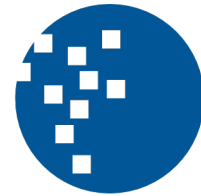


**OPTIMASI ALGORITMA DETEKSI JATUH PADA KONDISI
TERHALANG OBJEK**



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

SKRIPSI

MICHAEL DANDA PRATAMA
00000055630

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025

**OPTIMASI ALGORITMA DETEKSI JATUH PADA KONDISI
TERHALANG OBJEK**



MICHAEL DANDA PRATAMA

00000055630

UMN

UNIVERSITAS

MULTIMEDIA

NUSANTARA

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**

TANGERANG

2025

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Michael Danda Pratama
Nomor Induk Mahasiswa : 00000055630
Program Studi : Informatika

Skripsi dengan judul:

Optimasi Algoritma Deteksi Jatuh Pada Kondisi Terhalang Objek

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari laporan karya tulis ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan maupun dalam penulisan laporan karya tulis ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah yang telah saya tempuh.

Tangerang, 1 Juli 2025



(Michael Danda Pratama)

UMI
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul
**OPTIMASI ALGORITMA DETEKSI JATUH PADA KONDISI
TERHALANG OBJEK**

oleh

Nama : Michael Danda Pratama
NIM : 00000055630
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Selasa, 15 Juli 2025

Pukul 13.00 s/s 15.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut

Ketua Sidang

Penguji

(Alethea Suryadibrata, S.Kom., M.Eng.) (Eunike Endariahna Surbakti, S.Kom.,

NIDN: 0322099201

M.T.I.)

NIDN: 0322099401

Pembimbing

(Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA)

NIDN: 0315109103

Ketua Program Studi Informatika,

(Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA)

NIDN: 0315109103

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Michael Danda Pratama
NIM : 00000055630
Program Studi : Informatika
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : Optimasi Algoritma Deteksi Jatuh
Pada Kondisi Terhalang Objek

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia (**pilih salah satu**):

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
 - Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu tiga tahun.

Tangerang, 1 Juli 2025

Yang menyatakan



Michael Danda Pratama

**Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk dipublikasikan ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

HALAMAN PERSEMBAHAN / MOTTO

”And we hope in the light of truth, To break free from chains and come
anew”

Hope Is The Thing With Feathers

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia, berkat, dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan baik. Tugas akhir yang berjudul “Optimasi Algoritma Deteksi Jatuh pada Kondisi Terhalang Objek” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) pada Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara. Tak lupa penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Bapak Arya Wicaksana, S.Kom., M.Eng.Sc., OCA, selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara dan Dosen Pembimbing.
4. Keluarga dan rekan saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga karya ilmiah ini dapat menjadi referensi penelitian berikutnya dan memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi, terkhususnya pada sistem deteksi jatuh agar dapat memberikan nilai positif bagi khalayak umum.

Tangerang, 1 Juli 2025



Michael Danda Pratama

OPTIMASI ALGORITMA DETEKSI JATUH PADA KONDISI TERHALANG OBJEK

Michael Danda Pratama

ABSTRAK

Meningkatnya populasi lansia di seluruh dunia memicu kebutuhan sistem pemantauan jatuh yang akurat untuk mengurangi risiko cedera serius. Salah satu pendekatan terkini adalah menggunakan YOLOv7-W6-Pose untuk deteksi jatuh berbasis kerangka tubuh, namun metode ini masih memiliki keterbatasan dalam mendeteksi jatuh pada kondisi terhalang objek (*occlusion*). Penelitian dilakukan untuk mengoptimasi algoritma deteksi jatuh agar mampu meningkatkan akurasi pada kondisi *occlusion* dengan menggunakan metode *temporal smoothing* dan penerapan kondisi di mana kejadian jatuh harus terjadi selama empat *frame* beruntun sebelum terkonfirmasi sebagai kejadian jatuh. *Dataset* yang digunakan terdiri dari Le2i *Fall Detection Dataset* dan *dataset* tambahan simulasi jatuh dengan kondisi *occlusion*. Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan akurasi deteksi dari 92,31% menjadi 94,62% setelah optimasi dilakukan untuk kondisi *occlusion*, dengan pengurangan *false positives* dan *false negatives* secara signifikan. Dengan demikian, optimasi algoritma deteksi jatuh ini dapat meningkatkan keandalan sistem monitoring lansia pada kondisi terhalang objek sehingga dapat menjadi referensi pengembangan sistem deteksi jatuh yang lebih adaptif di masa depan.

Kata kunci: Deteksi Jatuh, Optimasi Algoritma, *Temporal Smoothing*, Terhalang



ALGORITHM OPTIMIZATION FOR FALL DETECTION UNDER OCCLUSION

Michael Danda Pratama

ABSTRACT

The increasing of worldwide elderly population has created a demand for accurate fall monitoring systems to reduce the risk of serious injuries. One of the recent approaches utilizes YOLOv7-W6-Pose for skeleton-based fall detection; however, this method still faces limitations in detecting falls under occlusions. This study aims to optimize the fall detection algorithm to improve accuracy under occlusion by applying temporal smoothing and implementing a condition that requires a fall event to occur within four consecutive frames before being confirmed as a fall. The dataset used in this research consists of the Le2i Fall Detection Dataset and additional simulated fall data under occlusion conditions. The experimental results demonstrate an improvement in detection accuracy from 92.31% to 94.62% after optimization under occlusion conditions, with a significant reduction in false positives and false negatives. Therefore, this optimized fall detection algorithm can enhance the reliability of elderly monitoring systems under occlusion conditions and serve as a reference for developing more adaptive fall detection systems in the future.

Keywords: Algorithm Optimization, Fall Detection, Occlusion, Temporal Smoothing.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR KODE	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Permasalahan	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	4
2.1 Penelitian Terkait	4
2.2 Algoritma Deteksi Jatuh	6
2.2.1 Threshold	7
2.3 Evaluation Matrix	9
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Telaah Literatur	12
3.2 Penentuan Dataset	12
3.3 Replikasi Algoritma	13
3.3.1 Implementasi Algoritma	16
3.3.2 Pengujian Algoritma Replikasi	21
3.4 Optimasi Algoritma	26
3.4.1 Optimasi Algoritma Deteksi Jatuh	27
BAB 4 HASIL DAN DISKUSI	30
4.1 Spesifikasi Sistem	30
4.2 Hasil Pengujian Replikasi Algoritma dengan <i>Dataset</i> Le2i Terhalang Objek	30
4.3 Hasil Replikasi Algoritma dengan <i>Dataset</i> Gabungan Terhalang Objek	33
4.4 Hasil Optimasi Algoritma dengan <i>Dataset</i> Gabungan Terhalang Objek	37
4.5 Hasil Pengujian Algoritma Optimal dengan <i>Dataset</i> Le2i	41
4.6 Hasil dan Diskusi Optimasi Algoritma	46
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN	51
5.1 Simpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terkait Deteksi Jatuh dalam Kondisi Terhalang Objek	4
Tabel 3.1	Hasil Replika Algoritma dengan <i>Dataset</i> Le2i	21
Tabel 3.2	Matriks Evaluasi Pengujian Replikasi Algoritma	26
Tabel 4.1	Spesifikasi Perangkat Keras	30
Tabel 4.2	Daftar <i>Dataset</i> Le2i pada Pengujian Algoritma Replikasi	30
Tabel 4.3	Hasil Evaluasi untuk <i>Dataset</i> Le2i pada Kondisi Terhalang Objek	32
Tabel 4.4	Daftar <i>Dataset</i> Limitasi Gabungan pada Pengujian Replikasi Algoritma	33
Tabel 4.5	Hasil Evaluasi untuk <i>Dataset</i> Limitasi Gabungan	36
Tabel 4.6	Daftar <i>Dataset</i> Gabungan pada Pengujian Optimasi Algoritma	37
Tabel 4.7	Hasil Evaluasi untuk <i>Dataset</i> Limitasi Gabungan dengan Algoritma Optimal	40
Tabel 4.8	Hasil Deteksi untuk <i>Dataset</i> Limitasi Gabungan	41
Tabel 4.9	Matriks Evaluasi Pengujian Algoritma Optimal pada <i>Dataset</i> Replikasi	45
Tabel 4.10	Daftar <i>Dataset</i> Bermasalah	47



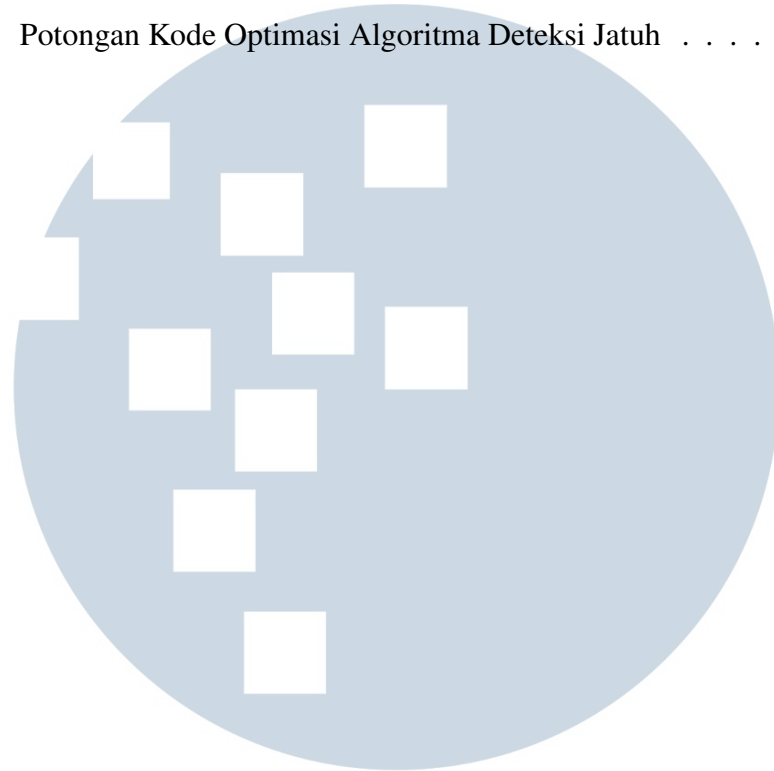
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Confusion Matrix</i>	10
Gambar 3.1	Detail Tahapan untuk Proses Pengembangan algoritma Replikasi	15
Gambar 3.2	Inisialisasi Sistem dan Pemuatan Model	16
Gambar 3.3	Pemilihan dan Pemuatan Sumber Video	17
Gambar 3.4	<i>Loop</i> , Pengambilan, dan Pra-Proses Frame	18
Gambar 3.5	Pra-proses <i>Frame</i>	18
Gambar 3.6	Eksekusi Algoritma Inti Deteksi Jatuh	19
Gambar 3.7	Analisis Jatuh dan Visualisasi Hasil	20
Gambar 3.8	Penayangan, Penyimpanan, dan Iterasi	20
Gambar 3.9	Agregasi dan Tampilan Metrik Akhir	21
Gambar 4.1	Grafik Perbandingan Hasil Pengujian	47
Gambar 4.2	Contoh <i>Dataset Bounding Box</i> Hilang	48
Gambar 4.3	Contoh <i>Dataset</i> Gagal Mendeteksi Tubuh	49
Gambar 4.4	Contoh <i>Dataset</i> Aktivitas Duduk	50
Gambar 4.5	Contoh <i>Dataset</i> Aktivitas Berbaring	50



DAFTAR KODE

Kode 3.1	Potongan Kode Optimasi Algoritma Deteksi Jatuh	27
----------	--	----



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

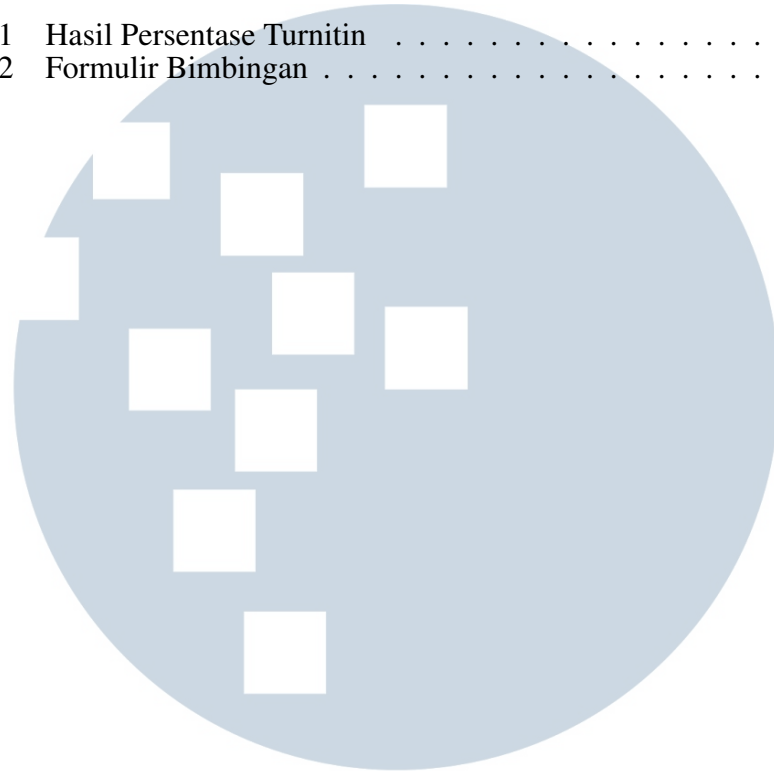
DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	<i>Length Factor</i>	6
Rumus 2.2	<i>Threshold</i>	7
Rumus 2.3	Tinggi Tubuh	7
Rumus 2.4	Lebar Tubuh	7
Rumus 2.5	<i>Threshold</i> Deteksi Jatuh	8
Rumus 2.6	<i>Precision</i>	10
Rumus 2.7	<i>Recall</i>	11
Rumus 2.8	<i>Accuracy</i>	11
Rumus 2.9	<i>F1-Score</i>	11



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Persentase Turnitin	54
Lampiran 2	Formulir Bimbingan	59



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA