



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN GERBANG
OTOMATIS WILAYAH PERUMAHAN MENGGUNAKAN
MODUL 4G BERBASIS *ARTIFICIAL INTELLIGENCE***

**“RANCANG BANGUN SISTEM MIKROKONTROLER
DENGAN MODUL 4G DAN WEBSITE UNTUK KEAMANAN
GERBANG OTOMATIS WILAYAH PERUMAHAN”**

TUGAS AKHIR

Yahya Muhaimin Al' Ayasi

2103332041

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

TAHUN 2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN GERBANG
OTOMATIS WILAYAH PERUMAHAN MENGGUNAKAN
MODUL 4G BERBASIS *ARTIFICIAL INTELLIGENCE***

**“RANCANG BANGUN SISTEM MIKROKONTROLER
DENGAN MODUL 4G DAN WEBSITE UNTUK KEAMANAN
GERBANG OTOMATIS WILAYAH PERUMAHAN”**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Yahya Muhaimin Al' Ayasi

2103332041

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI


JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

TAHUN 2024

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuktelah saya nyatakan benar.

Nama : Yahya Muhaimin Al' Ayasi
NIM : 2103332041
Tanda Tangan : 

Tanggal : 30 Agustus 2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Yahya Muhaimin Al' Ayasi
NIM : 2103332041
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Keamanan Gerbang Otomatis
Wilayah Perumahan Menggunakan Modul 4G Berbasis
Artificial Intelligence

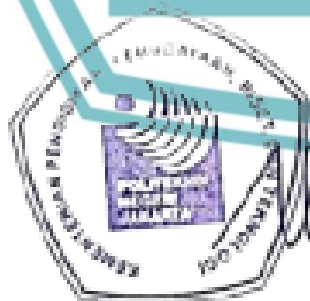
Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 13 Agustus 2024 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing: : Benny Nixon S.T., M.T.
NIP. 196811072000031001

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Depok, 20 Agustus 2024

Disahkan Oleh



Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.

NIP. 197803312003122002

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritrik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN GERBANG OTOMATIS WILAYAH PERUMAHAN MENGGUNAKAN MODUL 4G BERBASIS *ARTIFICIAL INTELLIGENCE*”. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Benny Nixon S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Orang tua, keluarga, serta sahabat penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral,
3. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Program Studi Telekomunikasi atas segala ilmu pengetahuan dan didikannya selama perkuliahan,
4. Muhammad Yusuf selaku partner penulis atas kerjasama selama mengerjakan tugas akhir ini, dan
5. Seluruh teman-teman telekomunikasi 2021 khususnya kelas B yang selama perkuliahan telah saling menyemangati satu sama lain dalam penyusunan laporan tugas akhir.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, Agustus 2024

Penulis



Rancang Bangun Sistem Keamanan Gerbang Otomatis Wilayah Perumahan Menggunakan Modul 4G Berbasis *Artificial Intelligence*

Abstrak

Perkembangan teknologi informatika yang pesat telah mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam hal keamanan perumahan. Salah satu solusi dalam mengatasi tantangan tersebut ialah dengan menyediakan sistem keamanan gerbang otomatis yang terintegrasi antara artificial intelligence (AI) dan mikrokontroler menjadi kontrol akses yang efisien. Dalam perancangannya alat ini menggunakan sensor ultrasonik untuk gerbang masuk dan keluar, servo untuk kamera dan servo untuk gerbang otomatis, serta indikator LED dan buzzer yang dihubungkan dengan Raspberry Pi 4 ke firebase sebagai database. Alat ini terhubung dengan firebase menggunakan modul LTE untuk terkoneksi dengan internet. Dari data pengujiannya, alat ini bekerja dengan baik untuk sensor ultrasonik dilihat dari tingkat akurasi hingga 100% begitu pula dengan alat yang lain.

Kata Kunci: *Artificial Intelligence, Deteksi Objek, Deteksi Wajah, Gerbang Otomatis, Raspberry Pi*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Design of Automatic Gate Security System for Residential Area Using 4G Module Based on Artificial intelligence

Abstract

The rapid development of information technology has influenced various aspects of life, including residential security. One solution to address these challenges is by providing an automated gate security system that integrates artificial intelligence (AI) and microcontrollers into an efficient access control system. In its design, this device uses ultrasonic sensors for the entrance and exit gates, servos for the camera and automatic gates, as well as LED indicators and buzzers connected to a Raspberry Pi 4, which serves as the interface to Firebase as a database. The device connects to Firebase using an LTE module to access the internet. From the test data, the device functions correctly: the ultrasonic sensors reliably detect with high accuracy, the servo actuators move according to the designated angles, and the indicators are active when tested. This is further supported by a strong network connection to Firebase via the LTE module.

Keywords: *Artificial Intelligence, Automatic Gate, Face Detection, Object Detection, Raspberry Pi*



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR RUMUS	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Gerbang Otomatis.....	4
2.2. Webcam	4
2.3. Situs Jaringan.....	4
2.4. Raspberry Pi	4
2.5. Motor Servo.....	6
2.6. HCSR04.....	7
2.7. LED	8
2.8. Buzzer.....	9
2.9. Modul LTE	9
2.10. Firebase.....	11
2.11. Quality of Service (QoS).....	11
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	14
3.1. Rancang Alat	14
3.1.1. Deskripsi Alat	14
3.1.2. Cara Kerja Alat	14
3.1.3. Spesifikasi Alat.....	16
3.1.4. Diagram Blok	16
3.2. Realisasi Alat	17
3.2.1 Realisasi Pembuatan Database	17
3.2.2 Perancangan Mikrokontroler	20



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.3	Pembuatan Halaman Web.....	29
3.2.4	Koneksi Pada Modul LTE	37
BAB IV PEMBAHASAN		40
4.1.	Pengujian Servo Kamera	40
4.1.1.	Deskripsi Pengujian.....	40
4.1.2.	Setup Alat	41
4.1.3.	Prosedur Pengujian.....	41
4.1.4.	Data Hasil Pengujian	42
4.1.5.	Analisis Data	43
4.2.	Pengujian Servo Gerbang	44
4.2.1.	Deskripsi Pengujian.....	44
4.2.2.	Setup Alat	44
4.2.3.	Prosedur Pengujian.....	44
4.2.4.	Data Hasil Pengujian	46
4.2.5.	Analisis Data	46
4.3.	Pengujian Halaman Website.....	47
4.3.1.	Deskripsi Pengujian.....	47
4.3.2.	Setup Alat	47
4.3.3.	Prosedur Pengujian.....	48
4.3.4.	Data Hasil Pengujian	49
4.3.5.	Analisis Data	53
4.4.	Pengujian QoS Modul LTE	53
4.4.1.	Deskripsi Pengujian.....	53
4.4.2.	Setup Alat	53
4.4.3.	Prosedur Pengujian.....	54
4.4.4.	Data Hasil Pengujian	54
4.4.5.	Analisis Data	55
4.5.	Pengujian Speedtest Modul LTE	55
4.5.1.	Deskripsi Pengujian.....	55
4.5.2.	Setup Alat	56
4.5.3.	Prosedur Pengujian.....	56
4.5.4.	Data Hasil Pengujian	56
4.5.5.	Analisis Data	58
4.6.	Analisa Sistem	58
BAB V PENUTUP		59
5.1	Kesimpulan.....	59



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

5.2	Saran	59
	DAFTAR PUSTAKA	61
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	62
	LAMPIRAN	63



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pinout Raspberry Pi 4	6
Tabel 2. 2 Pinout Servo.....	7
Tabel 2. 3 Pinout HCSR04	8
Tabel 2. 4 Pinout Modul LTE Sisi 1	10
Tabel 2. 5 Pinout Modul LTE Sisi 2	11
Tabel 2. 6 Kategori Throughput	12
Tabel 2. 7 Kategori Packet Loss	12
Tabel 2. 8 Kategori Delay.....	13
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat	16
Tabel 4. 1 Pengujian Servo Kamera Pada Gerbang Masuk.....	42
Tabel 4. 2 Pengujian Servo Kamera Pada Gerbang Keluar.....	43
Tabel 4. 3 Pengujian Servo Gerbang Masuk	46
Tabel 4. 4 Pengujian Servo Gerbang Keluar	46
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengukuran QoS	55
Tabel 4. 6 Pengujian Speedtest Modul LTE	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Raspberry Pi Model B	5
Gambar 2. 2	Motor Servo	7
Gambar 2. 3	HCSR04	8
Gambar 2. 4	LED	8
Gambar 2. 5	Buzzer	9
Gambar 2. 6	Modul LTE	10
Gambar 2. 7	Firebase	11
Gambar 3. 1	Flowchart Alat	15
Gambar 3. 2	Diagram Blok Alat	17
Gambar 3. 3	Projek Baru Firebase	18
Gambar 3. 4	Real-Time Database Firebase	18
Gambar 3. 5	Authentication Firebase	19
Gambar 3. 6	Firestore Database	19
Gambar 3. 7	Storage Firebase	20
Gambar 3. 8	Letak Webcam Pada Servo	21
Gambar 3. 9	Skematik Servo Kamera	21
Gambar 3. 10	Letak Sensor Ultrasonik Gerbang Masuk	22
Gambar 3. 11	Letak Sensor Ultrasonik Gerbang Keluar	22
Gambar 3. 12	Database Gerbang Otomatis	24
Gambar 3. 13	Letak Servo Gerbang Otomatis	26
Gambar 3. 14	Letak Indikator Gerbang Masuk	27
Gambar 3. 15	Letak Indikator Gerbang Keluar	27
Gambar 3. 16	API Key Firebase	30
Gambar 3. 17	Tampilan Halaman Login	32
Gambar 3. 18	Halaman Form Tamu	34
Gambar 3. 19	Halaman Form Penghuni Baru	36
Gambar 3. 20	Halaman Utama	37
Gambar 3. 21	Insert Simcard Pada Modul LTE	38
Gambar 3. 22	Menghubungkan Antena Dengan Modul LTE	38
Gambar 3. 23	Konfigurasi Aktivasi Modul LTE	39
Gambar 3. 24	Konfirmasi Konektifitas Modul LTE	39
Gambar 4. 1	Setup Servo Kamera	41
Gambar 4. 2	Pengujian Servo Kamera	42
Gambar 4. 3	Pengujian Servo Gerbang	45
Gambar 4. 4	Database Hasil Deteksi AI	45
Gambar 4. 5	Visual Studio Code	48
Gambar 4. 6	Autentikasi Login	48
Gambar 4. 7	Akun Pertama	49
Gambar 4. 8	Akun Kedua	49
Gambar 4. 9	Berhasil Login	49
Gambar 4. 10	Gagal Login	50

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 11	Form Tamu.....	50
Gambar 4. 12	Isi Form Tamu Berhasil	51
Gambar 4. 13	Update Daftar Tamu	51
Gambar 4. 14	Form Penghuni Baru.....	52
Gambar 4. 15	Isi Form Penghuni Baru Berhasil	52
Gambar 4. 16	Update Form Penghuni Baru	53
Gambar 4. 17	Wireshark.....	54
Gambar 4. 18	Hasil Capture Wireshark.....	54
Gambar 4. 19	Speedtest 1	56
Gambar 4. 20	Speedtest 2	57
Gambar 4. 21	Speedtest 3	57



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RUMUS

(Persamaan 2.1) Throughput	11
(Persamaan 2.2) Packet Loss	12
(Persamaan 2.3) Delay.....	12





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

L- 1 Alat Sistem Keamanan Gerbang Otomatis	63
L- 2 Diagram Skematik	64
L- 3 Source Code Servo Kamera.....	65
L- 4 Source Code Servo Gerbang.....	67





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tingkat kejahatan yang tinggi, terutama pencurian, telah menjadi sumber kecemasan bagi masyarakat, baik itu pada lingkungan perkotaan maupun pada daerah perumahan. Lingkungan perumahan yang seharusnya menjadi tempat tinggal yang aman dan nyaman bagi masyarakat sering kali menjadi sasaran untuk para pelaku kejahatan ini. Oleh sebab itu, kebutuhan akan sistem keamanan yang efektif dan andal menjadi semakin mendesak bagi masyarakat untuk melindungi penghuni dan properti dari tindak kejahatan ini. Salah satu komponen penting dari sistem keamanan untuk perumahan adalah gerbang atau portal yang berfungsi sebagai titik akses untuk seseorang keluar atau masuk wilayah.

Dalam upaya untuk meningkatkan keamanan pada lingkungan perumahan, penerapan dari teknologi modern seperti *Internet of Things* (IoT) semakin populer dan banyak diminati. IoT memungkinkan berbagai perangkat untuk saling terhubung dan berkomunikasi, sehingga menciptakan ekosistem yang lebih terintegrasi dan responsif. Dengan memanfaatkan IoT, kinerja suatu sistem dalam hal ini ialah gerbang atau portal dapat direalisasikan sebagai gerbang otomatis yang membuatnya menjadi lebih cepat dan efisien untuk penggunaannya.

Namun, hanya dengan mengandalkan IoT saja belum cukup untuk meningkatkan keamanan. Dengan berkembangnya ilmu teknologi yang pesat, Artificial Intelligence (AI) hadir untuk meningkatkan kinerja perangkat. AI merupakan komputer yang memiliki kemampuan untuk mempelajari serta membuat keputusan secara mandiri. *Artificial Intelligence* (AI) sebagai pendeteksi objek memang sudah sangat banyak digunakan, terlebih saat ini, majunya ilmu teknologi tentang pengolahan citra untuk mempermudah pengolahan dengan komputer atau perkakas digital dan meningkatkan kualitas citra supaya mudah dipahami oleh manusia atau mesin yang kemudian *Image Processing* akan mendeteksi kendaraan sebagai objek[1]. Yang kemudian pada tugas akhir ini akan ditingkatkan dan direalisasikan untuk mengontrol gerbang secara otomatis menggunakan *artificial intelligence*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Salah satu aplikasi konkret dari kombinasi IoT dan AI dalam sistem keamanan perumahan adalah gerbang otomatis yang dilengkapi dengan teknologi pengenalan wajah. Teknologi ini memungkinkan gerbang untuk membuka dan menutup secara otomatis berdasarkan identifikasi wajah penghuni yang sah, sehingga mengurangi risiko akses yang tidak sah. Selain itu, dengan kemampuan AI, sistem ini dapat terus meningkatkan akurasi dan keandalannya seiring waktu melalui proses pembelajaran mesin.

Untuk mendukung pengiriman data *multimedia* yang diperlukan dalam sistem ini, *Long-Term Evolution* (LTE) menjadi pilihan yang tepat sebagai media transmisi data. LTE menawarkan kecepatan, ketersediaan, dan keandalan yang tinggi dalam menyediakan koneksi internet cepat dan stabil. Dengan memanfaatkan LTE, data dari perangkat IoT dan AI dapat dikirim dan diproses secara *real-time*, memastikan respons yang cepat dan tepat terhadap situasi yang terjadi.

Dengan latar belakang permasalahan tersebut, ide untuk mengembangkan sistem keamanan gerbang otomatis yang menggabungkan IoT dan AI menjadi sangat relevan dan penting. Sistem ini tidak hanya mempermudah akses keluar masuk melalui gerbang otomatis tetapi juga meningkatkan keamanan lingkungan perumahan secara keseluruhan. Dengan pengenalan wajah dan kemampuan belajar AI, sistem ini dapat memberikan perlindungan yang lebih baik dan mencegah potensi kejahatan sebelum terjadi. Implementasi teknologi canggih ini diharapkan dapat memberikan rasa aman yang lebih besar bagi penghuni dan menciptakan lingkungan perumahan yang lebih aman dan nyaman.

1.2. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, terdapat beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini ialah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara merancang mikrokontroler dan website untuk sistem keamanan gerbang otomatis wilayah perumahan menggunakan modul 4G berbasis *Artificial Intelligence*?
- b. Bagaimana cara merealisasikan mikrokontroler dan *website* untuk sistem keamanan gerbang otomatis wilayah perumahan menggunakan modul 4G berbasis *Artificial Intelligence*?



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- c. Bagaimana cara menguji mikrokontroler dan *website* dari sistem keamanan pada gerbang otomatis berbasis *Artificial Intelligence*?

1.3. Tujuan

Tujuan yang dapat tercapai dari tugas akhir ini ialah sebagai berikut:

- a. Mampu merancang mikrokontroler dan *website* sistem keamanan gerbang otomatis wilayah perumahan menggunakan modul 4G berbasis *Artificial Intelligence*
- b. Mampu merealisasikan mikrokontroler dan *website* dari sistem keamanan gerbang otomatis wilayah perumahan menggunakan modul 4G berbasis *Artificial Intelligence*
- c. Mampu menguji mikrokontroler dan *website* dari sistem keamanan gerbang otomatis wilayah perumahan menggunakan modul 4G berbasis *Artificial Intelligence*.

1.4. Luaran

Luaran yang diharapkan dari tugas akhir ini ialah sebagai berikut:

- a. Mikrokontroler dan *website*
- b. Laporan Tugas Akhir
- c. Artikel ilmiah
- d. Poster.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem keamanan gerbang otomatis wilayah perumahan menggunakan modul LTE berbasis artificial intelligence, beberapa kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang mampu mengintegrasikan mikrokontroler Raspberry Pi dan website dengan kecerdasan buatan melalui database firebase.
2. Realisasi mikrokontroler Raspberry Pi dan website untuk melakukan akses sistem keamanan pada gerbang otomatis berbasis kecerdasan buatan, website mampu terintegrasi seperti yang dirancang.
3. Pengujian servo kamera bekerja dengan baik dimana servo akan mengarah ke gerbang yang terdapat objek seperti pada rancangannya, yaitu 0 derajat untuk gerbang masuk dan 180 derajat untuk gerbang keluar. Servo bekerja jika sensor mendeteksi objek dengan jarak kurang dari 5 cm. Dengan integrasinya terhadap deteksi *artificial intelligence*, servo gerbang dapat bekerja dengan baik dengan semua kondisi yang diberikan pada pengujiannya. Pengujian QoS menggunakan aplikasi wireshark menunjukkan hasil delay sebesar 3.4 ms, throughput sebesar 380.58 bps, dan packet loss sebesar 0%. Nilai tersebut menunjukkan kategori sangat bagus dengan indeks 4. Hasil pengujian speedtest dilakukan dalam tiga kali percobaan, dengan nilai rata – rata download 17.14 Mbps. Lalu nilai rata – rata upload 5.91 Mbps. Serta Ping sebesar 33.6 ms. Dari data tersebut disimpulkan secara rata – rata nilai tersebut terbilang baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan yang diperoleh, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dari perancangan alat ini ialah sebagai berikut:

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Pengembangan fitur tambahan: Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur seperti keamanan ganda menggunakan sensor RFID.
2. Jangkauan sistem: Sistem dapat dikembangkan tidak hanya pada wilayah perumahan, melainkan dapat diterapkan pada tempat umum lainnya seperti gedung apartemen, mall, gedung perkantoran, dan lainnya.

Dengan mengikuti saran-saran diatas, maka diharapkan sistem gerbang otomatis berbasis kecerdasan buatan ini dapat memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap upaya menjaga keamanan serta kenyamanan masyarakat





DAFTAR PUSTAKA

- Anendya, A. (2022, Juli 7). *Apa Itu Firebase? Pengertian, Fitur dan Fungsinya untuk Aplikasi*. Retrieved from dewaweb.com: https://www.dewaweb.com/blog/apa-itu-firebase/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwZK1BhDuARIsAAy2VzsFSrvwO7Rh_RTmCcEtMcv1IKxtfBayi-Zu30PWLkxDrEGrE7V5_S8aAslhEALw_wcB
- Anggreini, N. L. (2023). Prototype Sistem Kendali Pintu Gerbang Otomatis. *Infotekmesin*, Vol.14, No.02.
- Bakri. (2023, Agustus 21). *Website : Pengertian, Fungsi, Jenis, dan Cara Membuatnya*. Retrieved from bakri uma: <https://bakri.uma.ac.id/website-pengertian-fungsi-jenis-dan-cara-membuatnya/>
- Johanna. (2022, July 29). *Pengertian Power Supply, Cara Kerja, Fungsi, dan Jenis-Jenisnya*. Retrieved from dewaweb.com: https://www.dewaweb.com/blog/pengertian-power-supply/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwZK1BhDuARIsAAy2VzvagsPbBVTZZgTdYR0QYbkDQ_c6wjWfLCM-DBkCxMJ5pJRcdTzltR4aAondEALw_wcB
- Mutianniza, [. S. (2023). APLIKASI KAMERA CERDAS UNTUK DETEKSI KENDARAAN . *JURNAL SINTAKS LOGIKA*, Vol. 3, No. 3.
- Ngafidin, K. N. (2021). Implementasi Firebase Realtime Database pada Aplikasi FeedbackMe sebagai Penghubung Guru dan Orang Tua. *JURNAL RESTI*, Vol.5, No.2 (2021) 237 - 334.
- Nugroho, B. A. (2022). IMPLEMENTASI MIKROKONTROLER ARDUINO UNO DAN MULTI SENSOR PADA TEMPAT SAMPAH. *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi dan Masyarakat*, Vol.2, No.4.
- Pengertian, Fungsi, serta Jenis Webcam*. (2024). Retrieved from Edavos: <https://edavos.com/apa-itu-webcam/>
- Riadi, M. (2022, Desember 29). *Raspberry Pi (Definisi, Fungsi, Jenis, Spesifikasi dan Pemrograman)*. Retrieved from kajianpustaka.com: <https://www.kajianpustaka.com/2020/12/Raspberry-Pi.html>
- SIMCom SIM7600G-H-M2 R2 LTE Cat 4 Modul M.2 Global Band Dengan Adaptor USB 3.0 Antena LTE*. (n.d.). Retrieved from gnscomponent: <http://id.gnscomponent.com/development-board/simcom-sim7600g-h-m2-r2-lte-cat-4-module-m-2.html>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Yahya Muhaimin Al' Ayasi

Lahir di Malang, 11 Juli 2002. Keluar dari SDN Sumbermanjing 01 2015, MTsN 4 Malng pada tahun 2018, dan SMAN 5 Depok tahun 2021. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh tahun 2024 dari Program Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

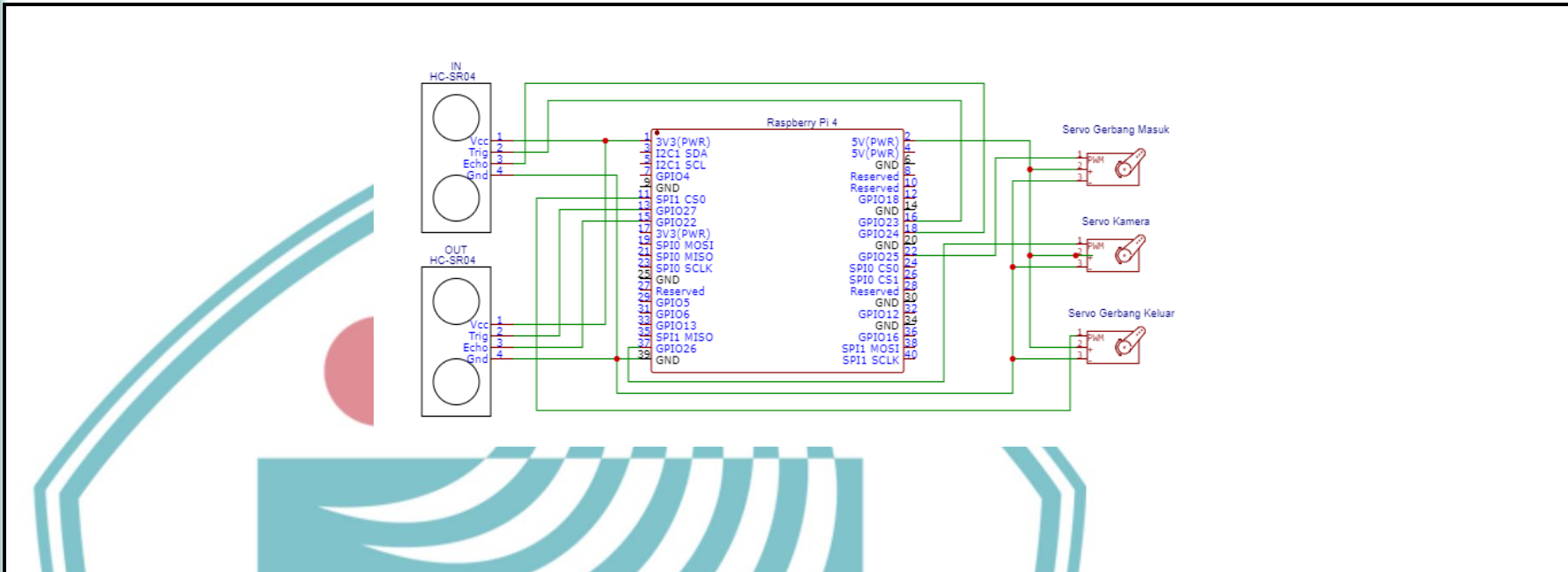
LAMPIRAN

L- 1 Alat Sistem Keamanan Gerbang Otomatis



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

L- 2 Diagram Skematik



01

DIAGRAM SKEMATIK



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar	Yahya Muhaimin Al' Ayasi
Diperiksa	Benny Nixon, S.T., M.T..
Tanggal	

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

L- 3 Source Code Servo Kamera

```
import firebase_admin
from firebase_admin import credentials, db
from gpiozero import Servo, DistanceSensor, Buzzer
from gpiozero.pins.pigpio import PiGPIOFactory
from time import sleep

# Setup GPIO
factory = PiGPIOFactory()
servo_kamera = Servo(26, pin_factory=factory)
sensor_masuk = DistanceSensor(echo=24, trigger=23)
sensor_keluar = DistanceSensor(echo=22, trigger=27)

# Setup Firebase Admin SDK
print("Inisialisasi Firebase Admin SDK...")
cred =
credentials.Certificate('/home/yayu/Documents/mikon/serviceAccountKey.json')
firebase_admin.initialize_app(cred, {
    'databaseURL': 'https://webportal-54695-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com/'
})
print("Firebase Admin SDK terhubung.")

def send_to_firebase_masuk(masuk):
    ref = db.reference('portal')
    data = {'servo_masuk': masuk}
    ref.update(data)

def send_to_firebase_keluar(keluar):
    ref = db.reference('portal')
    data = {'servo_keluar': keluar}
    ref.update(data)

def main():
    print("Mengambil referensi dari Firebase...")
    ref_muka = db.reference('/Muka/Rekognisi')
    ref_kendaraan = db.reference('/Jenis/deteksi')

    while True:
        print("Membaca data dari Firebase...")
        muka = ref_muka.get()
        kendaraan = ref_kendaraan.get()
        jarak_masuk = sensor_masuk.distance * 100
        jarak_keluar = sensor_keluar.distance * 100

        # Ambil elemen pertama dari daftar jika tipe data muka
        # atau kendaraan adalah list
        if isinstance(muka, list) and len(muka) > 0:
            muka = muka[0]
        if isinstance(kendaraan, list) and len(kendaraan) > 0:
            kendaraan = kendaraan[0]

        print(f>Data muka: {muka}")
        print(f>Data kendaraan: {kendaraan}")

        if jarak_masuk < 50:
            print(f'masuk: {jarak_masuk}')
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

servo_kamera.max()
if muka == 'OK' and kendaraan == 'car':
    send_to_firebase_masuk(True)
    sleep(5)
    send_to_firebase_masuk(False)
elif jarak_keluar < 50:
    print(f'keluar: {jarak_keluar}')
    servo_kamera.min()
if muka == 'OK' and kendaraan == 'car':
    send_to_firebase_keluar(True)
    sleep(5)
    send_to_firebase_keluar(False)

sleep(5) # Jeda 5 detik sebelum membaca lagi

# Main function call
main()

```





L- 4 Source Code Servo Gerbang

```
import firebase_admin
from firebase_admin import credentials, db
from gpiozero import Servo, Buzzer, LED
from gpiozero.pins.pigpio import PiGPIOFactory
from time import sleep

# Setup GPIO
factory = PiGPIOFactory()
servo_masuk = Servo(25, pin_factory=factory)
servo_keluar = Servo(17, pin_factory=factory)
buzzer_masuk = Buzzer(5)
buzzer_keluar = Buzzer(6)
led_masuk_hijau = LED(9)
led_masuk_merah = LED(10)
led_keluar_hijau = LED(7)
led_keluar_merah = LED(8)

# Setup Firebase Admin SDK
cred =
credentials.Certificate('/home/yayu/Documents/mikon/serviceAccountKey.json')
firebase_admin.initialize_app(cred, {
    'databaseURL': 'https://webportal-54695-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com/'
})

def main():
    print("Mengambil referensi dari Firebase...")
    ref_masuk = db.reference('/portal/servo_masuk')
    ref_keluar = db.reference('/portal/servo_keluar')

    while True:
        try:
            masuk = ref_masuk.get()
            keluar = ref_keluar.get()

            if masuk is not None:
                if masuk:
                    servo_masuk.max()
                    buzzer_masuk.on()
                    led_masuk_hijau.on()
                    led_masuk_merah.off()
                else:
                    servo_masuk.min()
                    buzzer_masuk.off()
                    led_masuk_hijau.off()
                    led_masuk_merah.on()
            else:
                print("Data gerbang masuk tidak tersedia")

            if keluar is not None:
                if keluar:
                    servo_keluar.max()
                    buzzer_keluar.on()
                    led_keluar_hijau.on()
                    led_keluar_merah.off()
                else:
                    servo_keluar.min()
                    buzzer_keluar.off()
                    led_keluar_hijau.off()
                    led_keluar_merah.on()
            else:
                print("Data gerbang keluar tidak tersedia")
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

servo_keluar.min()
buzzer_keluar.off()
led_keluar_hijau.off()
led_keluar_merah.on()

else:
    print("Data gerbang keluar tidak tersedia")

print('Gerbang Masuk:', masuk)
print('Gerbang Keluar:', keluar)

except Exception as e:
    print(f"Terjadi kesalahan: {e}")

sleep(7)

if __name__ == "__main__":
    main()

```

