



© 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



***PROTOTYPE SISTEM PARKIR PINTAR DENGAN DETEKSI
PLAT NOMOR BERBASIS YOLO DAN PEMANTAUAN REAL-
TIME MELALUI WEBSITE***

TUGAS AKHIR

Muhammad Fachreza Nugroho

2203321078

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© 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



**INTEGRASI ESP32 DAN RASPBERRY PI DENGAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA *YOU ONLY LOOK ONCE*
(YOLO) PADA SISTEM PARKIR PINTAR BERBASIS ESP32
DAN RASPBERRY PI**

TUGAS AKHIR

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

**Muhammad Fachreza Nugroho
2203321078**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Muhammad Fachreza Nugroho

NIM : 2203321078

Tanda Tangan :

Tanggal : 25 Juni 2025

**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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Muhammad Fachreza Nugroho
NIM : 2203321078
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : *Prototype* Sistem Parkir Pintar Dengan Deteksi Plat Nomor Berbasis Yolo Dan Pemantauan *Real-Time* Melalui *Website*
Sub Judul Tugas Akhir : Integrasi ESP32 Dan Raspberry Pi Dengan Implementasi Algoritma You Only Look Once (Yolo) Pada Sistem Parkir Pintar Berbasis ESP32 Dan Raspberry Pi

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Rabu tanggal 25 Juni 2025 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing : Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng.

NIP. 199302232019032027

()

Depok, 25 Juni 2025

Disahkan Oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Muris Dwiyanti, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Dalam Penulisan Laporan Tugas Akhir Ini, Judul Yang Diambil Yaitu Dengan Judul *Prototype Sistem Parkir Pintar Dengan Deteksi Plat Nomor Berbasis YOLO Dan Pemantauan Real-Time Melalui Website*.

Penulis menyadari tanpa bantuan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Politeknik;
2. Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan, masukan, dan arahan selama proses penyusunan tugas akhir ini;
3. Seluruh *staff* pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Elektronika Industri;
4. Orang tua dan keluarga, atas doa, dukungan, kasih sayang, serta semangat yang tiada henti, baik secara moral maupun materi;
5. Dinda selaku partner Tugas Akhir penulis dan teman-teman yang telah berbagi ilmu, pengalaman, serta memberikan dukungan selama proses Tugas Akhir ini

Sebagai penutup, penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan pihak-pihak yang telah membantu, dan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok. 25 Juni 2025

Penulis



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

Prototype Sistem Parkir Pintar dengan Deteksi Plat Nomor Berbasis YOLO dan pemantauan Real-Time Melalui Website

Abstrak

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah memungkinkan terciptanya sistem parkir yang lebih efisien, aman, dan terotomatisasi. Penelitian ini menghasilkan sebuah prototipe sistem parkir pintar yang mengintegrasikan deteksi plat nomor kendaraan menggunakan algoritma YOLOv8, pembacaan RFID melalui ESP32, serta pemantauan kondisi parkir secara real-time melalui antarmuka website. Sistem dikendalikan oleh Raspberry Pi 4 yang berfungsi sebagai pusat pemrosesan data dari kamera, sensor infrared, dan pembaca RFID untuk mengatur akses masuk dan keluar kendaraan secara otomatis. Dataset plat nomor dikembangkan dan dilabeli menggunakan Roboflow, kemudian dilatih melalui Google Colaboratory guna meningkatkan efisiensi proses komputasi. Kamera mendeteksi plat nomor kendaraan saat proses tap-in, sedangkan data UID dari RFID dikirimkan ke Raspberry Pi melalui protokol HTTP. Apabila data yang diterima valid, palang servo akan terbuka dan informasi lokasi parkir ditampilkan pada LCD. Status setiap slot parkir dipantau oleh sensor infrared dan diperbarui secara otomatis ke dalam database untuk kemudian ditampilkan pada tampilan web. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi plat nomor secara akurat pada jarak 25–30 cm dengan sudut kamera sebesar 180°. Enam sensor infrared berhasil mendeteksi objek pada jarak ideal, yaitu antara 3,0–3,5 cm. Sementara itu, pembacaan kartu RFID efektif dilakukan dalam rentang jarak 0,5–2,5 cm baik untuk jenis kartu maupun gantungan kunci. Berdasarkan kinerja yang ditunjukkan, sistem ini dinilai layak untuk diimplementasikan pada lingkungan kampus maupun fasilitas publik sebagai solusi otomatisasi parkir yang cerdas dan efisien.

Kata Kunci: Internet of Things (IoT), Sistem Parkir Pintar, Raspberry Pi, YOLOv8, RFID, sensor infrared, ESP32



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

Prototype of a Smart Parking System with License Plate Detection Based on YOLO and Real-Time Monitoring via Website

Abstract

The advancement of Internet of Things (IoT) technology has enabled the development of more efficient, secure, and automated parking systems. This research produces a prototype of a smart parking system that integrates license plate recognition using the YOLOv8 algorithm, RFID reading via ESP32, and real-time parking monitoring through a website interface. The system is controlled by a Raspberry Pi 4, which processes data from a camera, infrared sensors, and RFID cards to manage vehicle entry and exit automatically. The license plate dataset was created and labeled using Roboflow, then trained on Google Colaboratory to optimize computational efficiency. A camera detects the license plate during the tap-in process, and the UID data from the RFID tag is sent to the Raspberry Pi via HTTP protocol. If the data is valid, a servo gate opens, and the parking slot information is displayed on the LCD. Each slot is monitored by an infrared sensor and updated to a database, then displayed on a web interface. Test results show that the system can accurately detect license plates at a distance of 25–30 cm with a camera angle of 30°. All six infrared sensors successfully detected objects at an ideal distance of 3.0–3.5 cm. RFID reading was effective at a range of 0.5–2.5 cm using both card and keychain tags. Based on these results, the system is considered feasible for implementation in campus environments or public facilities as an intelligent and automated parking solution.

Keywords: *Internet of Things (IoT), Smart Parking System, Raspberry Pi, YOLOv8, RFID, Infrared Sensor, ESP32*

**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 SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan	4
1.5. Luaran	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Sistem Parkir	5
2.2. Raspberry Pi 4	6
2.3. ESP 32	7
2.4. Algoritma YOLO (You Only Look Once).....	7
2.5. RFID RC522	8
2.6. Motor Servo SG90	8
2.7. Sensor Infrared	9
2.8. Roboflow.....	9
2.9. Google Colaboratory	10
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	12
3.1. Rancangan Alat	12
3.1.1. Deskripsi Alat	13
3.1.2. Cara Kerja Alat	13
3.1.3. Spesifikasi Alat	15
3.1.4. Blok Diagram	19
3.2. Realisasi Alat	20
3.2.1. Desain Prototype Alat	21
3.2.2. Skema Koneksi Hardware.....	21



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.	Flowchart Sistem.....	25
3.2.1.	Perancangan YOLO	28
3.2.4.	Pemrograman Sistem	35
BAB IV PEMBAHASAN.....		46
4.1.	Pengujian YOLOv8 dan Raspberry Pi 4	46
4.1.1.	Deskripsi Pengujian	46
4.1.2.	Prosedur Pengujian	46
4.1.3.	Analisis Data dan Evaluasi	48
4.2.	Pengujian Pembacaan Sensor Infrared Untuk Mendeteksi Jarak Dengan Mobil.....	49
4.2.1.	Deskripsi Pengujian	49
4.2.4.	Analisis Data dan Evaluasi	50
4.3.	Pengujian Pembacaan Kartu RFID dan Jarak Deteksi.....	51
4.3.1.	Deskripsi Alat	51
4.3.2.	Prosedur Pengujian	52
4.3.3.	Data Hasil Pengujian.....	52
4.3.4.	Analisis Data dan Evaluasi	53
BAB V PENUTUP.....		56
5.1.	Kesimpulan	56
5.2.	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....		58
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		59
LAMPIRAN.....		59



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 TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Hardware	15
Tabel 3. 2 Spesifikasi Software.....	19
Tabel 3. 3 Konfigurasi PIN RC522 dengan ESP32	22
Tabel 3. 4 Konfigurasi PIN Servo dengan Raspberry Pi 4	22
Tabel 3. 5 Konfigurasi PIN Infrared dengan Raspberry Pi 4	23
Tabel 3. 6 Konfigurasi PIN LCD dengan Raspberry Pi 4.....	24
Tabel 4. 1 Alat untuk Pengujian I	46
Tabel 4. 2 Data Hasil Pengujian I	47
Tabel 4. 3 Analisis Data Presentase Keberhasilan Deteksi Plat Nomor Berdasarkan Rentang Jarak	48
Tabel 4. 4 Alat untuk Pengujian II	49
Tabel 4. 5 Data Hasil Pengujian II	50
Tabel 4. 6 Analisis perhitungan rata-rata dan deviasi dari masing-masing sensor	51
Tabel 4. 7 Alat untuk Pengujian III.....	52
Tabel 4. 8 Data Hasil Pengujian III.....	52
Tabel 4. 9 Analisis Berdasarkan Rentang Jarak Pembacaan RFID	54

**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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo Raspberry	6
Gambar 2. 2 Board Raspberry Pi 4	7
Gambar 2. 3 Board ESP-32	7
Gambar 2. 4 RFID RC-522	8
Gambar 2. 5 Motor Servo SG90	9
Gambar 2. 6 Modul Sensor Infrared	9
Gambar 2. 7 Roboflow	10
Gambar 2. 8 Google Colaboratory	11
Gambar 3. 1 Blok Diagram	19
Gambar 3. 2 Desain Alat	21
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem	27
Gambar 3. 4 Dataset Roboflow	28
Gambar 3. 5 Labelling Plat Nomor	29
Gambar 3. 6 Proses Augmentasi	29
Gambar 3. 7 Hasil Setelah Proses Augmentasi	30
Gambar 3. 8 Proses Install Ultralytics	31
Gambar 3. 9 Pelatihan Dataset selama 100 Epoch	31
Gambar 3. 10 Hasil Dari Pelatihan Dataset	32
Gambar 3. 11 Confusion Matrix	33
Gambar 3. 12 Confusion Matrix Normalized	34
Gambar 3. 13 Grafik Hasil Pelatihan Epoch	34
Gambar 3. 14 Inisialisasi Library, WiFi, dan RFID	36
Gambar 3. 15 Inisialisasi serial monitor	36
Gambar 3. 16 Program Looping Deteksi RFID	37
Gambar 3. 17 Program mengubah format data UID dan Program inisiasi HTTP POST	38
Gambar 3. 18 Program import library	39
Gambar 3. 19 Konfigurasi URL API	39
Gambar 3. 20 Servo setup	40
Gambar 3. 21 Setup infrared	40
Gambar 3. 22 Inisialisasi LCD	40
Gambar 3. 23 Program fungsi servo	41
Gambar 3. 24 Program Deteksi Plat Nomor Bagian 1	41
Gambar 3. 25 Program Deteksi Plat Nomor Bagian 2	42
Gambar 3. 26 Program menerima UID melalui Flask Bagian 1	42
Gambar 3. 27 Program menerima UID melalui Flask Bagian 2	43
Gambar 3. 28 Program Fungsi Update LCD	44
Gambar 3. 29 Program monitoring infrared	44
Gambar 3. 30 Program menjalankan 2 thread	45



© 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

DAFTAR LAMPIRAN

L-1 Daftar Riwayat Hidup.....	59
L-2 Dokumentasi Alat.....	60
L-3 Source Code.....	61
L-4 SOP dan Poster.....	69



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

Ketersediaan sistem parkir yang tertata dengan baik menjadi salah satu aspek penting dalam mendukung kelancaran mobilitas di berbagai lingkungan, seperti kawasan perkantoran, area perkotaan, pusat perbelanjaan, hingga fasilitas umum lainnya. Pertumbuhan jumlah kendaraan setiap tahunnya mendorong kebutuhan akan sistem pengelolaan parkir yang lebih modern, efisien, dan adaptif. Berdasarkan laporan dari Siti N. Aini dkk. (2023), jumlah mobil penumpang di Indonesia telah melebihi 15 juta unit, yang menunjukkan tingginya kebutuhan terhadap infrastruktur dan sistem parkir yang memadai.

Sayangnya, berbagai tantangan masih kerap dijumpai dalam pengelolaan parkir di kawasan perkotaan dan fasilitas publik. Salah satu permasalahan utama adalah sulitnya memperoleh informasi secara langsung mengenai ketersediaan slot parkir, yang seringkali memaksa pengguna kendaraan harus berkeliling hanya untuk mencari tempat kosong. Kondisi ini tentu berdampak pada pemborosan waktu, peningkatan konsumsi bahan bakar, dan polusi udara, serta berpotensi menciptakan ketidakteraturan dalam penataan kendaraan di area parkir.

Selain itu, sistem kontrol akses kendaraan yang masih minim atau belum optimal menyebabkan kendaraan yang tidak berwenang dapat dengan mudah masuk ke area parkir, yang pada akhirnya menurunkan tingkat keamanan serta ketertiban di lingkungan tersebut. Pengawasan kendaraan yang masuk dan keluar pun masih banyak yang dilakukan secara manual, sehingga berisiko tinggi terhadap kesalahan pencatatan serta menyulitkan proses pengawasan secara real-time.

Seiring berkembangnya teknologi, khususnya di era Internet of Things (IoT), berbagai inovasi mulai dikembangkan untuk menjawab tantangan tersebut. Salah satunya adalah penerapan sistem parkir berbasis IoT yang memanfaatkan sensor seperti sensor ultrasonik dan infrared yang terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad S. A. Siregar dkk. (2024) dan Ikhsar Sulaeman dkk. (2021) menunjukkan bahwa sistem ini mampu mendeteksi status slot parkir secara otomatis dan real-time, dengan



© 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

informasi yang ditampilkan melalui layar OLED maupun aplikasi Android, serta tingkat akurasi yang mencapai 95%.

Selain itu, untuk meningkatkan efisiensi proses masuk dan keluar kendaraan, penggunaan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) juga telah banyak diterapkan. Penelitian oleh Ananda A. Dewa dkk. (2023) menunjukkan bahwa penerapan RFID dapat mempercepat proses identifikasi kendaraan secara otomatis, sehingga tidak lagi bergantung pada sistem tiket konvensional yang rentan terhadap antrian dan human error.

Namun demikian, masih terdapat keterbatasan pada sistem-sistem tersebut, terutama terkait belum adanya fitur pengenalan plat nomor kendaraan yang dapat digunakan untuk memverifikasi apakah kendaraan yang masuk memang terdaftar dan berhak memanfaatkan area parkir. Permasalahan ini dapat diatasi dengan penerapan teknologi computer vision, seperti algoritma You Only Look Once (YOLO), yang telah terbukti memiliki keunggulan dalam proses deteksi dan identifikasi objek secara real-time dan presisi tinggi (Redmon et al., 2016; Bochkovskiy et al., 2020).

Sistem parkir yang hanya mengandalkan sensor konvensional tanpa dukungan identifikasi kendaraan yang kuat masih rentan terhadap penyalahgunaan, seperti parkir liar atau masuknya kendaraan yang tidak berwenang. Di sisi lain, integrasi antara sistem deteksi plat nomor otomatis berbasis YOLO, verifikasi identitas melalui RFID, serta pemantauan slot parkir secara real-time dapat membentuk sebuah sistem parkir pintar (smart parking system) yang menyeluruh dan efektif.

Dengan penerapan sistem parkir pintar yang terintegrasi tersebut, efisiensi penggunaan lahan parkir, keamanan, serta ketertiban di area perkantoran, kawasan perkotaan, maupun pusat perbelanjaan dapat ditingkatkan secara signifikan. Pengguna kendaraan dapat dengan mudah mengetahui ketersediaan slot parkir sebelum memasuki area parkir, proses keluar-masuk menjadi lebih cepat dan efisien, serta pengelola area parkir memperoleh data yang akurat untuk pengawasan dan pengambilan keputusan. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam menjawab tantangan pengelolaan parkir di era modern mengintegrasikan algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi plat nomor



© 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

kendaraan secara otomatis, memastikan hanya kendaraan yang valid yang diberi akses masuk. Dengan demikian, risiko pelanggaran dapat diminimalkan, dan kebutuhan akan pengawasan manual dapat dikurangi secara drastis.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya, maka rumusan masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana ESP32 dan Raspberry Pi dapat diintegrasikan menggunakan protokol HTTP berbasis Flask untuk mengirimkan data UID dari RFID1 dan RFID2 ?
- b. Bagaimana algoritma YOLO diterapkan untuk deteksi keberadaan plat nomor ?
- c. Bagaimana mengintegrasikan semua perangkat keras (rfid, servo, webcam, infrared, lcd) dengan pemroses utama RASPBERRY PI 4
- d. Bagaimana sistem berbasis IoT dapat digunakan untuk memantau dan mengelola status parkir secara real-time?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini, ditetapkan batasan-batasan masalah guna memastikan ruang lingkup pembahasan tetap fokus, sistematis, dan tidak melebar dari tujuan utama penelitian. Adapun batasan masalah tersebut yaitu:

- a. Tugas akhir ini difokuskan pada perancangan dan implementasi sistem parkir pintar berbasis RFID, sensor infrared, serta deteksi plat nomor menggunakan metode YOLO, dengan pemantauan *real-time* melalui *website*.
- b. Pengujian sistem dilakukan dalam lingkungan simulasi terbatas, yaitu di ruang lingkup Kontrakan EC A.
- c. Sistem diuji dan diimplementasikan dalam skala *prototype*, dengan jumlah slot parkir yang terbatas.
- d. Algoritma YOLO hanya digunakan untuk mendeteksi keberadaan plat nomor.
- e. Deteksi plat nomor dilakukan pada kondisi pencahayaan normal atau terang.

- f. Komunikasi antara ESP32 dan Raspberry Pi 4 menggunakan Flask HTTP dengan jaringan lokal WIFI.

1.4. Tujuan

- Merancang integrasi antara ESP32 dan Raspberry Pi untuk mengelola data kendaraan secara otomatis dalam sistem parkir pintar.
- Menerapkan algoritma YOLO guna meningkatkan akurasi dalam deteksi keberadaan plat nomor kendaraan
- Mengembangkan komunikasi real-time yang efisien antara ESP32 dan Raspberry Pi dengan memanfaatkan protokol lokal.
- Mengimplementasikan sistem monitoring berbasis Internet of Things yang mendukung pemantauan status parkir secara real-time.

1.5. Luaran

- Laporan Tugas Akhir
- Draft Jurnal
- Draft HaKI
- Video Tutorial Penggunaan Alat
- SOP Penggunaan Alat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

**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 perancangan, implementasi, dan pengujian terhadap Prototype Sistem Parkir Pintar dengan Deteksi Plat Nomor Berbasis YOLO dan Pemantauan Real-Time melalui Website, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem berhasil mengintegrasikan ESP32 dan Raspberry Pi 4 untuk menjalankan fungsi otomatisasi parkir secara efisien. ESP32 bertugas membaca UID RFID dari dua titik (tap-in dan tap-out), sedangkan Raspberry Pi berperan sebagai pusat kontrol sistem.
2. Algoritma **YOLOv8** berhasil diimplementasikan dengan baik pada Raspberry Pi 4 dan mampu mendeteksi plat nomor kendaraan secara real-time dengan tingkat keberhasilan yang cukup tinggi, khususnya pada jarak optimal 25 - 30 cm dengan sudut kamera 30°.
3. Sistem **real-time monitoring berbasis website** mampu menampilkan status slot parkir, data pengguna, serta riwayat masuk dan keluar kendaraan secara akurat dan responsif, berkat pembacaan sensor infrared yang bekerja stabil dan sinkronisasi database yang baik.
4. Pembacaan **RFID menggunakan ESP32** terbukti efektif, dengan kemampuan deteksi UID yang baik pada jarak 0,5 – 2,5 cm menggunakan 2 jenis tag RFID yaitu kartu dan gantungan kunci.
5. Sistem memberikan informasi **lokasi slot parkir kosong secara otomatis** ke pengguna melalui LCD dan web antarmuka, serta dapat mengaktifkan servo sebagai gerbang masuk/keluar secara otomatis setelah validasi UID dan deteksi plat nomor.

5.2. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap sistem, khususnya dalam kondisi ekstrem seperti pencahayaan rendah, cuaca buruk, atau area dengan



© 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

banyak gangguan visual, untuk memastikan performa sensor dan deteksi tetap stabil dan akurat.

2. Sistem ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur-fitur pendukung seperti sistem pembayaran digital, pemberitahuan otomatis kepada pengguna, serta integrasi dengan aplikasi mobile agar pengguna dapat memantau ketersediaan slot parkir secara real-time.
3. Untuk meningkatkan efisiensi dan otomatisasi, disarankan agar hasil deteksi plat nomor tidak hanya digunakan sebagai informasi visual, tetapi juga langsung terhubung dan disinkronkan ke dalam database sebagai dasar validasi kendaraan.
4. Sistem manajemen parkir ke depannya perlu dikembangkan untuk mendukung skenario berskala besar, seperti pada area parkir bertingkat atau parkir multi-zona, agar mampu mengelola distribusi kendaraan di berbagai area secara terpusat dan efektif.
5. Optimalisasi pemrosesan YOLO di perangkat Raspberry Pi menjadi penting agar proses deteksi tetap berjalan efisien tanpa mengorbankan akurasi, antara lain dengan menggunakan model ringan, penyesuaian resolusi gambar, atau pemanfaatan akselerator perangkat keras tambahan.

**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 PUSTAKA

- Wahyudi, E., & Nugroho, S. A. (2021). Perancangan Sistem Parkir Otomatis Menggunakan Pengenalan Plat Nomor Berbasis Raspberry Pi dan OpenCV. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 10(2), 145-153. <https://ejournal.stikom-db.ac.id/index.php/jtek/article/view/415>
- Rahman, M. A., & Putra, D. R. (2020). Penerapan Teknologi IoT pada Sistem Parkir Cerdas Berbasis RFID dan Firebase. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 7(1), 1-7. <https://jtiik.ub.ac.id/index.php/jtiik/article/view/1116>
- Santoso, B., & Irwanto, M. (2022). Implementasi Deep Learning YOLO untuk Deteksi Plat Nomor Kendaraan. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 10(3), 205-212. <https://jtsiskom.undip.ac.id/index.php/jtsiskom/article/view/2951>
- Prasetya, R. F., & Ardiansyah, H. (2019). Monitoring Tempat Parkir Berbasis Web Menggunakan Firebase Realtime Database. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 5(2), 90-97. <https://ejurnal.unisda.ac.id/index.php/jtr/article/view/1016>
- Hidayat, F., & Syahrul, A. (2023). Smart Parking System Menggunakan ESP32 dan RFID dengan Pemantauan Berbasis Web. *Jurnal Elektro dan Komputasi*, 11(1), 43-50. <https://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/elekom/article/view/295>
- Kurniawan, A. R., & Lestari, D. (2022). Sistem Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Menggunakan YOLOv5 pada Raspberry Pi. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Digital*, 4(1), 60-68. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jtid/article/view/18050>

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

LAMPIRAN

L- 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis

Muhammad Fachreza Nugroho



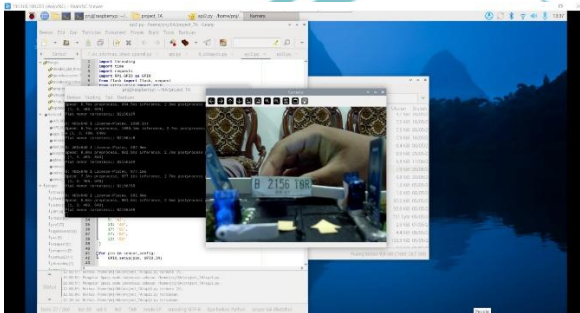
Anak ke 1 dari 3 bersaudara, lahir di Jakarta, 02 April 2000. Lulus dari MIN 13 Kampung Tengah Jakarta pada tahun 2011, MTS N 6 Jakarta pada tahun 2014, MAN 6 Jakarta pada tahun 2017. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri pada tahun (2022-2025). Penulis menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Jakarta dengan Tugas Akhir yang berjudul “*Prototype Sistem Parkir Pintar Dengan Deteksi Plat Nomor Berbasis Yolo Dan Pemantauan Real-Time Melalui Website*” untuk memperoleh Diploma Tiga Di Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L- 2 Dokumentasi Alat



- 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

L-3 Source Code

Program Raspberry PI

```
import threading
import time
import requests
import RPi.GPIO as GPIO
from flask import Flask, request
from ultralytics import YOLO
import cv2
import pytesseract
import re
from RPLCD.i2c import CharLCD
import smbus2

# ===== Konfigurasi URL API =====
API_RFID = "https://ta2025parkirpnj.my.id/api_simpan_rfid.php"
API_SLOT = "https://ta2025parkirpnj.my.id/api_update_slot.php"

# ===== Global State =====
detected_plate_number = None
plate_lock = threading.Lock()

# ===== GPIO & Servo Setup =====
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
SERVO_MASUK, SERVO_KELUAR = 13, 21
GPIO.setup(SERVO_MASUK, GPIO.OUT)
GPIO.setup(SERVO_KELUAR, GPIO.OUT)
servo_masuk = GPIO.PWM(SERVO_MASUK, 50)
servo_keluar = GPIO.PWM(SERVO_KELUAR, 50)
servo_masuk.start(0)
servo_keluar.start(0)

# ===== Setup Sensor Infrared (6 Slot) =====
sensor_config = {
    6: 'A1',
    5: 'A2',
    23: 'A3',
    17: 'B1',
    27: 'B2',
    22: 'B3'
}

for pin in sensor_config:
    GPIO.setup(pin, GPIO.IN)
```



© 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

```
# Simpan status terakhir infrared
last_states = {pin: GPIO.input(pin) for pin in sensor_config}

# ===== Setup LCD I2C =====
lcd = CharLCD('PCF8574', 0x27) # Ganti 0x27 jika alamat I2C berbeda
lcd.clear()
lcd.write_string("Lokasi Tersedia:")

app = Flask(__name__)

# ===== Fungsi Servo =====
def gerakan_servo(servo):
    print("Servo terbuka")
    servo.ChangeDutyCycle(7.5)
    time.sleep(1)
    servo.ChangeDutyCycle(0)
    threading.Timer(5, lambda: tutup_servo(servo)).start()

def tutup_servo(servo):
    print("Servo tertutup")
    servo.ChangeDutyCycle(2.5)
    time.sleep(1)
    servo.ChangeDutyCycle(0)

# ===== Fungsi preprocess plat =====
def preprocess_plate(image):
    gray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    _, binary = cv2.threshold(gray, 127, 255, cv2.THRESH_BINARY +
cv2.THRESH_OTSU)
    return cv2.medianBlur(binary, 3)

# ===== Fungsi deteksi YOLO (thread terpisah) =====
def deteksi_plat_thread():
    global detected_plate_number
    model = YOLO("best.pt")
    cam = cv2.VideoCapture(0)
    if not cam.isOpened():
        print("Kamera tidak tersedia.")
        return

    last_infer_time = time.time()

    while True:
        ret, frame = cam.read()
        if not ret:
```



© 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

```

continue

resized_frame = cv2.resize(frame, (640, 480))

if time.time() - last_infer_time >= 2:
    results = model.predict(resized_frame, conf=0.5, show=False)

    for result in results:
        if hasattr(result, "boxes") and result.boxes is not None:
            for box in result.boxes:
                x1, y1, x2, y2 = map(int, box.xyxy[0].tolist())
                plate_crop = resized_frame[y1:y2, x1:x2]

                if plate_crop.size == 0:
                    continue

                processed = preprocess_plate(plate_crop)
                text = pytesseract.image_to_string(processed, config='--psm 7')
                cleaned = re.sub(r'^A-Za-z0-9]', "", text)

                if cleaned:
                    with plate_lock:
                        detected_plate_number = cleaned
                        print("Plat nomor terdeteksi:", cleaned)
                        break

            last_infer_time = time.time()

cv2.imshow("Kamera", resized_frame)
if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
    break

cam.release()
cv2.destroyAllWindows()

# ===== Endpoint dari ESP32 (RFID) =====
@app.route('/rfid', methods=['POST'])
def simpan_rfid():
    rfid = request.form.get('rfid')
    reader = request.form.get('reader')

    if not rfid or not reader:
        lcd.clear()
        lcd.write_string("Data tidak lengkap")
        return "Data tidak lengkap", 400

```



© 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

```
with plate_lock:
    plate_valid = detected_plate_number is not None
    plat = detected_plate_number
```

```
try payload = {
    'rfid': rfid,
    'reader': reader,
    'plat': plat if plate_valid else ""
}
res = requests.post(API_RFID, data=payload)
hasil = res.json()
print("Respon API:", hasil)
```

```
# Tanggapan berdasarkan respon dari API
status = hasil.get("status")
message = hasil.get("message", "")
```

```
lcd.clear()
```

```
if not plate_valid and reader == "RFID1":
    lcd.write_string("Plat tidak")
    lcd.cursor_pos = (1, 0)
    lcd.write_string("terdeteksi!")
    return "Plat nomor belum terdeteksi", 403
```

```
if status == "success":
    nama = hasil.get("nama", "Pengguna")
    lokasi = hasil.get("lokasi", "-")
    if reader == "RFID1":
        lcd.write_string(f"Hi {nama}")
        lcd.cursor_pos = (1, 0)
        lcd.write_string(f"Parkir di {lokasi}")
        gerakan_servo(servo_masuk)
    elif reader == "RFID2":
        lcd.write_string("Terima kasih")
        lcd.cursor_pos = (1, 0)
        lcd.write_string("Hati-hati di jalan")
        gerakan_servo(servo_keluar)
    return "Berhasil", 200
```

```
elif "sudah tap-in" in message.lower():
    lcd.write_string("Kartu sudah")
    lcd.cursor_pos = (1, 0)
    lcd.write_string("digunakan")
    return message, 403
```



© 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

```

elif "belum terdaftar" in message.lower():
    lcd.write_string("Kartu belum")
    lcd.cursor_pos = (1, 0)
    lcd.write_string("terdaftar!")
    return message, 403

elif "penuh" in message.lower():
    lcd.write_string("Mohon maaf")
    lcd.cursor_pos = (1, 0)
    lcd.write_string("Parkir penuh")
    return message, 403

elif "belum tap-in" in message.lower() and reader == "RFID2":
    lcd.write_string("Belum tap-in")
    lcd.cursor_pos = (1, 0)
    lcd.write_string("Silakan tap-in")
    return message, 403

else:
    lcd.write_string("Akses ditolak")
    lcd.cursor_pos = (1, 0)
    lcd.write_string(message)
    return message, 403

except Exception as e:
    print("Error kirim ke API:", e)
    lcd.clear()
    lcd.write_string("Koneksi API")
    lcd.cursor_pos = (1, 0)
    lcd.write_string("gagal!")
    return "Gagal konek ke API", 500

# ===== LCD =====
def update_lcd_display():
    # Hitung jumlah slot kosong (HIGH = kosong)
    kosong_count = sum(GPIO.input(pin) for pin in sensor_config)

    lcd.clear()
    lcd.write_string("Tersedia Slot:")
    lcd.cursor_pos = (1, 6) # Tengah baris kedua
    lcd.write_string(f"{kosong_count}")

# ===== Monitoring Sensor Infrared =====
def monitoring_infrared():

```



© 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

```

global last_states
while True:
    updated = False
    for pin, lokasi in sensor_config.items():
        current_state = GPIO.input(pin)
        if current_state != last_states[pin]:
            waktu = time.strftime('%Y-%m-%d %H:%M:%S')
            status = 'Terisi' if current_state == 0 else 'Kosong'
            print(f"[{lokasi}] Status: {status}")
            try:
                requests.post(API_SLOT, data={
                    'lokasi': lokasi,
                    'status': status,
                    'waktu': waktu
                })
            except Exception as e:
                print(f"Gagal kirim status slot {lokasi}: {e}")
            last_states[pin] = current_state
            updated = True

    if updated:
        update_lcd_display()
        time.sleep(0.1)

# ===== MAIN =====
if __name__ == '__main__':
    try:
        threading.Thread(target=monitoring_infrared, daemon=True).start()
        threading.Thread(target=deteksi_plat_thread, daemon=True).start()

        print("Server RFID & Infrared berjalan di http://0.0.0.0:5000")
        app.run(host='0.0.0.0', port=5000)
    finally:
        servo_masuk.stop()
        servo_keluar.stop()
        GPIO.cleanup()
  
```

Program Esp32

```

#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
  
```



© 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

```
// WiFi
const char* ssid = "BISMILLAH";
const char* password = "fachreza24";
const char* serverName = "http://192.168.100.203:5000/rfid"; // IP
Raspberry Pi

// RFID 1 (VSPI)
#define RST_PIN1 22
#define SS_PIN1 21

// RFID 2 (HSPI)
#define RST_PIN2 17
#define SS_PIN2 5

// RFID objects
MFRC522 rfid1(SS_PIN1, RST_PIN1);
MFRC522 rfid2(SS_PIN2, RST_PIN2);

void setup() {
  Serial.begin(115200);

  // WiFi connect
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.println("Connecting to WiFi...");
  }
  Serial.println("Connected to WiFi");

  // SPI bus init
  SPI.begin(); // VSPI default pins used by rfid1
  rfid1.PCD_Init();

  SPI.begin(14, 12, 13, SS_PIN2); // HSPI (SCK, MISO, MOSI, SS)
  rfid2.PCD_Init();

  Serial.println("RFID Readers Initialized");
}

void loop() {
  // Cek RFID 1
  if (rfid1.PICC_IsNewCardPresent() && rfid1.PICC_ReadCardSerial()) {
    String uid = getUid(rfid1);
    Serial.println("UID dari RFID1: " + uid);
  }
}
```



© 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

```

sendToServer(uid, "RFID1");
rfid1.PICC_HaltA();
rfid1.PCD_StopCrypto1();
delay(2000);
}

// Cek RFID 2
if (rfid2.PICC_IsNewCardPresent() && rfid2.PICC_ReadCardSerial()) {
    String uid = getUid(rfid2);
    Serial.println("UID dari RFID2: " + uid);
    sendToServer(uid, "RFID2");
    rfid2.PICC_HaltA();
    rfid2.PCD_StopCrypto1();
    delay(2000);
}

delay(500);
}

String getUid(MFRC522 &rfid) {
    String uidStr = "";
    for (byte i = 0; i < rfid.uid.size; i++) {
        uidStr += String(rfid.uid.uidByte[i], HEX);
    }
    uidStr.toUpperCase();
    return uidStr;
}

void sendToServer(String uid, String readerName) {
    if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
        HTTPClient http;
        http.begin(serverName);
        http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");

        String postData = "rfid=" + uid + "&reader=" + readerName;
        int httpResponseCode = http.POST(postData);

        Serial.print("HTTP Response code: ");
        Serial.println(httpResponseCode);

        http.end();
    } else {
        Serial.println("WiFi not connected");
    }
}

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

L-4 SOP & POSTER

- SOP

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



PROTOTYPE SISTEM PARKIR PINTAR DENGAN DETEKSI PLAT NOMOR BERBASIS YOLO DAN PEMANTAUAN REAL-TIME MELALUI WEBSITE

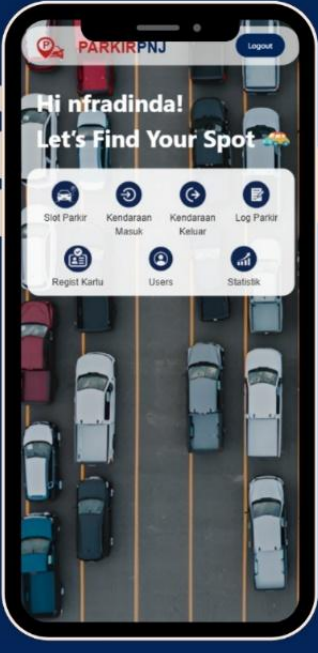
CARA PENGOPERASIAN ALAT

1. Nyalakan Raspberry Pi dan ESP32, pastikan semua perangkat (RFID reader, webcam, sensor infrared, servo, LCD) terhubung dan berfungsi.
2. Pengguna melakukan tap in dengan menempelkan kartu RFID ke reader ESP32 saat ingin masuk.
3. Webcam dengan YOLO mendeteksi keberadaan plat nomor kendaraan.
4. Sistem memeriksa apakah keberadaan plat nomor terdeteksi dan kartu RFID terdaftar di database.
5. Jika valid, sistem mengecek ketersediaan slot parkir melalui sensor infrared; jika slot penuh, akses masuk ditolak.
6. Jika masih ada slot kosong, servo motor menggerakkan palang untuk membuka akses masuk, dan status akses ditampilkan di LCD.
7. Sensor infrared di tiap slot terus memantau keberadaan kendaraan dan mengirim data ke Raspberry Pi.
8. Data status slot parkir dan kendaraan masuk/keluar ditampilkan secara real-time di website untuk admin dan pengguna.
9. Saat keluar, pengguna melakukan tap out RFID, sistem memverifikasi, membuka akses keluar, dan memperbarui status slot di website dan LCD.
10. Semua aktivitas parkir tersimpan di database untuk monitoring dan menampilkan di website

ALAT & BAHAN

- Raspberry Pi 4
- ESP32
- Modul RFID RC-522 dan kartu/tag RFID
- Servo
- LCD I2C 16x2
- Modul sensor Infrared
- Webcam
- Maket Parkir dan miniatur kendaraan

TAMPILAN WEBSITE



DIBUAT OLEH

Muhammad Fachreza Nugroho	2203321078
Nur Fatikhah Rizki Adinda	2203321064

DOSEN PEMBIMBING

Sulis Setiowati S.Pd., M.Eng.	NIP. 199302232019032027
Sri Lestari Kusumastuti, S.T., M.T.	NIP. 197002052000032001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- POSTER

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

