

**PENERAPAN COMPUTER VISION
UNTUK MENGHITUNG JUMLAH DAN DURASI PENGUNJUNG
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLO**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer



210100018

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA
JAKARTA**

2025

**PENERAPAN COMPUTER VISION
UNTUK MENGHITUNG JUMLAH DAN DURASI PENGUNJUNG
MENGUNAKAN ALGORITMA YOLO**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer



Disusun Oleh:

M FAISAL BASRI

210100018

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA
JAKARTA**

2025

**IMPLEMENTATION OF COMPUTER VISION
FOR VISITOR COUNTING AND DURATION MEASUREMENT
USING THE YOLO ALGORITHM**

UNDERGRADUATE THESIS

Submitted in one Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Bachelor of Computer Science



BY:

M FAISAL BASRI

210100018

**DEPARTMENT OF INFORMATICS ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA
JAKARTA**

2025

SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : M Faisal Basri
NIM : 210100018
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini adalah murni hasil karya sendiri dan seluruh isi Skripsi/Tugas Akhir menjadi tanggung jawab saya sendiri. Apabila saya mengutip dari karya orang lain maka saya mencantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Saya bersedia dikenai sanksi pembatalan Skripsi/Tugas Akhir ini apabila terbukti melakukan tindakan plagiat (penjiplakan) Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Bekasi, 1 Agustus 2025



(M Faisal Basri)

210100018

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : M Faisal Basri
NIM : 210100018
Fakultas/Prodi : Teknik/Teknik Informatika
Judul Skripsi : Penereapan Computer Vision Untuk Menghitung
Jumlah dan Durasi Pengunjung Menggunakan
Algoritma Yolo
Tanggal Ujian : 15 Agustus 2025

Bekasi, 19 Agustus 2025

Dosen Pembimbing I



(Hernalom Sitorus S.T., M.Kom)

Dosen Pembimbing II



(Abdul Kholiq S.Kom., M.Kom)

Dekan



(Hernalom Sitorus S.T., M.Kom)

NUPTK: 5558751652130093

Ketua Program Studi



(Hernalom Sitorus S.T., M.Kom)

NUPTK: 5558751652130093

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PENERAPAN COMPUTER VISION UNTUK MENGHITUNG JUMLAH DAN DURASI PENGUNJUNG MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLO

OLEH:

NAMA : M FAISAL BASRI

NIM : 210100018

Telah dipertahankan didepan Penguji pada tanggal 15 Agustus 2025 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Ketua Penguji / Dosen Pembimbing I



(Hernalom Sitorus S.T., M.Kom)

Anggota Penguji I



(Sukarno Bahat Nauli S.Kom., M.Kom)

Anggota Penguji II



(Dr. Prionggo Hendradi S.Kom., MMSI)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Penerepan Computer Vision* untuk Menghitung Jumlah dan Durasi Pengunjung Menggunakan Algoritma Yolo. Skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia.

Dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan baik secara moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat selesai. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Rektor Universitas Satya Negara Indonesia, Bapak Dr. Sihar P,H Sitorus, B.S.B.A., M.B.A,
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia, Bapak Hernalom Sitorus S.T., M.Kom
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika, sekaligus Dosen Pembimbing I Bapak Hernalom Sitorus S.T., M.Kom. yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan saran kepada penulis dalam Menyusun skripsi.
4. Dosen Pembimbing II, Bapak Abdul Kholiq S.Kom., M.Kom yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan saran kepada penulis dalam Menyusun skripsi.

5. Bapak dan Ibu tercinta yang telah mendoakan dengan penuh kesabaran dan kasih sayang baik secara materil dan spiritual sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian ini.
6. Kakak dan adik tersayang yang telah memberikan dukungan penuh baik moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah dengan baik.
7. Teman-teman di Universitas Satya Negara Indonesia yang sangat luar biasa memberikan semangat dan kerjasamanya.
8. Terimakasih kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Semoga amal baik semua pihak mendapat balasan yang berlipat ganda dari sang pencipta yang pengasih dan penyayang Allah SWT.

UNIVERSITAS SATYA
NEGARA INDONESIA

Bekasi, 1 Agustus 2025



M Faisal Basri

DOSEN PEMBIMBING I : Hernalom Sitorus S.T., M.Kom

DOSEN PEMBIMBING II : Abdul Kholiq S.Kom., M.Kom

ABSTRAK

Sistem kamera CCTV banyak digunakan untuk memantau ruang publik, namun umumnya hanya merekam tanpa menghasilkan data yang dapat dianalisis lebih lanjut. Padahal, data akurat sangat dibutuhkan untuk mendukung evaluasi dan perbaikan layanan publik. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) untuk membangun sistem yang mampu menghitung jumlah dan durasi pengunjung. Penelitian ini dilakukan di Stasiun kereta api menggunakan rekaman CCTV sebagai *input*. Sistem mendeteksi objek manusia, memberi ID unik, dan mencatat waktu kehadiran ke dalam file CSV untuk dianalisis lebih lanjut. Proses pelatihan awal dilakukan menggunakan dataset pribadi, namun pada implementasi akhir digunakan model YOLO *pretrained* karena memberikan performa yang lebih stabil di lingkungan nyata. Evaluasi menunjukkan sistem bekerja baik pada kondisi lingkungan minim pergerakan, namun mengalami penurunan akurasi saat objek bergerak cepat atau saling menutupi. Dengan *threshold* durasi minimum 3 detik, sistem mampu meningkatkan konsistensi pelacakan. Penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan *computer vision* dapat menghasilkan data kuantitatif yang berguna dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data di ruang publik.

Kata kunci: *Computer Vision*, YOLO, *DeepSORT*, Deteksi Objek, Pelacakan, Durasi Pengunjung, Stasiun Kereta Api

ADVISOR I : Hernalom Sitorus S.T., M.Kom

ADVISOR II : Abdul Kholiq S.Kom., M.Kom

ABSTRACT

CCTV camera systems are widely used to monitor public spaces but generally only record without producing data that can be analyzed further. In fact, accurate data is really needed to support evaluation and improvement of public services. This research aims to apply the YOLO (You Only Look Once) algorithm to build a system capable of counting the number and duration of visitors. This research was conducted at a train station using CCTV footage as input. The system detects human objects, assigns a unique ID, and records attendance time into a CSV file for further analysis. The initial training process was conducted using a private dataset, but in the final implementation, the pre-trained YOLO model was used because it provided more stable performance in real-world environments. Evaluation shows that the system works well in low-movement environments but experiences a decrease in accuracy when objects move quickly or overlap. With a minimum duration threshold of 3 seconds, the system is able to improve tracking consistency. This research proves that the computer vision approach can generate quantitative data useful in supporting data-driven decision-making in public spaces.

Keywords: *Computer Vision, YOLO, DeepSORT, Object Detection, Tracking, Visitor Duration, Railway Station*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Kerumunan	7
2.3 Sistem Pengawas	8
2.4 Citra Digital	8
2.4.1 Citra Berwarna.....	9
2.4.2 Citra Berskala Keabuan	9
2.5 Computer Vision	10

2.6 Deep Learning	12
2.7 Jaringan Saraf Tiruan	12
2.8 Convolutional Neural Network (CNN)	14
2.8.1 Lapisan Konvolusi	15
2.8.2 Lapisan Pooling	17
2.8.3 Global Averag Pooling (GAP)	19
2.9 You Only Look Once (YOLO)	20
2.10 Objek Tracking	23
2.11 OpenCV	24
2.12 Python	25
2.13 Dataset	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Waktu Penelitian	26
3.2 Lokasi Penelitian	26
3.3 Metode Pengumpulan Data	26
3.4 Analisa Kebutuhan Sistem	28
3.4.1 Kebutuhan Fungsional	28
3.4.2 Perangkat Keras	28
3.4.3 Perangkat Lunak	29
3.5 Perancangan Sistem	29
3.6 Metodologi	31
3.7 Kerangka Berpikir	31
3.8 Jadwal Penelitian	32
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL	33
4.1 Pembahasan	33

4.1.1 Penentuan Masalah (Problem Scoping).....	33
4.1.2 Pengumpulan Dataset	34
4.1.3 Pelatihan Model	35
4.1.4 Evaluasi Model	37
4.1.5 Penentuan Ambang Waktu Minimum.....	38
4.2 Implementasi Sistem.....	39
4.2.1 Alur Model Sistem	39
4.2.2 Hasil Implementasi Sistem	40
4.3 Pengujian Sistem	43
4.3.2 Pengujian ke-1	44
4.3.3 Pengujian ke-2	45
4.3.4 Pengujian ke-3	46
4.3.5 Pengujian ke-4	47
4.3.6 Pengujian ke-5	48
4.3.7 Hasil Pengujian.....	49
4.4 Evaluasi Sistem.....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Warna dan Penyesuaian warna	9
Tabel 2. Jadwal Penelitian.....	32
Tabel 3. Penentuan ruang lingkup masalah.....	33
Tabel 4. Rekapitulasi hasil pengujian sistem	50
Tabel 5. Evaluasi kinerja sistem.....	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Nilai citra skala keabuan	10
Gambar 2. Computer vision meniru cara kerja sistem penglihatan manusia.....	11
Gambar 3. Contoh Struktur ANN dengan empat lapis	13
Gambar 4. Struktur CNN	15
Gambar 5. Perhitungan output neuron pertama dengan filter atau kernel 3x3	17
Gambar 6. Mencari nilai <i>max pooling</i>	18
Gambar 7. GAP pada peta fitur dengan empat saluran.....	19
Gambar 8. Struktur yolo	21
Gambar 9. Contoh perhitungan output lapisan shortcut	22
Gambar 10. Kebutuhan Fungsional	28
Gambar 11. Perancangan perangkat lunak.....	30
Gambar 12. AI Project cycle.....	31
Gambar 13. Kerangka berpikir	32
Gambar 14. proses anotasi pada dataset	34
Gambar 15. Log Pelatihan	35
Gambar 16. Visualisasi hasil pelatihan	36
Gambar 17. Confusion matrik evaluasi	37
Gambar 18. Alur Model	39
Gambar 19. Deteksi objek.....	41
Gambar 20. Lacak objek	41
Gambar 21. Hitung durasi.....	42
Gambar 22. Hasil deteksi.....	42

Gambar 23. Hasil deteksi video 1	45
Gambar 24. Hasil deteksi video 2	46
Gambar 25. Hasil deteksi video 3	47
Gambar 26. Hasil deteksi video 4	48
Gambar 27. Hasil deteksi video 5	49

