

**TEKNOLOGI *IMAGE PROCESSING* UNTUK DETEKSI
GERAKAN PADA KAMERA PENGAWASAN CCTV**

SKRIPSI

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

Oleh

**Muhammad Agung
2155201066**



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

LEMBAR PERSETUJUAN

TEKNOLOGI *IMAGE PROCESSING* UNTUK DETEKSI
GERAKAN PADA KAMERA PENGAWASAN CCTV

Oleh

Muhammad Agung

2155201066

Tugas Akhir ini Telah Diterima dan Disahkan
Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Gelar

SARJANA KOMPUTER (S.Kom)

Pada

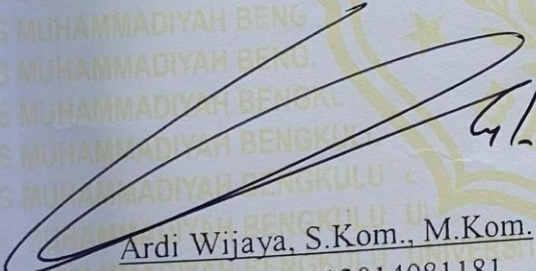
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH BENGKULU

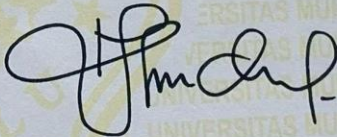
Bengkulu, 26 Juni 2025

Disetujui oleh

Ketua Program Studi,

Dosen Pembimbing,


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

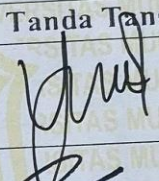
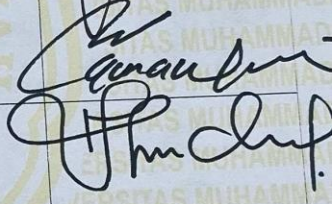
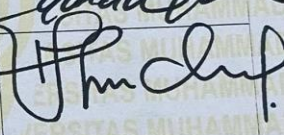

Dr. Yulia Darmi, S.Kom., M.Kom.
NIDN.0210067002

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL REVISI
TEKNOLOGI IMAGE PROCESSING UNTUK DETEKSI
GERAKAN PADA KAMERA PENGAWASAN CCTV

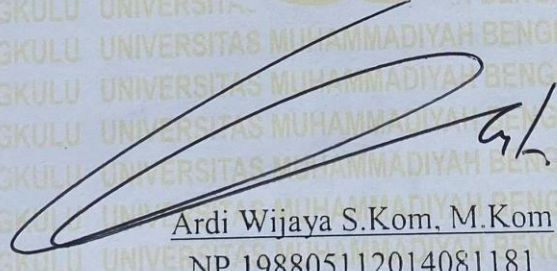
Oleh
Muhammad Agung
2155201066

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

Bengkulu, 26 Juni 2025
Menyetujui

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Yovi Apridiansyah, S.Kom., M.Kom.	Ketua Penguji	
2	Gunawan, S.Kom., M.Kcm.	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

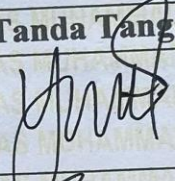
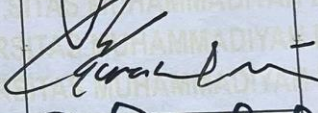
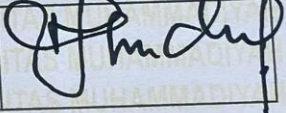
TEKNOLOGI *IMAGE PROCESSING* UNTUK DETEKSI GERAKAN PADA KAMERA PENGAWASAN CCTV

SKRIPSI

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

Oleh
Muhammad Agung
2155201066

Bengkulu, 26 Juni 2025

No	Nama Dosen	Keterangan	Tanda Tangan
1	Yovi Apridiansyah, S.Kom., M.Kom.	Ketua Penguji	
2	Gunawan, 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 1 040

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, 26 juni 2025
Yang membuat pernyataan



Muhammad Agung
NPM. 2155201066

MOTTO

1. "Pantang menyerah sebelum berhasil"
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 "
4. "Hari ini lebih baik dari kemarin, esok lebih dari hari ini"

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 (Nurman Hardi) dan Ibu (Isnawarni), 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 (Sonny Norissayah), dan Ayuk saya (Andini Parahmithan) 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 pacar tersayang Nadila terima kasih telah menemani saya disaat saya membuat skripsi ini, membimbing saya dengan hal-hal baik kepada diri saya, dan terima kasih telah merubah saya jadi pribadi yang lebih baik.
5. Kepada teman-teman akrab saya adey yang selalu memberi semangat, motivasi, dan dukungan tanpa henti.

6. 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 : Muhammad Agung
TTL : Bengkulu , 21 Agustus 2003
Agama : Islam
Anak Ke : 3 dari 3 bersaudara
Alamat : Jl Re Martadinata II
Kota : Bengkulu
Kecamatan : Pagar dewa

2. Nama Orang Tua

Nama Ayah : Nurman Hardi
Pekerjaan : Pensiunan
Nama Ibu : Isnawarni
Pekerjaan : PNS

3. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 06 Bengkulu Selatan : 2009 - 2015
SMP Negeri 04 Bengkulu Selatan : 2015 - 2018
SMK Negeri 01 Bengkulu Selatan : 2018 – 2021
Universitas Muhammadiyah Bengkulu : 2021 – 2025

ABSTRAK

TEKNOLOGI *IMAGE PROCESSING* UNTUK DETEKSI GERAKAN PADA KAMERA PENGAWASAN CCTV

Nama : Muhammad Agung

NPM : 2155201066

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

Penelitian ini mengkaji pemanfaatan teknologi pengolahan citra (*image processing*) untuk mendeteksi gerakan pada rekaman kamera pengawas (CCTV) secara otomatis. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi gerakan menggunakan metode Kalman Filter yang mampu membedakan objek bergerak dari latar belakang statis dalam video. Sistem dibangun menggunakan MATLAB dengan antarmuka berbasis GUI, dan diuji pada 20 sampel video dari empat titik lokasi berbeda. Hasil pengujian menggunakan confusion matrix menunjukkan nilai precision sebesar 94%, recall sebesar 94%, dan accuracy sebesar 90%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode Kalman Filter cukup efektif dalam mendeteksi objek bergerak secara real-time dan akurat, meskipun masih terdapat kesalahan dalam kondisi tertentu seperti pencahayaan rendah dan gerakan cepat.

Kata kunci : Deteksi gerakan, Kalman Filter, CCTV, *image processing*, Matlab

ABSTRACT

IMAGE PROCESSING TECHNOLOGY FOR MOTION DETECTION IN CCTV SURVEILLANCE CAMERAS

Name : Muhammad Agung

NPM : 2155201066

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

This study explores the application of image processing technology for automatically detecting motion in closed-circuit television (CCTV) footage. The objective is to design and implement a motion detection system utilizing the Kalman Filter method, which can effectively distinguish moving objects from a static background within video frames. The system was developed using MATLAB with a graphical user interface (GUI) and tested on 20 video samples collected from four different surveillance locations. Evaluation through a confusion matrix revealed that the system achieved 94% precision, 94% recall, and 90% accuracy. These results demonstrate that the Kalman Filter method is sufficiently effective for real-time and accurate motion detection, although certain limitations remain under challenging conditions such as low lighting and rapid movement.

Keywords: Motion detection, Kalman Filter, CCTV, image processing, MATLAB

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul "Teknologi Image Processing Untuk Deteksi Gerakan Pada Kamera Pengawasan CCTV". 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 beserta kedua kakak 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.

7. Kepada pacar Tersayang terima kasih tela menemani saya, bimbingan nya,
dan terima kasih telah merubah saya jadi pribadi yang lebih baik
8. Dan untuk diri saya sendiri, sebagai bukti bahwa kerja keras dan kesabaran
tidak perna sia-sia.

Walaikumsalam Warahmatullahi Wabarakatuh

Bengkulu, Juni 2025

Penulis
Muhammad Agung
NPM. 2155201066

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.....	2
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 Image Processing.....	8
2.3 Deteksi Gerakan	9
2.4 CCTV	10
2.5 Segmentasi	10
2.6 Thresholding.....	10
2.7 Kalman Filter.....	11
2.8 Matlab 2017b.....	12
2.9 Jumlah Data.....	12
2.10Perhitungan.....	13

BAB III ANALISIS MASALAH DAN PERANCANGAN PROGRAM

3.1 Analisis Masalah	14
3.2 Tahap Pelaksanaan	15
3.2.1 Identifikasi Permasalahan	15
3.2.2 Pengumpulan Data	17
3.2.3 Pre Processing	17
3.2.4 Tahap Pengujian	18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	19
4.2 Pembahasan	19
4.2.1 Pengumpulan Sampel Data Video	19
4.2.2 Membuat Function Pada Tools Matlab	21
4.3 Pengujian Sistem	28

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Proses Pengujian deteksi objek gerak	28
Tabel 4.2. Rumus <i>Precision, Recall, Dan Accuracy</i>	34
Tabel 4.3. Dataa Uji <i>Precision, Recall, Dan Accuracy</i>	34
Tabel 4.4. Hitung Total CCTV Uji <i>Precision, Recall, Dan Accuracy</i>	36
Tabel 4.5. Hasil <i>Precision, Recall, dan Accuracy</i>	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur pemrosesan dalam pengolahan citra	9
Gambar 2.2. Thresholding.....	10
Gambar 3.1 Proses Tahap Pelaksanaan.....	15
Gambar 4.1 Sampel Data CCTV Teknik	20
Gambar 4.2 Sampel Data CCTV Perumahan.....	20
Gambar 4.3 Sampel Data CCTV Warung.....	20
Gambar 4.4 Sampel Data CCTV Playstation.....	21
Gambar 4.5 Tampilan GUI Matlab	25
Gambar 4.6 Memanggil Gambar.....	26
Gambar 4.7 Tampilan Video.....	26
Gambar 4.8 Tampilan Hasil deteksi Video	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era digital saat ini, kebutuhan akan sistem keamanan yang efisien terus meningkat, terutama di area publik maupun lingkungan pribadi. Salah satu contoh teknologi yang banyak digunakan adalah *Closed-Circuit Television* (CCTV). Pada dasarnya penggunaan CCTV biasanya hanya merekam video secara terus-menerus sehingga sering kali tidak efektif karena kita hanya melihat hasil rekaman dari kamera CCTV tersebut, oleh karena itu hasil rekaman CCTV kita tidak bisa melihat gerakan apa saja yang ada pada video hasil rekaman tersebut. Hal ini dapat mengakibatkan keterlambatan dalam pengambilan tindakan saat insiden terjadi (Fajarudin, 2024).

Permasalahan yang terjadi pada CCTV adalah CCTV tersebut merekam secara terus menerus tanpa adanya tanda deteksi gerakan objek sehingga dengan penelitian ini akan memberikan tanda pada objek yang bergerak yang berfungsi menganalisis gambar secara otomatis, teknologi ini memungkinkan deteksi gerakan yang akurat pada rekaman CCTV. Proses deteksi gerakan ini nantinya dapat mendeteksi gerakan yang terlihat dari video rekaman CCTV.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode berbasis teknologi image processing guna mendeteksi gerakan secara efektif, sehingga objek yang bergerak pada video CCTV dapat dideteksi gerakannya, dengan harapan memberikan kontribusi signifikan dalam bidang keamanan. Salah satu pendekatan

yang dapat mendeteksi gerakan adalah penerapan teknologi pengolahan citra dengan metode *Kalman Filter* (Adhinata dan Dkk., 2020). Metode ini memungkinkan sistem untuk memisahkan objek bergerak dari latar belakang statis dalam video. Dengan cara ini, gerakan yang terjadi di area pengawasan dapat diidentifikasi secara otomatis, sehingga dapat memberikan informasi deteksi gerakan yang ada pada video CCTV. Penggunaan metode *Kalman Filter* dalam deteksi gerakan pada CCTV menawarkan solusi yang sederhana namun efektif, sehingga menghasilkan sistem pengawasan yang lebih responsif, efisien, dan mendukung keamanan yang lebih baik (Yovi Apridiansyah, 2021)

Dari latar belakang tersebut maka dalam penelitian ini mengangkat judul penelitian Teknologi Image Processing Untuk Deteksi Gerakan Pada Kamera Pengawasan CCTV.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini :

1. Bagaimana teknologi image processing mendeteksi gerakan kamera pengawasan CCTV secara real-time menggunakan algoritma Kalman Filter ?
2. Bagaimana hasil akurasi metode kalman filter dalam mendeteksi objek bergerak ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui objek bergerak yang ada pada video rekaman CCTV dan bagaimana sistem deteksi gerakan pada kamera pengawasan CCTV bekerja memanfaatkan metode *Kalman Filter*. Melalui pendekatan ini, sistem diharapkan mampu membedakan antara objek yang bergerak

dan latar belakang yang statis secara efektif. Dengan melakukan pengolahan citra pada setiap frame video, sistem akan mengenali perubahan yang terjadi dari waktu ke waktu, sehingga dapat mendeteksi aktivitas yang mencurigakan secara real-time. Penelitian ini juga bertujuan untuk menguji tingkat akurasi dan efisiensi dari metode *Kalman Filter* dalam berbagai kondisi lingkungan, seperti pencahayaan rendah, gerakan cepat, serta gangguan visual lainnya yang umum terjadi pada rekaman CCTV.

1.4 Kerangka Kerja Penelitian (*Research Framework*)

