



**PERANCANGAN ALAT SISTEM OTOMATISASI PINTU
GERBANG MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLOv3
BERBASIS MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

LAPORAN TUGAS AKHIR
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**AFRI ADITIYA
41420010005**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**PERANCANGAN ALAT SISTEM OTOMATISASI PINTU
GERBANG MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLOv3
BERBASIS MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**NAMA : AFRI ADITIYA
NIM : 41420010005
PEMBIMBING : RACHMAT MUWARDI, ST .B.Sc. M.Sc**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh :


Nama : Afri Aditiya
NIM : 41420010005
Program Studi : Teknik Elektro
Judul : Perancangan Alat Sistem Otomatisasi Pintu Gerbang Menggunakan Algoritma YOLOv3 Berbasis Mikroprosesor dan Mikrokontroler di Universitas Mercu Buana

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Pembimbing : Rachmat Muwardi B, ST, B.Sc. M.Sc
NIDN/NIDK/NIK : 0330129501
Ketua Penguji : Yudhi Gunardi, ST.MT. Ph.D.
NIDN/NIDK/NIK : 0330086902
Anggota Penguji : Ir. Budiyanto Husodo, M.Sc
NIDN/NIDK/NIK : 0312076904

Tanda Tangan



Jakarta, 30-07-2024

Mengetahui,

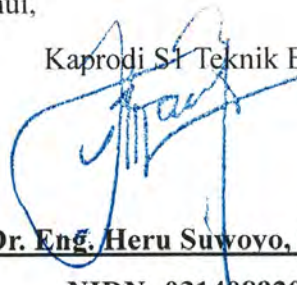
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST.M.Sc

NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : AFRI ADITIYA
NIM : 41420010005
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis : PERANCANGAN ALATSISTEM OTOMATISASI PINTU GERBANG MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLOv3 BERBASIS MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI UNIVERSITAS MERCU BUANA

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Kamis, 08 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **21%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 09 Agustus 2024

Administrator Turnitin,



Saras Nur Praticha, S.Psi., MM

LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Afri Aditiya
NIM : 41420010005
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Perancangan Alat Sistem Otomatisasi Pintu Gerbang Menggunakan Algoritma YOLOv3 Berbasis Mikroprosesor dan Mikrokontroler di Universitas Mercu Buana

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30-07-2024



Afri Aditiya

ABSTRAK

Di era teknologi saat ini, sistem pengenalan optik telah menjadi perhatian utama di berbagai bidang, terutama dalam manajemen akses. Penelitian ini fokus pada pengembangan sistem cerdas untuk pengenalan wajah dan pembacaan kartu guna meningkatkan keamanan dan efisiensi manajemen akses, khususnya di pintu gerbang utama Universitas Mercu Buana. Integrasi teknologi visi komputer seperti deteksi objek *Real-Time* dengan algoritma YOLOv3 dan penggunaan RFID untuk pembacaan kartu memberikan solusi otomatisasi yang kuat untuk akses gerbang, memastikan hanya individu yang diizinkan yang dapat masuk. Studi ini mendeskripsikan desain dan implementasi sistem gerbang otomatis menggunakan YOLOv3 dan RFID, menunjukkan keefektifannya dalam mengatasi tantangan keamanan dan meningkatkan manajemen akses di lingkungan kampus universitas.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengembangkan sistem pengenalan wajah dan pembacaan kartu di pintu gerbang utama Universitas Mercu Buana. Metode meliputi pengambilan data video menggunakan webcam untuk deteksi objek dengan algoritma YOLOv3, serta penggunaan RFID untuk pembacaan kartu. Data diproses menggunakan Visual Studio Code dan Arduino IDE dengan teknik *Grayscale* dan *median filter* untuk pengolahan citra. Evaluasi sistem menggunakan Confusion Matrix menunjukkan keakuratan, presisi, dan *recall* yang baik.

Penelitian ini mengimplementasikan sistem Otomatisasi Pintu Gerbang dengan algoritma YOLOv3 dan RFID di Universitas Mercu Buana. YOLOv3 berhasil mendeteksi wajah secara *Real-Time* dan RFID memastikan akses hanya untuk yang diotorisasi. Evaluasi dengan Confusion Matrix menunjukkan keakuratan deteksi. Hasilnya menunjukkan peningkatan keamanan dan manajemen akses di kampus. Saran termasuk pengembangan algoritma YOLOv3, eksplorasi teknologi pengolahan citra 3D, dan penelitian lebih lanjut terkait keamanan data dan integrasi dengan teknologi keamanan lainnya.

Kata kunci: Pintu Gerbang, YOLOv3, RFID, *Real-Time Object Detection*, Confusion Matrix.

ABSTRACT

In today's technological era, optical recognition systems have become a major concern in various fields, especially in access management. This study focuses on the development of an intelligent system for facial recognition and card reading to improve the security and efficiency of access management, especially at the main gate of Mercu Buana University. The integration of computer vision technologies such as Real-Time object Detection with the YOLOv3 algorithm and the use of RFID for card reading provides a robust automation solution for gate access, ensuring that only authorized individuals can enter. This study describes the design and implementation of an automatic gate system using YOLOv3 and RFID, demonstrating its effectiveness in overcoming security challenges and improving access management in a university campus environment.

This study uses an experimental method to develop a facial recognition and card reading system at the main gate of Mercu Buana University. The method includes video data capture using a webcam for object Detection with the YOLOv3 algorithm, as well as the use of RFID for card reading. Data is processed using Visual Studio Code and Arduino IDE with Grayscale techniques and median filters for image Processing. System evaluation using Confusion Matrix shows good accuracy, precision, and recall.

This study implements a Gate Automation system with the YOLO algorithm and RFID at Mercu Buana University. YOLOv3 successfully detects faces in Real-Time and RFID ensures access only for authorized persons. Evaluation with Confusion Matrix shows the accuracy of Detection. The results indicate improved security and access management on campus. Suggestions include the development of YOLOv3 algorithms, exploration of 3D image Processing technology, and further research on data security and integration with other security technologies.

Keywords: Gateway, YOLOv3, RFID, Real-Time Object Detection, Confusion Matrix.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanallah Wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Laporan yang berjudul **“PERANCANGAN ALAT SISTEM OTOMATISASI PINTU GERBANG MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLOv3 BERBASIS MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER DI UNIVERSITAS MERCU BUANA”** ini disusun guna memenuhi persyaratan menyelesaikan laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta. Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini tentunya penulis mendapatkan banyak bantuan moril dan non moril serta motivasi dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Allah yang Maha Kuasa yang telah memberikan kelancaran dalam kegiatan kerja praktek ini.
2. Orang tua serta keluarga tercinta yang telah memberikan izin, doa, motivasi baik materil dan spritual.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T. M.Sc, selaku Ketua Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
4. Bapak Rachmat Muwardi B, ST. B.Sc. M.Sc selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan kesabaran yang tiada henti sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.
5. Yang Terhormat Bapak Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, S.T., M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir dan Pembimbing Akademik penulis.
6. Tentunya juga penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada teman – teman Teknik Elektro 2020 dan teman – teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu untuk selalu kompak memberikan semangat.

Penulis mengharapkan semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY	iv
LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI	V
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Literatur Review	7
2.2 YOLO	12
2.3 Mikroprosesor	13
2.4 Mikrokontroler	14
2.5 Python	15
2.6 Arduino IDE.....	16
2.7 Visual Studio Code	17
2.8 Open CV	18
2.9 RFID	19
2.10 Web Cam.....	22
2.11 Video.....	22

2.12	Aktuator	23
2.13	Parameter Penelitian	23
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM		26
3.1	Metodologi Penelitian.....	26
3.1.1	Median Filter Dan <i>Grayscale</i>	28
3.2.1	Confussion Metrics	30
3.2	Diagram Blok.....	32
3.3	Perancangan Perangkat Keras.....	34
3.4	Perancangan Perangkat Lunak.....	35
3.5	Skema Penelitian.....	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		42
4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras	42
4.1.1	Hasil Perancangan Mekanik.....	42
4.1.2	Hasil Perancangan Elektronik.....	43
4.2	Hasil Perancangan Perangkat Lunak.....	44
4.3	Pengujian.....	45
4.3.1	Pengujian Deteksi Wajah	45
4.3.2	Pengujian Deteksi RFID	53
4.3.3	Pengujian Aktuator.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		60
5.1	KESIMPULAN.....	60
5.2	SARAN.....	61
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN.....		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur YOLOv3	13
Gambar 2. 2 Bentuk Mikroprosesor AMD Athlon.....	14
Gambar 2. 3 Bentuk Mikrokontroler ESP32.....	15
Gambar 2. 4 Arduino IDE	17
Gambar 2. 5 Visual Studio	18
Gambar 2. 6 RFID.....	19
Gambar 2. 7 Bentuk RFID	21
Gambar 2. 8 Bentuk Webcam	22
Gambar 2. 9 Bentuk Aktuator	23
Gambar 3. 1 Rangkaian RFID.....	27
Gambar 3. 2 Processing	28
Gambar 3. 3 Confussion Matrix.....	31
Gambar 3. 4 Diagram Block	33
Gambar 3. 5 Diagram Rancangan Perangkat Keras.....	34
Gambar 3. 6 Hasil 3D Desain	35
Gambar 3. 7 Visual Studi Code.....	36
Gambar 3. 8 Arduino Ide.....	36
Gambar 3. 9 Flowchart program	37
Gambar 3. 10 Skema Penelitian	40
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Mekanik.....	43
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Elektronik	43
Gambar 4. 3 Hasil Program Visual Studio Code.....	44
Gambar 4. 4 Hasil program Arduino ide.....	45
Gambar 4. 5 Hasil Performa laptop sebelum terdeteksi.....	52
Gambar 4. 6 Hasil Performa laptop Sesudah Terdeteksi.....	52
Gambar 4. 7 Hasil Deteksi Kartu RFID	54
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Kartu Dengan waktu	54
Gambar 4. 9 Hasil Mengukur Tenggangan	57

Gambar 4. 10 Hasil Mengukur Arus 57



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan waktu imaege <i>Processing</i> YOLOv3	9
Tabel 2. 2 Perbandingan penelitian	10
Tabel 2. 3 Spesifikasi ESP32	15
Tabel 4. 1 Pembuatan Data Registrasi Wajah.....	46
Tabel 4. 2 Wajah Deteksi Class	47
Tabel 4. 3 Confusion Matrix Result	48
Tabel 4. 4 Pendeteksi Wajah Menggunakan YOLOv3.....	49
Tabel 4. 5 Data Regitrasi RFID.....	53
Tabel 4. 6 Pengujian RFID Menggunakan Stopwacth.....	55
Tabel 4. 7 Pengujian Gerbang	56
Tabel 4. 8 Hasil Pengukuran Tegangan Dan Arus.....	58



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3. 1	29
Persamaan 3. 2	30
Persamaan 3. 3	30
Persamaan 3. 4	31
Persamaan 3. 5	32
Persamaan 3. 6	32
Persamaan 4. 1	48
Persamaan 4. 2	48
Persamaan 4. 3	48
Persamaan 4. 4	58
Persamaan 4. 5	59



UNIVERSITAS
MERCU BUANA