



© 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



JUDUL

**RANCANG BANGUN SISTEM GERBANG PARKIR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN *OPTICAL
CHARACTER RECOGNITION* PLAT NOMOR**

SKRIPSI

Muhammad Fajar Ramadhana

1903421038

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



© 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 GERBANG PARKIR
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN *OPTICAL
CHARACTER RECOGNITION* PLAT NOMOR**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Terapan**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Muhammad Fajar Ramadhana
1903421038

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Fajar Ramadhana

NIM : 1903421038

Tanda Tangan :

Tanggal : 14 Agustus 2023



© 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 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 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 SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :
Nama : Muhammad Fajar Ramadhana
NIM : 1903421038
Program Studi : Broadband Multimedia
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Gerbang Parkir Berbasis
Internet Of Things Dengan *Optical Character
Recognition* Plat Nomor

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada 14 / 08 / 2023
dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I : Fitri Elvira Ananda, S.T., M.T.
NIP : 19870607 202012 2 012

Depok, 25 / 08 / 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 19701114 200812 2 001



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM GERBANG PARKIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* PLAT NOMOR”. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, dukungan, serta petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Fitri Elvira Ananda, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga bagi penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa agar penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
3. Rekan-rekan sejawat dan teman-teman yang telah memberikan bantuan, saran, dan masukan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas selama proses belajar serta penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak parkiran Politeknik Negeri Jakarta yang telah membantu dalam izin percobaan pengumpulan data yang diperlukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga hasil dari Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang teknologi informasi.

Depok, 21 Juli 2023

Muhammad Fajar Ramadhana



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN SISTEM GERBANG PARKIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* PLAT NOMOR

ABSTRAK

Dalam konteks teknologi modern, otomatisasi dipertimbangkan sebagai alternatif dalam pengelolaan parkir. Penelitian ini menggunakan sistem gerbang parkir otomatis di Politeknik Negeri Jakarta dengan integrasi *Internet Of Things* (IoT) dan *Optical Character Recognition* (OCR). Sistem ini dibuat menggunakan komponen NodeMCU ESP32, GM66 Barcode Scanner, Power Supply, Sensor Ultrasonic, dan Motor Driver, didukung oleh perangkat lunak seperti ESP32, ESP32-Cam, Node.js, dan sebuah laman web. OCR digunakan untuk mengidentifikasi dan membaca nomor plat kendaraan menggunakan ESP32-Cam. Identifikasi plat nomor dibantu juga algoritma Levenshtein, yang bertujuan untuk memvalidasi kesesuaian nomor plat. Hasil pengujian menunjukkan respons gerbang pasca-pemindaian QR berada di kisaran 2.85 sampai 3.08 detik untuk gerbang masuk dan 2.7 sampai 3.4 detik untuk gerbang keluar, dengan tingkat keberhasilan *Optical Character Recognition* (OCR) sekitar 98.4% dan 98.8%.

Kata kunci : *Sistem Gerbang Parkir, IoT, QR Code, ESP32, ESP32-Cam, MQTT, OCR*

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

INTERNET OF THINGS-BASED PARKING GATE SYSTEM DEVELOPMENT WITH OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR) FOR PLATE NUMBER

ABSTRACT

In the context of modern technology, automation is considered as an alternative in parking management. This research proposes an automated parking gate system at State Polytechnic of Jakarta with the integration of Internet Of Things (IoT) and Optical Character Recognition (OCR). The system is built using NodeMCU ESP32 components, GM66 Barcode Scanner, Power Supply, Ultrasonic Sensor, and Motor Driver, supported by software such as ESP32, ESP32-Cam, Node.js, and a web page. OCR is used to identify and read vehicle license plate numbers using ESP32-Cam. License plate identification is also assisted by the Levenshtein algorithm, which aims to validate the suitability of the license plate number. The test results show the post-QR scanning gate response is in the range of 2.85-3.08 seconds for the entry gate and 2.7-3.4 seconds for the exit gate, with an OCR success rate of about 98.4% and 98.8%.

Keywords : *Parking Gate System, IoT, QR Code, ESP32, ESP32-Cam, MQTT, OCR.*

**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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Internet Of Things</i>	4
2.2 Sistem Parkir Otomatis	4
2.3 Penelitian Terdahulu	4
2.4 QR Code.....	6
2.5 <i>OCR (Optical Character Recognition)</i>	6
2.6 Google Vision API.....	7
2.7 ESP32.....	7



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8 Esp32-Cam.....	8
2.9 Barcode Scanner GM66	9
2.10 Sensor Ultrasonik.....	10
2.11 <i>Motor DC Power Window</i>	10
2.12 Stepdown regulator	11
2.13 Motor Driver BTS7960.....	12
2.14 Power Supply	12
2.15 <i>Message Queuing Telemetry Transport</i>	13
2.16 Mosquitto	14
2.17 Google Cloud	15
2.18 Virtualiasi.....	15
2.19 Arduino Ide	16
2.20 Node.Js.....	17
2.21 <i>Database PHP</i>	18
2.22 MySQL.....	18
2.23 <i>Algoritma Levenshtein</i>	18
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	20
3.1 Deskripsi Perangkat	20
3.2 Cara Kerja Perangkat	22
3.3 Spesifikasi Perangkat	26
3.4 Diagram Blok.....	27
3.5 Perancangan <i>Hardware</i>	29
3.6 Visualisasi dan Realisasi Perangkat	33
3.6.1 Visualisasi	33
3.6.2 Realisasi <i>Hardware</i>	34
3.6.3 Realisasi <i>Software</i>	36



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

BAB IV PEMBAHASAN.....	59
4.1 Pengujian Fungsi Gerbang.....	59
4.1.1 Deskripsi Pengujian	59
4.1.2 Prosedur Pengujian	59
4.2 Data Hasil Pengujian dan Analisa Data Hasil Pengujian.....	61
4.2.1 Data Hasil Pengujian.....	61
4.2.2 Analisis Hasil Pengujian	69
BAB V SIMPULAN.....	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	77
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	79
LAMPIRAN.....	80

**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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32	8
Gambar 2. 2 ESP32-CAM	9
Gambar 2. 3 Barcode Scanner GM66	9
Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik	10
Gambar 2. 5 <i>Motor DC Power Window</i>	11
Gambar 2. 6 Stepdown regulator	11
Gambar 2. 7 Motor Driver BTS7960	12
Gambar 2. 8 Power Supply	13
Gambar 2. 9 Konsep MQTT	13
Gambar 2. 10 Konsep <i>Virtual Machine</i>	16
Gambar 2. 11 Antarmuka Arduino IDE	16
Gambar 2. 12 Konsep Node.JS	17
Gambar 2. 13 Antarmuka <i>PHPMYAdmin</i>	18
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Sistem Gerbang Masuk	22
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Gerbang Keluar	23
Gambar 3. 3 Topologi Jaringan MQTT Gerbang Masuk	25
Gambar 3. 4 Topologi Jaringan MQTT Gerbang Keluar	26
Gambar 3. 5 Diagram Blok Sistem Gerbang Parkir Otomatis	27
Gambar 3. 6 Skematik Perangkat Gerbang Parkir	31
Gambar 3. 7 Visualisasi Gerbang Parkir	33
Gambar 3. 8 Rangkaian Komponen Panel Scan	34
Gambar 3. 9 Panel Scan Tampak Depan	35
Gambar 3. 10 Panel Palang	35
Gambar 3. 11 Preference pada ArduinoIDE	36
Gambar 3. 12 Menambahkan URL ke <i>Additional Boards Manager</i>	37
Gambar 3. 13 Pilih <i>Boards Manager</i>	37
Gambar 3. 14 Cari ESP32 di <i>Boards Manager</i>	38
Gambar 3. 15 Pilih <i>Board</i> ESP32	38
Gambar 3. 16 Define Pin untuk Gerbang Masuk	39
Gambar 3. 17 <i>Void Setup</i> untuk Gerbang Masuk	39
Gambar 3. 18 <i>Void Setup_Wifi</i> untuk Gerbang Masuk	40



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 19 <i>Void setGateState</i> untuk Gerbang Masuk	41
Gambar 3. 20 <i>Void Callback</i> untuk Gerbang Masuk	41
Gambar 3. 21 <i>Void Reconnect</i> untuk Gerbang Masuk.....	42
Gambar 3. 22 <i>Void Loop</i> untuk Gerbang Masuk	42
Gambar 3. 23 <i>Void Reconnect</i> untuk Gerbang Keluar	43
Gambar 3. 24 Inisialisasi untuk ESP32-Cam Masuk.....	44
Gambar 3. 25 <i>Void Setup</i> untuk ESP32-Cam Masuk.....	45
Gambar 3. 26 <i>Void Callback</i> untuk ESP32-Cam Masuk	46
Gambar 3. 27 <i>Void take_picture</i> untuk ESP32-Cam Masuk	46
Gambar 3. 28 <i>Void sendMQTT</i> untuk ESP32-Cam Masuk	46
Gambar 3. 29 <i>Void reconnect</i> untuk ESP32-Cam Masuk.....	47
Gambar 3. 30 <i>Void loop</i> untuk ESP32-Cam Masuk	47
Gambar 3. 31 Inisialisasi untuk ESP32-Cam Keluar.....	48
Gambar 3. 32 Pengimporan Modul di Node.JS	51
Gambar 3. 33 Inisialisasi Node.JS	52
Gambar 3. 34 Koneksi ke MQTT	52
Gambar 3. 35 Koneksi ke <i>database</i>	53
Gambar 3. 36 <i>Subscribe</i> Pesan MQTT	54
Gambar 3. 37 <i>Event Handler</i>	55
Gambar 3. 38 Fungsi <i>Levenshtein</i>	56
Gambar 3. 39 Fungsi Pemrosesan Gambar	57
Gambar 3. 40 <i>Subscribe</i> Pesan MQTT	58
Gambar 4. 1 Distribusi Waktu Pembukaan Gerbang - Gerbang Masuk.....	69
Gambar 4. 2 Hubungan No. Pengguna dengan Waktu Pembukaan Gerbang - Gerbang Masuk	70
Gambar 4. 3 Distribusi Akurasi OCR - Gerbang Masuk	71
Gambar 4. 4 Distribusi Waktu Pembukaan Gerbang - Gerbang Keluar.....	72
Gambar 4. 5 Hubungan No. Pengguna dengan Waktu Pembukaan Gerbang - Gerbang Keluar	73
Gambar 4. 6 Distribusi Akurasi OCR - Gerbang Keluar	74



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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat	27
Tabel 3. 2 Perangkat dan Bahan.....	29
Tabel 4. 1 Perangkat yang Digunakan untuk Pengujian	60
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian Gerbang Masuk.....	61
Tabel 4. 3 Data Hasil Akurasi OCR Gerbang Masuk.....	63
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujina Gerbang Keluar.....	64
Tabel 4. 5 Data Hasil Akurasi OCR Gerbang Keluar.....	66





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

DAFTAR LAMPIRAN

Source Code ESP32 Gerbang Masuk (L- 1)	80
Source Code ESP32 Gerbang Keluar (L- 2)	88
Source Code ESP32-Cam Gerbang Masuk (L- 3)	89
Source Code ESP32Cam Gerbang keluar (L- 4)	93
Source Code Node.js Gerbang Masuk (L- 5).....	94
Source Code Node.js Gerbang Keluar (L- 6).....	100
Hasil Rancangan Perangkat (L- 7)	109
Contoh Hasil OCR (L- 8).....	110





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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di tengah kemajuan era digital yang semakin canggih, dampak teknologi telah merambah hampir seluruh dimensi kehidupan, salah satunya terlihat pada sistem pengelolaan fasilitas parkir. Fasilitas parkir, sebagai infrastruktur esensial di berbagai institusi pendidikan dan organisasi, termasuk Politeknik Negeri Jakarta, mendapat tantangan tersendiri dalam menyikapi lonjakan jumlah kendaraan yang datang dan pergi setiap harinya. Hal ini menuntut suatu sistem manajemen parkir yang lebih aman dan efisien.

Salah satu hambatan krusial dalam manajemen parkir tradisional adalah validasi kendaraan saat masuk dan keluar. Metode konvensional yang mengandalkan penjaga keamanan untuk memeriksa identitas pengemudi dengan cara memberikan tiket parkir dan memvalidasi STNK sering kali menimbulkan inefisiensi dan rawan kesalahan, terutama pada area parkir Politeknik Negeri Jakarta yang memiliki intensitas kendaraan tinggi. Sebagai solusi, teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) dan sistem berbasis QR Code mulai diperkenalkan.

Pemanfaatan teknologi cloud juga menjadi pertimbangan penting dalam pengembangan sistem ini. Cloud computing memungkinkan penyimpanan data dan pemrosesan informasi dilakukan secara terpusat, memudahkan integrasi antar komponen sistem dan memberikan fleksibilitas dalam skala pengembangan sesuai kebutuhan.

Dalam konteks penelitian ini, diusulkan sebuah inovasi berupa sistem gerbang parkir otomatis yang terintegrasi dengan *Internet of Things* (IoT) dan teknologi cloud, dengan pemanfaatan teknologi OCR dan QR Code sebagai instrumen utama validasi. Adapun tujuan utamanya adalah mengoptimalkan keamanan serta efisiensi operasional area parkir di kampus Politeknik Negeri Jakarta.

Mengacu pada studi yang dilakukan oleh (Shambharkar et al., n.d.), terdapat tren meningkat dalam penggunaan teknologi deteksi plat nomor otomatis, khususnya di sektor keamanan dan komersial. Metode pengenalan plat nomor

dengan bantuan visi komputer telah menunjukkan efektivitasnya, dengan tingkat akurasi yang impresif mencapai 96.23%. Lebih lanjut, studi tersebut menegaskan bahwa teknologi ini dapat diaplikasikan dalam skenario dunia nyata.

Secara spesifik, sistem yang diusulkan ini memiliki beberapa tujuan utama. Pertama, meningkatkan keamanan area parkir melalui otomatisasi proses validasi, sehingga meminimalisir potensi kesalahan manusia. Kedua, mengoptimalkan fungsi sumber daya manusia, khususnya penjaga keamanan, sehingga penjaga keamanan dapat fokus pada aspek keamanan yang lebih kritis. Terakhir, meningkatkan kenyamanan bagi para pengguna parkir, khususnya tamu yang belum familiar dengan regulasi kampus, dengan memberikan opsi validasi melalui teknologi QR.

Dengan segala pertimbangan tersebut, diharapkan pengembangan dan penerapan sistem gerbang parkir otomatis ini dapat memberikan nilai tambah signifikan dalam hal keamanan, efisiensi, dan kenyamanan bagi seluruh pengguna parkir di kampus Politeknik Negeri Jakarta.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan melakukan realisasi Rancang Bangun Sistem Gerbang Parkir Berbasis *Internet Of Things* Dengan *Optical Character Recognition* Plat Nomor?
2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk membuka gerbang setelah pengguna terdaftar atau tamu melakukan scan QR? Apakah banyaknya pengguna di *database* mempengaruhi waktu membuka gerbang?
3. Seberapa akurat sistem *Optical Character Recognition* (OCR) yang digunakan dalam proses validasi nomor plat kendaraan? Bagaimana tingkat akurasi tersebut dapat mempengaruhi kinerja keseluruhan dari sistem gerbang parkir otomatis ini?

1.3 Tujuan

1. Merancang dan merealisasikan perangkat sistem gerbang parkir otomatis berbasis IoT dengan optimal.



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

2. Mengukur waktu yang dibutuhkan untuk membuka gerbang setelah melakukan scan QR, baik untuk user terdaftar maupun tamu, dan menganalisis apakah banyaknya pengguna di *database* berpengaruh terhadap waktu membuka gerbang.
3. Mengevaluasi tingkat akurasi sistem *Optical Character Recognition* (OCR) dalam proses validasi nomor plat kendaraan dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi tersebut serta dampaknya pada kinerja keseluruhan dari sistem gerbang parkir otomatis berbasis IoT.

1.4 Luaran

1. Sistem Gerbang Parkir Otomatis Berbasis IoT: Luaran utama dari penelitian ini adalah sistem gerbang parkir otomatis berbasis IoT yang diimplementasikan di kampus Politeknik Negeri Jakarta. Sistem ini akan memanfaatkan teknologi OCR dan QR untuk validasi kendaraan.
2. Skripsi sebagai laporan tertulis dari hasil pembuatan tugas akhir.
3. Jurnal Ilmiah dari hasil pembuatan tugas akhir.



**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



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 SIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil pengujian serta analisis data hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa.

1. Proses perancangan sistem gerbang parkir otomatis IoT telah diselesaikan dengan teknologi IoT sebagai solusi otomatisasi. Sistem ini dirancang untuk memfasilitasi proses masuk dan keluar kendaraan di parkir kampus Politeknik Negeri Jakarta.
2. Data menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk membuka gerbang setelah pemindaian QR memiliki variasi yang kecil, dengan rata-rata waktu pembukaan gerbang masuk berkisar antara 2.85 hingga 3.08 detik dengan rata-rata pembukaan 2.85 hingga 2.9 detik dan gerbang keluar antara 2.7 hingga 3.4 detik dengan rata-rata pembukaan 2.9 hingga 3 detik. Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa jumlah pengguna di *database* tidak memiliki korelasi yang signifikan dengan waktu pembukaan gerbang.
3. Sistem OCR menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi, dengan rata-rata akurasi sekitar 98.4% pada gerbang masuk dan 98.8% pada gerbang keluar. Namun, ada beberapa kasus di mana hasil OCR tidak sesuai dengan transkripsi manual, terutama pada karakter yang memiliki kemiripan visual.

5.2 Saran

Setelah penelitian tentang RANCANG BANGUN SISTEM GERBANG PARKIR BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DENGAN *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION* PLAT NOMOR pada Parkiran Politeknik Negeri Jakarta. Terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan oleh peneliti selanjutnya, diantaranya.

1. Mengingat adanya kesalahan transkripsi yang ditemukan, perlu dilakukan peningkatan atau penyesuaian teknik dalam proses OCR. Hal ini dapat melibatkan penambahan data latih atau penyesuaian parameter OCR untuk mengurangi kesalahan.

2. Untuk memastikan kinerja sistem yang optimal, ada baiknya melakukan review dan optimalisasi pada komponen-komponen sistem, termasuk interaksi antar perangkat dalam jaringan IoT.
3. Mengingat kinerja *database* sangat penting dalam proses validasi pengguna, pertimbangkan untuk melakukan optimalisasi atau pembaruan *database* agar akses data lebih cepat dan efisien.



© 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 mengemukakan 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Artono, B., & Putra, R. G. (2019). Penerapan *Internet Of Things* (IoT) Untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Terapan*, 5(1), 9–16. <https://doi.org/10.25047/jtit.v5i1.73>
- Butler, T., & Yank, K. (2017). *PHP & MySQL: Novice to Ninja, 6th Edition*.
- Ihda Khotmuniza, M., Sahertian, J., & Helilintar, R. (2020). Sistem Parkir Menggunakan OCR (*Optical Character Recognition*) Plat Nomer dan IoT (*Internet Of Things*). *JOUTICA*, 5(2), 363–366.
- Ilina, I., & Goriushkina, A. (n.d.). *Analysis and comparative study of methods of improving the quick-speed of communication of multimedia data in computer networks*.
- Informatika, J. T., & Komputer, D. (2022). *Rancang Bangun Sistim Keamanan Perangkat Iot Dengan Metode Autentikasi Menggunakan Json Web Token Pada Protokol Mqtt Skripsi Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk Memperoleh Diploma Empat Politeknik Calvin Arya Mangkurat 1807422023 Program Studi Teknik Multimedia Dan Jaringan*.
- Metode, D., Untuk, E., Saran, M., Kesalahan, P., Made, N., Adriyani, M., Santiyasa, W., Muliantara, A., Studi, P., Informatika, T., Komputer, J. I., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (n.d.). *Implementasi Algoritma Levenshtein Distance Pengetikan Dokumen Berbahasa Indonesia*.
- Pinker, J., IEEE Industrial Electronics Society, IEEE Czechoslovakia Section, Západočeská univerzita v Plzni, Západočeská univerzita v Plzni. Faculty of Electrical Engineering, & Institute of Electrical and Electronics Engineers. (n.d.). *24th 2019 International Conference on Applied Electronics : Pilsen, 10-11 September 2019*.
- Pratomo, & Wahyu, D. (2020). Sistem Akses Parkir dengan QR Code. *Jurnal Teknik Elektro*, 13(1), 8–13.

Shambharkar, Y., Salagrama, S., Sharma, K., Mishra, O., & Parashar, D. (n.d.). An Automatic Framework for Number Plate Detection using OCR and Deep Learning Approach. In *IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications* (Vol. 14, Issue 4). www.ijacsa.thesai.org

Thammarak, K., Kongkla, P., Sirisathitkul, Y., & Intakosum, S. (2022). Comparative analysis of Tesseract and Google Cloud Vision for Thai vehicle registration certificate. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 12(2), 1849–1858. <https://doi.org/10.11591/ijece.v12i2.pp1849-1858>

Vannebäck, E. (n.d.). *Using the Mosquitto implementation in an embedded environment.*

Wijaya, I., Lubis, C., & Kunci, K. (n.d.). *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi Pengimplementasian Ocr Menggunakan Cnn Untuk Ekstraksi Teks Pada Gambar.*

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





DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhammad Fajar Ramadhana. Lahir pada tanggal 11 Desember 2000. Anak kedua dari tiga bersaudara. Memulai Pendidikan dasar di MIn 03 Cijantung hingga lulus pada tahun 2013, dan melanjutkan Pendidikan di MTSn 18 Jakarta hingga 2016. Lalu melanjutkan Pendidikan di SMAN 98 Jakarta hingga lulus pada tahun 2019 dan saat ini sedang melanjutkan Pendidikan di Perguruan Tinggi Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Broadband Multimedia.

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

```

#include <WiFi.h>
#include <PubSubClient.h>

// Definisi pin
#define RPWM 26
#define LPWM 27
#define L_EN 22
#define R_EN 23
#define RXD2 16
#define TXD2 17
#define TRIGGER_PIN 12 // Trigger pin of HC-SR04
#define ECHO_PIN 14 // Echo pin of HC-SR04
#define MAX_DISTANCE 100 // Maximum distance to be considered (in cm)
#define DEBOUNCE_DELAY 2000 // Jeda debouncing dalam milidetik

unsigned long lastScanTime = 0; // Waktu scan terakhir
unsigned long myTimerStart;
unsigned long closingTimerStart = 0; // Waktu penutupan gerbang dimulai
unsigned long opening_duration = 510; // Nilai default
unsigned long closing_duration = 577; // Nilai default

const char* ssid = "Dodod";
const char* password = "qwerty123";

const char* mqtt_server = "34.101.147.141";
const int mqtt_port = 1883;

// Status gerbang
enum GateState {

```

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

```

CLOSED,
OPEN,
OPENING,
CLOSING
};

volatile GateState gateState = CLOSED;

WiFiClient espClient;
PubSubClient client(espClient);

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Serial2.begin(9600, SERIAL_8N1, RXD2, TXD2);
  setup_wifi();
  client.setServer(mqtt_server, mqtt_port);
  client.setCallback(callback);

  pinMode(TRIGGER_PIN, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT);

  pinMode(RPWM, OUTPUT);
  pinMode(LPWM, OUTPUT);
  pinMode(R_EN, OUTPUT);
  pinMode(L_EN, OUTPUT);

  // Set initial motor state
  digitalWrite(RPWM, LOW);
  digitalWrite(LPWM, LOW);
  digitalWrite(L_EN, HIGH);
  digitalWrite(R_EN, HIGH);

```


**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

setGateState(CLOSED);
myTimerStart = millis(); // Inisialisasi myTimerStart di setup()
}

void setup_wifi() {
  delay(10);
  Serial.println();
  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.println(ssid);

  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }

  randomSeed(micros());

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.println("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

// Fungsi untuk mengatur kondisi gerbang
void setGateState(GateState state) {
  gateState = state;
  switch (gateState) {
    case OPENING:
      digitalWrite(L_EN, HIGH); // Hidupkan motor kiri
      digitalWrite(R_EN, HIGH); // Hidupkan motor kanan

```

```

analogWrite(RPWM, 0);
analogWrite(LPWM, 130);

break;

case CLOSING:
    digitalWrite(L_EN, HIGH); // Hidupkan motor kiri
    digitalWrite(R_EN, HIGH); // Hidupkan motor kanan
    analogWrite(RPWM, 70);
    analogWrite(LPWM, 0);
    break;

case OPEN:
case CLOSED:
default:
    analogWrite(RPWM, 0);
    analogWrite(LPWM, 0);
    digitalWrite(L_EN, LOW); // Matikan motor kiri
    digitalWrite(R_EN, LOW); // Matikan motor kanan
    break;
}
}

void callback(char* topic, byte* message, unsigned int length) {
    Serial.print("Message arrived on topic: ");
    Serial.print(topic);
    Serial.print(". Message: ");
    String messageTemp;

    for (int i = 0; i < length; i++) {
        Serial.print((char)message[i]);
        messageTemp += (char)message[i];
    }
    Serial.println();
}

```

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

```
// Apabila menerima pesan dari topik "/validate_qr_in/response"
if (String(topic) == "/validate_qr_in/response") {
  if(messageTemp == "true") {
    Serial.println("QR Code Valid");
  } else {
    Serial.println("QR Code Invalid");
  }
}

// Apabila menerima pesan dari topik "/validate_plate_in/response"
if (String(topic) == "/validate_plate_in/response") {
  if(messageTemp == "true") {
    Serial.println("Plate number valid");
    if (gateState == CLOSED) {
      setGateState(OPENING); // Mengubah status gerbang menjadi OPENING
      myTimerStart = millis(); // Memulai timer
    }
  } else {
    Serial.println("Plate number invalid");
  }
}

// Menerima durasi pembukaan baru
if (String(topic) == "/set_opening_duration_in") {
  opening_duration = messageTemp.toInt();
}

// Menerima durasi penutupan baru
if (String(topic) == "/set_closing_duration_in") {
  closing_duration = messageTemp.toInt();
}

void reconnect() {
```

**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

```

while (!client.connected()) {
  Serial.print("Attempting MQTT connection...");
  String clientId = "ESP32Client-";
  clientId += String(random(0xffff), HEX);
  if (client.connect(clientId.c_str())) {
    Serial.println("connected");

    // Subscribe ke topik setelah terhubung
    client.subscribe("/validate_qr_in/response");
    client.subscribe("/validate_plate_in/response");
    client.subscribe("/set_opening_duration_in");
    client.subscribe("/set_closing_duration_in");
  } else {
    Serial.print("failed, rc=");
    Serial.print(client.state());
    Serial.println(" try again in 5 seconds");
    delay(5000);
  }
}

void loop() {
  if (!client.connected()) {
    reconnect();
  }
  client.loop();

  long duration, distance;
  digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW);
  delayMicroseconds(2);

```

Source Code ESP32 Gerbang Masuk (L- 1)

```
digitalWrite(TRIGGER_PIN, HIGH);
delayMicroseconds(10);

digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW);
duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);

distance = (duration/2) / 29.1; // Calculating the distance

if (distance > MAX_DISTANCE) {
  distance = 0; // If the measured distance is greater than the max distance, set it to
zero
}

// Print the distance to the Serial Monitor
Serial.print("Measured Distance: ");
Serial.println(distance);

delay(100); // Add a small delay to give the sensor time to stabilize

// membaca hasil scan QR code dari GM66 scanner
if (Serial2.available()) {
  String qrCode = Serial2.readString();
  qrCode.trim(); // Menghapus whitespace di awal dan akhir string

  // Only publish the QR code if the distance is greater than 0 and less than or equal
to MAX_DISTANCE

  // Also check if enough time has passed since the last scan (debouncing)
  if (distance > 0 && distance <= MAX_DISTANCE && (millis() - lastScanTime)
> DEBOUNCE_DELAY) {
    // Update the time of last scan
    lastScanTime = millis();
```



© 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Source Code ESP32 Gerbang Masuk (L- 1)

```
// Kirim hasil scan QR code ke server melalui MQTT
client.publish("/validate_qr_in", qrCode.c_str());
}
}
// Jika gerbang dalam keadaan OPENING dan durasi pembukaan telah berlalu,
ubah keadaan gerbang menjadi OPEN
if (gateState == OPENING && (millis() - myTimerStart) >= opening_duration) {
    setGateState(OPEN);
    myTimerStart = millis(); // Reset timer
}
// Jika jarak kembali menjadi 0 dan gerbang dalam keadaan OPEN, mulai hitung
mundur untuk menutup gerbang
else if (distance == 0 && gateState == OPEN) {
    if (closingTimerStart == 0) {
        closingTimerStart = millis(); // Mulai timer penutupan gerbang
    } else if ((millis() - closingTimerStart) >= 800) {
        setGateState(CLOSING);
        myTimerStart = millis(); // Reset timer
        closingTimerStart = 0; // Reset timer penutupan gerbang
    }
}
// Jika gerbang dalam keadaan CLOSING dan durasi penutupan telah berlalu, ubah
keadaan gerbang menjadi CLOSED
else if (gateState == CLOSING && (millis() - myTimerStart) >=
closing_duration) {
    setGateState(CLOSED);
    myTimerStart = millis(); // Reset timer
}
}
```

© 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 mengemukakan 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

//Kode Sebelumnya sama dengan ESP32 Gerbang Masuk

```
void reconnect() {
  while (!client.connected()) {
    Serial.print("Attempting MQTT connection...");
    String clientId = " ESP32ClientOut";
    clientId += String(random(0xffff), HEX);
    if (client.connect(clientId.c_str())) {
      Serial.println("connected");

      // Subscribe ke topik setelah terhubung
      client.subscribe("/validate_qr_out/response");
      client.subscribe("/validate_plate_out/response");
      client.subscribe("/set_opening_duration_out");
      client.subscribe("/set_closing_duration_out");
    } else {
      Serial.print("failed, rc=");
      Serial.print(client.state());
      Serial.println(" try again in 5 seconds");
      delay(5000);
    }
  }
}
// sisa kodenya sama dengan ESP32 gerbang masuk
```

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
#include "esp_camera.h"
#include <WiFi.h>
#include <PubSubClient.h>

// Select camera model
#define CAMERA_MODEL_WROVER_KIT
#define CAMERA_MODEL_ESP_EYE
#define CAMERA_MODEL_M5STACK_PSRAM
#define CAMERA_MODEL_M5STACK_WIDE
#define CAMERA_MODEL_AI_THINKER

#include "camera_pins.h"

// Flash
#define LED_BUILTIN 4

//WIFI config
const char* ssid = "Dodod";
const char* password = "qwerty123";

//MQTT config
bool useMQTT = true;
const char* mqtt_server = "34.101.147.141";
const int mqtt_port = 1883;
const char* mqtt_user = "";
const char* mqtt_password = "";
const char* topic_PHOTO = "esp32/capture_in";
const char* topic_PUBLISH = "PICTURE";
const int MAX_PAYLOAD = 60000;

WiFiClient espClient;
PubSubClient client(espClient);

void setup() {

  // Define Flash as an output
  pinMode(LED_BUILTIN, OUTPUT);

  // Initialise the Serial Communication
  Serial.begin(115200);
  Serial.setDebugOutput(true);
  Serial.println();

  // Config Camera Settings
```


**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

camera_config_t config;
config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;
config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;
config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;
config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;
config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;
config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;
config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;
config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;
config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;
config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;
config.xclk_freq_hz = 20000000;
config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;
config.grab_mode = CAMERA_GRAB_WHEN_EMPTY;
config.fb_location = CAMERA_FB_IN_PSRAM;
//init with high specs to pre-allocate larger buffers
if(psramFound()){
  config.frame_size = FRAMESIZE_UXGA;
  config.jpeg_quality = 10;
  config.fb_count = 2;
  config.grab_mode = CAMERA_GRAB_LATEST;
} else {
  config.frame_size = FRAMESIZE_SVGA;
  config.jpeg_quality = 12;
  config.fb_count = 1;
  config.grab_mode = CAMERA_GRAB_LATEST;
}

// Not used in our project
#ifdef CAMERA_MODEL_ESP_EYE
  pinMode(13, INPUT_PULLUP);
  pinMode(14, INPUT_PULLUP);
#endif

// camera init
esp_err_t err = esp_camera_init(&config);
if (err != ESP_OK) {
  Serial.printf("Camera init failed with error 0x%x", err);
  return;
}

```

**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

```

}

sensor_t * s = esp_camera_sensor_get();
//initial sensors are flipped vertically and colors are a bit saturated
if (s->id.PID == OV3660_PID) {
  s->set_vflip(s, 1);//flip it back
  s->set_brightness(s, 1);//up the blightness just a bit
  s->set_saturation(s, -2);//lower the saturation
}
//drop down frame size for higher initial frame rate
s->set_framesize(s, FRAMESIZE_QVGA);

// Not used in our project
#ifdef CAMERA_MODEL_M5STACK_WIDE
  s->set_vflip(s, 1);
  s->set_hmirror(s, 1);
#endif

WiFi.begin(ssid, password);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
Serial.println("");
Serial.println("WiFi connected");

// Set MQTT Connection
client.setServer(mqtt_server, mqtt_port);
client.setBufferSize (MAX_PAYLOAD); //This is the maximum payload length
client.setCallback(callback);
}

void callback(String topic, byte* message, unsigned int length) {
  String messageTemp;
  Serial.println(topic);
  for (int i = 0; i < length; i++) {
    messageTemp += (char)message[i];
  }
  if (topic == topic_PHOTO) {
    take_picture();
  }
}

void take_picture() {
  camera_fb_t * fb = NULL;
  digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);
  Serial.println("Taking picture");
}

```

**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

```

fb = esp_camera_fb_get(); // used to get a single picture.
if (!fb) {
  Serial.println("Camera capture failed");
  return;
}
Serial.println("Picture taken");
digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);
sendMQTT(fb->buf, fb->len);
esp_camera_fb_return(fb); // must be used to free the memory allocated by
esp_camera_fb_get().

}

void sendMQTT(const uint8_t * buf, uint32_t len){
  Serial.println("Sending picture...");
  if(len>MAX_PAYLOAD){
    Serial.print("Picture too large, increase the MAX_PAYLOAD value");
  }else{
    Serial.print("Picture sent ? : ");
    Serial.println(client.publish(topic_PUBLISH, buf, len, false));
  }
}

}

void reconnect() {
  while (!client.connected()) {
    Serial.print("Attempting MQTT connection...");
    if (client.connect("ESP32Client", mqtt_user, mqtt_password)) {
      Serial.println("connected");
      client.subscribe(topic_PHOTO);
    } else {
      Serial.print("failed, rc=");
      Serial.print(client.state());
      Serial.println(" try again in 5 seconds");
      delay(5000);
    }
  }
}

}

unsigned long lastCapture = 0; // add this line before setup()
void loop() {
  if (!client.connected()) {
    reconnect();
  }
  client.loop();
}

```



```
// kode sebelumnya sama dengan ESP32-Cam gerbang masuk
```

```
//MQTT config
bool useMQTT = true;
const char* mqtt_server = "34.101.147.141";
const int mqtt_port = 1883;
const char* mqtt_user = "";
const char* mqtt_password = "";
const char* topic_PHOTO = "esp32/capture_out";
const char* topic_PUBLISH = "PICTURE2";
const int MAX_PAYLOAD = 60000;
```

```
// sisa kodenya sama dengan ESP32-Cam gerbang masuk
```



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

const util = require('util');
const mysql = require('mysql');
const mqtt = require('mqtt');
const fs = require('fs');
const path = require('path');
const vision = require('@google-cloud/vision');

let latestImage = null;
let latestQRCode = null;

// Direktori untuk menyimpan gambar
const imagesDir = path.join(__dirname, 'uploads_in');
// Pastikan direktori tersebut ada
if (!fs.existsSync(imagesDir)) {
  fs.mkdirSync(imagesDir);
}

// Define MQTT broker connection options
let options = {
  host: '34.101.147.141', // replace with your MQTT broker IP
  port: 1883, // replace with your MQTT broker port
  username: "", // replace with your MQTT broker username
  password: "" // replace with your MQTT broker password
};

console.log('Attempting to connect to MQTT broker...');

// Create a client instance
let mqttClient = mqtt.connect(options);

// Buat klien Google Vision API
const visionClient = new vision.ImageAnnotatorClient();

// Buat pool koneksi ke database MySQL
const pool = mysql.createPool({
  connectionLimit: 10,
  host: 'localhost',
  user: 'root',
  password: 'db_ya',
  database: 'vpmsdb',
  timezone: 'local'
});

pool.on('connection', function (connection) {
  console.log('MySQL pool connected');
});

```



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

pool.on('error', function (err) {
  console.error('Unexpected error in MySQL pool', err);
  process.exit(1); // or perform other error handling logic
});

// Make pool.query return a promise
const poolQuery = util.promisify(pool.query).bind(pool);

mqttClient.on('connect', function () {
  console.log('Connected to MQTT broker successfully');

  // Subscribe ke topik "/validate_qr_in"
  mqttClient.subscribe('/validate_qr_in', function (err) {
    if (err) {
      console.error('Error subscribing to /validate_qr_in:', err);
    }
  });

  // Subscribe ke topik "PICTURE"
  mqttClient.subscribe('PICTURE', function (err) {
    if (err) {
      console.error('Error subscribing to PICTURE:', err);
    }
  });

  // Ubah ini sesuai dengan nilai durasi yang Anda inginkan
  const newOpeningDuration = 320;
  const newClosingDuration = 320;

  // Kirim durasi baru ke ESP32
  mqttClient.publish('/set_opening_duration_in', newOpeningDuration.toString());
  mqttClient.publish('/set_closing_duration_in', newClosingDuration.toString());
});

// Saat menerima pesan dari topik "/validate_qr_in", cek apakah kode QR ada
mqttClient.on('message', async function (topic, message) {
  if (topic === '/validate_qr_in') {
    latestQRCode = message.toString();
    console.log('Received QR code:', latestQRCode);

    let sqlRegUsers = `SELECT * FROM tblregusers WHERE token =
    ${pool.escape(latestQRCode)} AND status = 'accepted' LIMIT 1`;
    let sqlGuest = `SELECT * FROM tblguest WHERE token =
    ${pool.escape(latestQRCode)} LIMIT 1`;
    try {
      const resultsRegUsers = await poolQuery(sqlRegUsers);
      const resultsGuest = await poolQuery(sqlGuest);
      if (resultsRegUsers.length > 0 || resultsGuest.length > 0) {
        console.log('QR code found in the database:', latestQRCode);
      }
    }
  }
});

```

**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

```

// Kirim hasil validasi ke ESP32
mqttClient.publish('/validate_qr_in/response', 'true');
// Jika kode QR ada dalam database, kirim pesan "capture" ke topik
"esp32/capture"
mqttClient.publish('esp32/capture_in', 'capture');
} else {
// Kirim hasil validasi ke ESP32
mqttClient.publish('/validate_qr_in/response', 'false');
}
} catch (err) {
console.error('Error executing database query:', err);
throw err;
}
});

// Route POST untuk menerima gambar
mqttClient.on('message', async function (topic, message) {
if (topic === 'PICTURE') {
console.log(`Received message on ${topic}`);
// Buat nama file yang unik dengan timestamp
const filename = `image_${Date.now()}.jpg`;
const filepath = path.join(imagesDir, filename);

// Simpan gambar ke disk
try {
fs.writeFileSync(filepath, message); // Simpan buffer sebagai gambar
console.log('Image received and saved as', filename);

// Update nama file gambar yang sedang diproses
latestImage = filepath;

// Beri sedikit waktu bagi sistem file untuk memperbarui
setTimeout(async () => {
// Proses gambar dan tunggu sampai selesai
await processImage();

// Jika ini bukan proses retry, kosongkan nama file gambar dan kode QR
if (latestQRCode) {
const resultsGuest = await poolQuery(`SELECT * FROM tblguest WHERE
token = ${pool.escape(latestQRCode)} LIMIT 1`);
if (!(resultsGuest.length > 0)) {
latestImage = null;
latestQRCode = null;
}
}
}
}
}

```

**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

```

    }, 500);
  } catch (err) {
    console.error('Error saving image:', err);
  }
});

function levenshtein(a, b) {
  a = a.replace(/\s+/g, "");
  b = b.replace(/\s+/g, "");

  const matrix = [];

  let i;
  for (i = 0; i <= b.length; i++){
    matrix[i] = [i];
  }

  let j;
  for (j = 0; j <= a.length; j++){
    matrix[0][j] = j;
  }

  for (i = 1; i <= b.length; i++){
    for (j = 1; j <= a.length; j++){
      if (b.charAt(i-1) === a.charAt(j-1)){
        matrix[i][j] = matrix[i-1][j-1];
      } else {
        matrix[i][j] = Math.min(matrix[i-1][j-1] + 1, Math.min(matrix[i][j-1] + 1,
matrix[i-1][j] + 1));
      }
    }
  }

  return matrix[b.length][a.length];
};

```

```
let retryTimeout; // variabel baru untuk menyimpan setTimeout
```

```
async function processImage(attempts = 0) {
  let plateFound = false;
```

```
  if (latestImage && latestQRCode) {
    console.log('Processing image:', latestImage);
    try {
      const [result] = await visionClient.textDetection(latestImage);
```



```

const detections = result.textAnnotations;
console.log("Text detections:");
console.log(detections);

let plateNumber = null;
for (let i = 0; i < detections.length; i++) {
  const potentialPlates = detections[i].description.match(/[A-Z]{1,2}\s\d{1,4}\s[A-Z]{1,3}/g);
  if (potentialPlates) {
    for (let j = 0; j < potentialPlates.length; j++) {
      const resultsGuest = await poolQuery(`SELECT * FROM tblguest
WHERE token = ${pool.escape(latestQRCode)} LIMIT 1`);
      if (resultsGuest.length > 0) {
        console.log('Guest query results:', resultsGuest);
        const updateSql = `UPDATE tblguest SET LicenseNumber =
${pool.escape(potentialPlates[j])}, vStatus = 'IN', InTime =
CURRENT_TIMESTAMP WHERE token = ${pool.escape(latestQRCode)}`;
        await poolQuery(updateSql);
        console.log('LicenseNumber, vStatus, and InTime updated in tblguest
for:', potentialPlates[j]);
        mqttClient.publish('/validate_plate_in/response', 'true');
        plateFound = true;
        break;
      }
      if (!plateFound) {
        const resultsRegUsers = await poolQuery(`SELECT * FROM tblregusers
WHERE token = ${pool.escape(latestQRCode)} AND status = 'accepted' LIMIT
1`);
        if (resultsRegUsers.length > 0) {
          console.log('Registered users query results:', resultsRegUsers);
          const levenshteinDistanceRegUsers = levenshtein(potentialPlates[j],
resultsRegUsers[0].LicenseNumber);
          console.log(`Potential plate: ${potentialPlates[j]}, Registered user
License Number: ${resultsRegUsers[0].LicenseNumber}, Levenshtein distance:
${levenshteinDistanceRegUsers}`);
          if (resultsRegUsers[0].LicenseNumber.length ===
potentialPlates[j].length && levenshteinDistanceRegUsers <= 1) {
            plateNumber = potentialPlates[j];
            console.log('Plate number found in the database:', plateNumber);
            mqttClient.publish('/validate_plate_in/response', 'true');
            const updateSql = `UPDATE tblregusers SET vStatus = 'IN', InTime =
CURRENT_TIMESTAMP WHERE token = ${pool.escape(latestQRCode)}
AND status = 'accepted'`;
            await poolQuery(updateSql);
            console.log('vStatus and InTime updated for:', plateNumber);
            plateFound = true;
            break;
          }
        }
      }
    }
  }
}

```

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



```
    }  
  }  
  }  
  if (plateFound) break;  
  }  
  }  
} catch (err) {  
  console.error('Error during text detection:', err);  
}  
}  
}
```



© 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 satu 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

```

const util = require('util');
const mysql = require('mysql');
const mqtt = require('mqtt');
const fs = require('fs');
const path = require('path');
const vision = require('@google-cloud/vision');

let latestImage = null;
let latestQRCode = null;

// Direktori untuk menyimpan gambar
const imagesDir = path.join(__dirname, 'uploads_out');
// Pastikan direktori tersebut ada
if (!fs.existsSync(imagesDir)) {
  fs.mkdirSync(imagesDir);
}

// Define MQTT broker connection options
let options = {
  host: '34.101.147.141', // replace with your MQTT broker IP
  port: 1883, // replace with your MQTT broker port
  username: "", // replace with your MQTT broker username
  password: "" // replace with your MQTT broker password
};

console.log('Attempting to connect to MQTT broker...');

// Create a client instance
let mqttClient = mqtt.connect(options);

// Buat klien Google Vision API

```



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

const visionClient = new vision.ImageAnnotatorClient();

// Buat pool koneksi ke database MySQL
const pool = mysql.createPool({
  connectionLimit: 10,
  host: 'localhost',
  user: 'root',
  password: 'db_ya',
  database: 'vpmsdb',
  timezone: 'local'
});

pool.on('connection', function (connection) {
  console.log('MySQL pool connected');
});

pool.on('error', function (err) {
  console.error('Unexpected error in MySQL pool', err);
  process.exit(1); // or perform other error handling logic
});

// Make pool.query return a promise
const poolQuery = util.promisify(pool.query).bind(pool);

mqttClient.on('connect', function () {
  console.log('Connected to MQTT broker successfully');

  // Subscribe ke topik "/validate_qr_out"
  mqttClient.subscribe('/validate_qr_out', function (err) {
    if (err) {
      console.error('Error subscribing to /validate_qr_out:', err);
    }
  });
}

```

**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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

}
});
// Subscribe ke topik "PICTURE"
mqttClient.subscribe('PICTURE2', function (err) {
  if (err) {
    console.error('Error subscribing to PICTURE:', err);
  }
});
// Ubah ini sesuai dengan nilai durasi yang Anda inginkan
const newOpeningDuration = 320;
const newClosingDuration = 320;

// Kirim durasi baru ke ESP32
mqttClient.publish('/set_opening_duration_out',
newOpeningDuration.toString());
mqttClient.publish('/set_closing_duration_out', newClosingDuration.toString());
});

// Saat menerima pesan dari topik "/validate_qr_out", cek apakah kode QR ada
mqttClient.on('message', async function (topic, message) {
  if (topic === '/validate_qr_out') {
    latestQRCode = message.toString();
    console.log('Received QR code:', latestQRCode);

    let sqlRegUsers = `SELECT * FROM tblregusers WHERE token =
${pool.escape(latestQRCode)} AND vStatus = 'IN' AND status = 'accepted' LIMIT
1`;

    let sqlGuest = `SELECT * FROM tblguest WHERE token =
${pool.escape(latestQRCode)} AND vStatus = 'IN' LIMIT 1`;

    try {
      const resultsRegUsers = await poolQuery(sqlRegUsers);
      const resultsGuest = await poolQuery(sqlGuest);

```



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

```

if (resultsRegUsers.length > 0 || resultsGuest.length > 0) {
  console.log('QR code found in the database:', latestQRCode);
  // Kirim hasil validasi ke ESP32
  mqttClient.publish('/validate_qr_out/response', 'true');
  // Jika kode QR ada dalam database, kirim pesan "capture" ke topik
  "esp32/capture"
  mqttClient.publish('esp32/capture_out', 'capture');
} else {
  // Kirim hasil validasi ke ESP32
  mqttClient.publish('/validate_qr_out/response', 'false');
}
} catch (err) {
  console.error('Error executing database query:', err);
  throw err;
}
});

// Route POST untuk menerima gambar
mqttClient.on('message', async function (topic, message) {
  if (topic === 'PICTURE2') {
    console.log(`Received message on ${topic}`);
    // Buat nama file yang unik dengan timestamp
    const filename = `image_${Date.now()}.jpg`;
    const filepath = path.join(imagesDir, filename);

    // Simpan gambar ke disk
    try {
      fs.writeFileSync(filepath, message); // Simpan buffer sebagai gambar
      console.log('Image received and saved as', filename);
    }
  }
});

```

```

// Update nama file gambar yang sedang diproses
latestImage = filepath;

// Beri sedikit waktu bagi sistem file untuk memperbarui
setTimeout(async () => {
  // Proses gambar dan tunggu sampai selesai
  await processImage();

  // Jika ini bukan proses retry, kosongkan nama file gambar dan kode QR
  if (latestQRCode) {
    const resultsGuest = await poolQuery(`SELECT * FROM tblguest WHERE
token = ${pool.escape(latestQRCode)} LIMIT 1`);
    if (!(resultsGuest.length > 0)) {
      latestImage = null;
      latestQRCode = null;
    }
  }
}, 500);

} catch (err) {
  console.error('Error saving image:', err);
}
});

```

```

function levenshtein(a, b) {
  a = a.replace(/\s+/g, "");
  b = b.replace(/\s+/g, "");

  const matrix = [];

  let i;

```

**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 mengumumkannya 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

```

for (i = 0; i <= b.length; i++){
  matrix[i] = [i];
}

let j;
for (j = 0; j <= a.length; j++){
  matrix[0][j] = j;
}

for (i = 1; i <= b.length; i++){
  for (j = 1; j <= a.length; j++){
    if (b.charAt(i-1) == a.charAt(j-1)){
      matrix[i][j] = matrix[i-1][j-1];
    } else {
      matrix[i][j] = Math.min(matrix[i-1][j-1] + 1, Math.min(matrix[i][j-1] + 1,
matrix[i-1][j] + 1));
    }
  }
}

return matrix[b.length][a.length];
};

let retryTimeout; // variabel baru untuk menyimpan setTimeout

async function processImage(attempts = 0) {
  let plateFound = false;

  if (latestImage && latestQRCode) {
    console.log('Processing image:', latestImage);
    try {

```




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

```

const [result] = await visionClient.textDetection(latestImage);
const detections = result.textAnnotations;
console.log('Text detections:');
console.log(detections);

let plateNumber = null;
for (let i = 0; i < detections.length; i++) {
  const potentialPlates = detections[i].description.match(/[A-Z]{1,2}\s\d{1,4}\s[A-Z]{1,3}/g);
  if (potentialPlates) {
    for (let j = 0; j < potentialPlates.length; j++) {
      const resultsGuest = await poolQuery(`SELECT * FROM tblguest WHERE
token = ${pool.escape(latestQRCode)} LIMIT 1`);
      if (resultsGuest.length > 0) {
        console.log('Guest query results:', resultsGuest);
        const levenshteinDistanceGuest = levenshtein(potentialPlates[j],
resultsGuest[0].LicenseNumber);
        console.log(`Potential plate: ${potentialPlates[j]}, Guest License Number:
${resultsGuest[0].LicenseNumber}, Levenshtein distance:
${levenshteinDistanceGuest}`);
        if (resultsGuest[0].LicenseNumber.length === potentialPlates[j].length
&& levenshteinDistanceGuest <= 1) {
          const updateSql = `UPDATE tblguest SET vStatus = 'OUT', OutTime =
CURRENT_TIMESTAMP, qrimage = NULL, token = NULL WHERE token =
${pool.escape(latestQRCode)}`;
          await poolQuery(updateSql);
          console.log('LicenseNumber, vStatus, and OutTime updated and qrimage
and token removed in tblguest for:', potentialPlates[j]);
          mqttClient.publish('/validate_plate_out/response', 'true');
          plateFound = true;
          break;
        }
      }
    }
  }
}

```



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

```

    }
    if (!plateFound) {
        const resultsRegUsers = await poolQuery(` SELECT * FROM tblregusers
WHERE token = ${pool.escape(latestQRCode)} AND status = 'accepted' LIMIT
1`);

        if (resultsRegUsers.length > 0) {
            console.log('Registered users query results:', resultsRegUsers);
            const levenshteinDistanceRegUsers = levenshtein(potentialPlates[j],
resultsRegUsers[0].LicenseNumber);
            console.log(`Potential plate: ${potentialPlates[j]}, Registered user
License Number: ${resultsRegUsers[0].LicenseNumber}, Levenshtein distance:
${levenshteinDistanceRegUsers}`);

            if (resultsRegUsers[0].LicenseNumber.length ===
potentialPlates[j].length && levenshteinDistanceRegUsers <= 1) {
                plateNumber = potentialPlates[j];
                console.log('Plate number found in the database:', plateNumber);
                mqttClient.publish('/validate_plate_out/response', 'true');
                const updateSql = `UPDATE tblregusers SET vStatus = 'OUT',
OutTime = CURRENT_TIMESTAMP WHERE token =
${pool.escape(latestQRCode)} AND status = 'accepted'`;
                await poolQuery(updateSql);
                console.log('vStatus and OutTime updated for:', plateNumber);
                plateFound = true;
                break;
            }
        }
    }
}
}
}
}
if (plateFound) break;
}
}
} catch (err) {

```

```
console.error('Error during text detection:', err);  
}  
}
```



© 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 satu 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





© 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

```

https://ssh.cloud.google.com/v2/ssh/projects/my-project-388313/zones/asia-southeast2-b/instance...
ssh.cloud.google.com/v2/ssh/projects/my-project-388313/zones/asia-southeast2-b/instances/...
SSH-in-browser
UPLOAD FILE
DOWNLOAD FILE

topicality: 0,
boundingPoly: { vertices: [Array], normalizedVertices: [] }
},
{
  locations: [],
  properties: [],
  mid: '',
  locale: '',
  description: '12.27',
  score: 0,
  confidence: 0,
  topicality: 0,
  boundingPoly: { vertices: [Array], normalizedVertices: [] }
}
]
Registered users query results: [
  RowDataPacket {
    ID: 11,
    FirstName: 'Yuaris',
    LastName: 'Arhan',
    LicenseNumber: 'B 4097 TTL',
    Position: 'Mahasiswa',
    NIP: null,
    NIM: 1903421023,
    Email: 'yuarisarhan@email.com',
    Password: '202cb962ac59075b964b07152d234b70',
    RegDate: 2023-07-11T20:33:46.000Z,
    qrimage: 'https://storage.googleapis.com/parkingsystem2023/64bf590d90ea9.png'
  },
  {
    status: 'accepted',
    vStatus: 'OUT',
    InTime: 2023-07-29T06:28:00.000Z,
    OutTime: 2023-07-29T06:39:39.000Z,
    token: '2204b799f71af8b6eb36a41807628757'
  }
]
Potential plate: B 4097 TTL, Registered user License Number: B 4097 TTL, Levenshtein distance: 0
Plate number found in the database: B 4097 TTL
vStatus and InTime updated for: B 4097 TTL

```