMM) method to match the face image with the face image stored in a file. This allows the system to detect faces using Matlab. The findings of this study using thirty test data show the success rate of research that utilizes precision, memory, and accuracy. The results obtained from Precision, Recall, and Accuracy from this study are Precision of 95%, Recall of 82%, and Accuracy of 80%.

Keywords : Detection, Face, Hidden Markov Model, imagery, Pixel

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul "Aplikasi Deteksi Wajah Menggunakan Matlab Dengan Metode Hidden Markov Model". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan selama proses penelitian hingga penulisan skripsi selesai kepada :

1. Bapak Dr. Susiyanto, M. Si., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah
2. Bapak RG Guntur Alam, M.Kom, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
3. Bapak Ardi Wijaya, S. Kom., M. Kom., selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
4. Ibu Dr.Yulia Darmi, S.Kom., M.Kom atas bimbingan, arahan, dan kesabaran yang luar biasa selama proses penyusunan skripsi ini
5. Kedua orang tua saya beserta kakak dan adik saya yang telah memberikan doa dan dukungan, semangat, memberikan motivasi terus menerus
6. Sahabat, teman-teman dan semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Walaikumsalam Warahmatullahi Wabarakatuh

Bengkulu, 27 Februari 2025

Penulis

Aan Andika Putra
NPM. 1860100040

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kerangka Kerja Penelitian (<i>Research Framework</i>).....	4
BAB II TINJAUAN LITERATUR	
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2 Pengolahan Citra Digital	8
2.3 Segmentasi	9

2.4 Thresholding	10
2.5 Hidden Markov Model.....	11
2.6 Matlab 2017b	12
2.7 Jumlah Data.....	13
2.8 Perhitungan	13

BAB III ANALISIS MASALAH DAN PERANCANGAN PROGRAM

3.1 Analisis Masalah	14
3.2 Tahap Pelaksanaan	14

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	19
4.2 Pembahasan.....	19
4.3 Pengujian Sistem.....	23

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Proses Pengujian Citra	24
Tabel 4.2. Rumus <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , <i>Dan Accuracy</i>	32
Tabel 4.3. 30 Citra Uji <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , <i>Dan Accuracy</i>	32
Tabel 4.4. Hitung 50 Citra Uji <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , <i>Dan Accuracy</i>	34
Tabel 4.5. Hasil <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , dan <i>Accuracy</i>	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur pemrosesan dalam pengolahan citra	10
Gambar 2.2. Thresholding	12
Gambar 2.3 Parameter Probabilistik pada Hidden Markov Model.....	14
Gambar 3.1 Proses Tahap Pelaksanaan.....	16
Gambar 4.1 Data Citra	20
Gambar 4.2 Desain GUI Matlab	21
Gambar 4.3 Proses Input Data Uji	22
Gambar 4.5 Hasil Proses Deteksi Perbedaan	23

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan Teknologi pemrosesan gambar menjadi semakin umum, terutama dalam kaitannya dengan gambar yang digunakan dalam penelitian ini. Deteksi wajah dicapai melalui penggunaan platform MATLAB, platform berbasis bahasa pemrograman yang biasa digunakan untuk analisis data, pembuatan algoritma, pemodelan, dan pengembangan aplikasi. Matlab adalah alat yang populer dalam pemrosesan gambar, terutama untuk tugas deteksi objek. Bidang teknologi pemrosesan gambar telah mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Banyak aspek kehidupan sehari-hari telah mendapat manfaat dari pengembangan pengenalan pola, bentuk objek, dan teknik pengukuran berbasis pemrosesan gambar (Saptoadi and Hayati, 2020).

Deteksi wajah dalam penelitian ini akan dilakukan melalui pemrosesan gambar. Berbagai teknik sering digunakan dalam deteksi wajah, seperti mengidentifikasi gambar piksel yang diklasifikasikan sebagai kulit atau non-kulit yang diamati tergantung pada hasil prosedur deteksi wajah manusia. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa penampilan kulit manusia sangat sensitif terhadap berbagai faktor, termasuk cahaya, karakter gambar, dan warna latar belakang, daripada bergantung pada pose dan kontras. Metode ini biasanya diterapkan

sebagai langkah prapemrosesan untuk mengidentifikasi wilayah dalam gambar yang mungkin berisi wajah manusia.

Banyak penelitian tentang pengenalan wajah telah dilakukan, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangannya sendiri. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa kompleksitas pembuatan model komputasi yang sempurna untuk pengenalan wajah manusia bukanlah hal yang aneh, karena wajah manusia menampilkan sesuatu yang kompleks. Masalah utama yang sering dieksplorasi dan terus ditingkatkan dalam hal pengenalan objek adalah pengenalan wajah. Banyak algoritma, seperti Analisis Komponen Utama (PCA), Analisis Diskriminasi Linier (LDA), dan Model Markov Tersembunyi (HMM), telah dikembangkan untuk mengatasi masalah ini.

Wajah berfungsi sebagai dasar untuk sistem deteksi dalam penelitian ini karena merupakan bagian tubuh yang dapat dideteksi. Dengan input gambar, sistem dapat mengidentifikasi objek dalam bentuk wajah. Sistem deteksi wajah ini menggunakan metode HMM bersama dengan aplikasi MATLAB dan desain yang dibuat menggunakan Panduan MATLAB untuk mencocokkan gambar wajah dengan gambar wajah yang disimpan dalam file. Setelah itu, akan dilakukan perbandingan tingkat akurasi. Tujuan dari proyek ini adalah untuk menggunakan MATLAB dan Panduan MATLAB untuk mengembangkan program deteksi wajah yang menggunakan metode HMM dan fotonya sendiri (Prasetyo, 2016).

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis mengambil judul “Aplikasi Deteksi Wajah Menggunakan Matlab Dengan Metode Hidden Markov Model”.

1.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka penulis merumuskan masalah :

1. Bagaimana membuat sistem untuk deteksi wajah menggunakan metode *Hidden Markov Model*
2. Seberapa tepat hasil yang diberikan oleh metode Hidden Markov Model dalam mendeteksi wajah Manusia.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode *Hidden Markov Model* untuk deteksi wajah manusia dengan menggunakan objek berupa citra digital sehingga dapat diidentifikasi wajah pada citra tersebut. Dimana dari setiap citra yang diuji tersebut akan diukur tingkat keberhasilan dari metode hidden markov model menggunakan pengujian *Precision*, *Recall*, Dan *Accuracy*.

1.4 Kerangka Kerja Penelitian (*Research Framework*)

