

**PENGUNAAN TEKNOLOGI KOMPUTER VISION UNTUK
DETEKSI OBJEK GERAK WAJAH PADA VIDEO**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh kelulusan
Jenjang Strata Satu Pada program Studi Teknik Informatika**

Oleh

Nofear Fahmi

2055201143



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

**PENGUNAAN TEKNOLOGI KOMPUTER VISION UNTUK
DETEKSI OBJEK GERAK WAJAH PADA VIDEO**

Oleh

Nofear Fahmi

2055201143

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

Pada

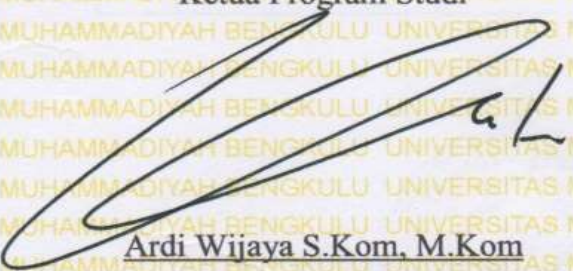
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

Bengkulu, Agustus 2024

Disetujui oleh

Ketua Program Studi

Dosen Pembimbing


Ardi Wijaya S.Kom, M.Kom

NBK.0321123529


Marhalim, S.Kom, M.Kom

NIDN. 0222077702

LEMBAR PENGESAHAN

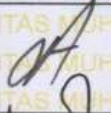
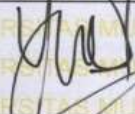
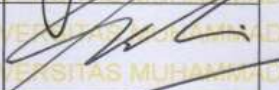
PENGUNAAN TEKNOLOGI KOMPUTER VISION UNTUK DETEKSI OBJEK GERAK WAJAH PADA VIDEO

SKRIPSI

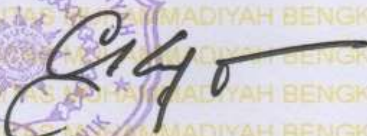
Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Kelulusan
Jejang Strata pada Program Studi Teknik Informatika

Oleh
Nofear Fahmi
2055201143

Bengkulu, Agustus 2024

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Rozali Toyib, S. Kom, M. Kom	Ketua Penguji	
2	Yovi Apridiansyah, S. Kom, M. Kom	Penguji 1	
3	Marhalim, S. Kom, M. Kom	Penguji 2	

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik


RG Guntur Alam, M.Kom., Ph. D
NBK.081866917

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, Agustus 2024
Yang membuat pernyataan



Nofear Fahmi
NPM. 2055201143

MOTO

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. – QS Al-Insyirah: 5-6



PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, saya menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Skripsi ini merupakan hasil dari usaha, doa, dan dukungan dari banyak pihak yang berharga dalam perjalanan akademik saya

1. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada Ibu dan Bapak tercinta. Tanpa doa, cinta, dukungan, dan pengorbanan kalian, saya tidak akan bisa mencapai titik ini. Ibu (Desayati), Bapak (Ruhidin), kalian adalah inspirasi terbesar dalam hidup saya.
2. Terima kasih yang mendalam kepada kakak perempuan saya Khairunisa Firdani, yang selalu memberikan semangat dalam setiap langkah saya. Kehadiranmu telah menjadi motivasi bagi saya untuk terus berusaha dan tidak menyerah
3. Terima kasih yang tulus kepada Marhalim, S.Kom, M.Kom, yang dengan sabar membimbing saya selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Terima kasih kepada seluruh teman-teman Angkatan 20 di Fakultas Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Semoga kita semua sukses dalam meraih cita-cita.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Identitas Pribadi

Nama : Nofear Fahmi
TTL : Padang Tengah 20-02-2003
Agama : Islam
Anak Ke : 2
Alamat : JLN GAMA 1
RT/RW : 013/000
Kel/Des : PASAR BARU
Kecamatan : KOTA MANNA

2. Nama Orang Tua

Nama Ayah : RUHIDIN
Pekerjaan : GURU
Nama Ibu : DESAYATI
Pekerjaan : PERTANIAN

3. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 06 Bengkulu Selatan : 2006 - 2012
SMP Negeri 04 Bengkulu Selatan : 2012 - 2015
SMA Negeri 01 Bengkulu Selatan : 2015 – 2018
Universitas Muhammadiyah Bengkulu : 2020 – 2024

ABSTRAK

PENGUNAAN TEKNOLOGI KOMPUTER VISION UNTUK DETEKSI OBJEK GERAK WAJAH PADA VIDEO

Nama : Nofear Fahmi

NPM : 2255201143

Pembimbing : Marhalim, S.Kom, M.Kom

Penelitian dengan memanfaatkan fitur pengenalan wajah berkaitan dengan pengolahan citra dan computer vision yang digunakan untuk menghasilkan suatu sistem yang hampir mendekati dengan sistem visual manusia pada umumnya. Dalam pengolahan citra deteksi gerakan sering dilakukan sehingga menghasilkan hasil deteksi. Permasalahan yang sering terjadi pada proses deteksi gerakan adalah setiap objek yang bergerak pada video hasilnya akan terdeteksi objek bergerak. Oleh karena itu pada penelitian ini akan mencoba mendeteksi objek wajah manusia dari data video yang akan dideteksi sehingga dari hasil deteksi nantinya akan menghasilkan deteksi objek wajah. Pada setiap proses pengamatan gerakan wajah manusia memerlukan tahap pre-proses yang cermat, karena berkaitan dengan pengamatan gerakan yang sangat halus dan durasi yang sangat cepat. Pada tahap ini, pendeteksian dan pelacakan area wajah harus selalu tepat agar pengamatan gerakan yang dilakukan di area wajah bisa akurat. Solusi yang ditawarkan untuk deteksi gerak wajah adalah dengan menerapkan metode Kanade Lucas Tomasi (KLT) untuk pelacakan setiap titik fitur. Proses kinerja dari KLT dalam mendeteksi wajah adalah dengan melacak setiap wajah yang ada dengan melihat dari titik fitur wajah, setelah sistem merekam fitur dari wajah maka sistem akan mendeteksi setiap gerakan wajah pada video tersebut. Sehingga dengan menggunakan metode KLT diharapkan sistem dapat mendeteksi objek wajah pada video. Hasil penelitian dengan melakukan pengujian sebanyak 30 sampel data video berupa rekaman objek gerak manusia berhasil mendeteksi gerakan wajah dengan tingkat ketepatan atau *Precision* sebesar 92%, *Recal* 88 % dan tingkat *Accuracy* sebesar 83%.

Kata Kunci : *Teknologi, Komputer Vision, Deteksi, Gerak Wajah, KLT*

ABSTRACT

USE OF COMPUTER VISION TECHNOLOGY FOR DETECTION OF FACIAL MOTION OBJECTS IN VIDEO

Name : Nofear Fahmi

NPM : 2255201143

Advisor : Marhalim, S.Kom, M.Kom

Research by utilizing facial recognition features related to image processing and computer vision is used to produce a system that is almost close to the human visual system in general. In image processing, the detection of the movement of the rig is carried out so as to produce detection results. A problem that often occurs in the motion detection process is that every moving object in the video will be detected as a moving object. Therefore, this study will try to detect human face objects from the video data to be detected so that the detection results will later produce the detection of face objects. Every process of observing human facial movements requires a careful pre-process stage, because it is related to the observation of very smooth movements and a very fast duration. At this stage, the detection and tracking of the facial area must always be precise so that the observation of movements made in the facial area can be accurate. The solution offered for facial motion detection is to apply the Canade Lucas Tomasi (KLT) method for tracking each feature point. The performance process of KLT in detecting faces is to track each existing face by looking at the point of facial features, after the system records the features of the face, the system will detect every facial movement in the video. So by using the KLT method, it is hoped that the system can detect facial objects in the video. The results of the study by testing as many as 30 samples of video data in the form of recordings of human motion objects succeeded in detecting facial movements with an accuracy level of 92%, Recal 88% and an accuracy level of 83%.

Keywords: Technology, Computer Vision, Detection, Facial Gestures, KLT

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 "PENGUNAAN TEKNOLOGI KOMPUTER VISION UNTUK DETEKSI OBJEK GERAK WAJAH PADA VIDEO". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pembimbing saya, Bapak Marhalim, S.Kom,M.Kom, yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini. Ilmu dan pengalaman yang diberikan sangat berarti bagi penulis.
2. Dengan penuh rasa syukur, saya ingin menyampaikan apresiasi yang tulus kepada seluruh mahasiswa Universitas Muhammadiyah Bengkulu yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini. Kesediaan Anda untuk menjadi objek pemotretan wajah sungguh berharga dan memberikan kontribusi yang signifikan bagi kelancaran dan keberhasilan penelitian ini.
3. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak Universitas Muhammadiyah yaitu Bapak Dr. Susiyanto, M.Si., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah, Bapak RG. Guntur Alam, M.Kom, Ph.D,

selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
Bapak Ardi Wijaya, S. Kom., M. Kom., selaku Ketua Program Studi
Teknik Informatika.

4. Dengan penuh rasa terima kasih, saya ingin mengapresiasi dua sahabat saya, Alfito Dhiyu Priawan, S.Kom., dan Basofi Rachmadani, S.Kom. Atas berbagai saran berharga dan masukan inspiratif yang telah mereka berikan. Dukungan mereka telah menjadi pilar penting dalam perjalanan saya, dan saya sungguh beruntung memiliki mereka sebagai teman sejati.
5. Kedua orang tua saya beserta kakak yang telah memberikan doa doa, 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.

Dengan menyelesaikan skripsi ini, diharapkan bahwa penelitian Bisa berkontribusi Untuk sekitar. Diharapkan bahwa dengan menerapkan hasil yang akan berdampak positif pada kemajuan ilmu pengetahuan dan kesejahteraan di masa depan.

Walaikumsalam Warahmatullahi Wabarakatuh

Bengkulu, Juli 2024

Penulis

Nofear Fahmi

NPM. 2055201143

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
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 Komputer Vision	7
2.3 Pengolahan Citra	7
2.4 Matlab 2017b.....	7

2.5 Metode Kanade Lucas Tomasi (KLT)	8
2.6 Face Recognition	10
2.7 Jumlah Data.....	11
2.8 Perhitungan.....	11

BAB III ANALISIS MASALAH DAN PERANCANGAN PROGRAM

3.1 Analisis Masalah	12
3.2 Tahap Pelaksanaan	12
3.2.1 Identifikasi Masalah	13
3.2.2 Pengumpulan Data	13
3.2.3 Preprocessing Citra	16
3.2.4 Pengujian	18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	19
4.2 Pembahasan.....	19
4.2.1 Proses Pengambilan Data Uji Video	19
4.2.2 Tahap Implementasi Sistem	20
4.3 Pengujian Sistem.....	23

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur pemrosesan dalam pengolahan citra	8
Gambar 3.1 Proses Tahap Pelaksanaan.....	11
Gambar 3.2 Flowchart Metode KLT.....	13
Gambar 4.1 Sampel Data Uji Video	16
Gambar 4.2 Figure 1 Deteksi Wajah.....	17
Gambar 4.3 Figure 2 Deteksi Fitur Wajah	17
Gambar 4.4 Video Hasil Deteksi Objek Gerak Wajah	19

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Deteksi Objek Wajah.....	20
Tabel 4.2. Rumus <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , Dan <i>Accuracy</i>	27
Tabel 4.4. Hitung 30 Video Uji <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , Dan <i>Accuracy</i>	28
Tabel 4.4. Hasil <i>Precision</i> , <i>Recall</i> , dan <i>Accuracy</i>	28

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini telah berkembang secara pesat terlebih lagi sistem yang memanfaatkan fitur pengenalan wajah diantaranya yaitu sistem akses keamanan maupun sistem kontrol, pengolahan citra dan computer vision merupakan sebuah penemuan dibidang komputer yang digunakan untuk menghasilkan suatu sistem yang hampir mendekati dengan sistem visual manusia pada umumnya. Pengolahan citra juga suatu jenis teknologi untuk menyelesaikan masalah mengenai pemrosesan gambar, sedangkan computer vision mempunyai tugas untuk membuat suatu keputusan tentang objek yang didapat dari suatu perangkat, computer vision membuat komputer dapat mengenali suatu citra layaknya manusia, salah satunya pengenalan wajah (Susim & Darujati, 2021)

Setiap wajah manusia memiliki karakteristik berbeda-beda, karena wajah manusia mewakili sesuatu yang kompleks, sangat penting untuk mengembangkan model komputer yang sempurna untuk pengenalan wajah. Salah satunya adalah kebutuhan dalam industri keamanan untuk mengidentifikasi informasi pribadi individu, mengisi daftar hadir dengan menggunakan pemindai wajah, dan membuka pintu dengan menggunakan wajah (Laia et al., 2023).

Penelitian ini membahas tentang deteksi gerak objek wajah manusia. Permasalahan yang sering terjadi dalam deteksi objek gerakan itu biasanya dalam pengolahan citra adalah setiap objek yang bergerak pada video terdeteksi oleh sistem yang digunakan sehingga sangat sulit untuk menentukan objek gerakan

yang ada pada video tersebut, permasalahan juga terdapat pada bagaimana mengatasi tantangan dalam tracking wajah yang bergerak dengan cepat atau berubah-ubah posisinya dalam video, maka dari itu dalam penelitian ini objek yang ditentukan untuk dideteksi adalah wajah sehingga setiap objek yang bergerak tidak akan terdeteksi kecuali wajah. Untuk itu diperlukan penelitian dan pengamatan gerakan yang memerlukan tahap pre-proses yang cermat, karena berkaitan dengan pengamatan gerakan yang sangat halus dan durasi yang sangat cepat. Pada tahap ini, pendeteksian dan pelacakan area wajah harus selalu tepat agar pengamatan gerakan yang dilakukan di area wajah bisa akurat. Penelitian ini melakukan pendeteksian dan pelacakan lokasi wajah selama terjadinya gerakan. Penelitian ini juga melakukan pelacakan setiap titik fitur dilakukan dengan metode Kanade Lucas Tomasi (KLT). Setelah wajah terdeteksi dengan tepat, dilakukan pelacakan titik pada ujung hidung. Pelacakan gerakan pada ujung hidung ini diikuti oleh pembentukan area wajah. Sehingga area wajah akan selalu tepat posisinya walaupun ada gerakan di kepala.

Dengan penelitian ini untuk deteksi objek gerak wajah bertujuan untuk mendapatkan tingkat akurasi deteksi objek gerakan yang ditujukan pada wajah sehingga jika ada gerakan lain maka sistem tidak akan mendeteksi objek tersebut. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengangkat judul penggunaan teknologi komputer vision untuk deteksi objek gerak wajah pada video.

1.2 Pertanyaan Penelitian

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

1. Apakah metode Kanade Lucas Tomasi (KLT) mendeteksi gerakan wajah manusia menggunakan media video.
2. Berapa ketepatan hasil akurasi yang di berikan dalam mendeteksi gerakan wajah manusia.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama penelitian ini adalah membangun model atau sistem yang dapat mendeteksi gerakan wajah manusia menggunakan metode KLT sehingga didapatkan tingkat akurasi keberhasilan metode dalam deteksi objek gerak wajah.

1.4 Kerangka Kerja Penelitian (Research Framework)

