



**IMPLEMENTASI COMPUTER VISION UNTUK SISTEM
SMART PARKING BERBASIS RASPBERRY AUTOMATIC
NUMBER PLATE RECOGNITION**



**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

UNIVERSITAS Bertrand Rizky Munthe
MERCU BUANA 41421110029

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**IMPLEMENTASI COMPUTER VISION UNTUK SISTEM
SMART PARKING BERBASIS RASPBERRY AUTOMATIC
NUMBER PLATE RECOGNITION**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
Bertrand Rizky Munthe
41421110029
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bertrand Rizky Munthe
NIM : 41421110029
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Implementasi Computer Vision Untuk Sistem Smart Parking Berbasis Raspberry Automatic Number Plate Recognition” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 26 Januari 2026



Bertrand Rizky Munthe

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

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

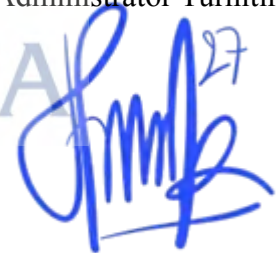
Nama : **BERTRAND RIZKY MUNTHE**
NIM : **41421110029**
Program Studi : **Teknik Elektro**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **IMPLEMENTASI COMPUTER VISION UNTUK
SISTEM SMART PARKING BERBASIS
RASPBERRY AUTOMATIC NUMBER PLATE
RECOGNITION**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Selasa, 10 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **21 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 10 Februari 2026

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Bertrand Rizky Munthe
NIM : 41421110029
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Implementasi Computer Vision Untuk Sistem Smart Parking Berbasis Raspberry Automatic Number Plate Recognition

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 27 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Ir. Imelda Uli Vistalina Simanjuntak, ST, MT
NUPTK: 6333761662237163

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 11 - Februari - 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

NUPTK : 6639750651230130

Ketua Program Studi Teknik Elektro



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

NUPTK: 2146770671130403

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yesus Kristus telah hadir disini karena berkat rahmat dan bimbingannya saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul ***“Implementasi Computer Vision untuk sistem Smart Parking berbasis Raspberry Automatic Number Plate Recognition”***.

Diharapkan tulisan ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif khususnya di dunia akademis dan industri. Penyelesaian skripsi ini tentu tidak akan terselesaikan tanpa bimbingan, masukan, dan bimbingan dari semua pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir penelitian ini.
- Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST, M.Sc sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro.
- Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, Sekprodi kampus Meruya.
- Ibu Ir. Imelda Uli Vistalina Simanjuntak, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat menjadi sumbangan kecil bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi bahan referensi yang bermanfaat. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa mengaruniakan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Jakarta, 26 Januari 2026



Bertrand Rizky Munthe

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bertrand Rizky Munthe
NIM : 41421110029
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Implementasi Computer Vision Untuk Sistem Smart Parking Berbasis Raspberry Automatic Number Plate Recognition

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 26 Januari 2026
Yang r. 

Bertrand Rizky Munthe

**IMPLEMENTASI COMPUTER VISION UNTUK SISTEM SMART
PARKING BERBASIS RASPBERRY AUTOMATIC NUMBER PLATE
RECOGNITION**

BERTRAND RIZKY MUNTHE

ABSTRAK

Seiring meningkatnya jumlah kendaraan di kawasan perkotaan, sistem parkir konvensional sering menimbulkan permasalahan berupa antrean panjang, kesalahan pencatatan, serta rendahnya efisiensi pemanfaatan lahan parkir. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem smart parking berbasis *computer vision* dengan teknologi *Automatic Number Plate Recognition* (ANPR) menggunakan Raspberry Pi sebagai pengendali utama. Sistem ini mengintegrasikan deteksi plat nomor kendaraan, pendeteksian ketersediaan slot parkir, kontrol palang parkir otomatis, serta pembayaran non-tunai berbasis QRIS. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan pendekatan pengembangan prototipe. Sistem ANPR diterapkan menggunakan pendekatan hibrida, yaitu *Haar Cascade* untuk deteksi plat nomor secara lokal dan *Plate Recognizer API* sebagai OCR berbasis cloud. Deteksi slot parkir dilakukan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, sedangkan data kendaraan disimpan pada basis data lokal SQLite. Pengujian dilakukan pada lingkungan *indoor* dengan berbagai skenario pengujian akurasi dan waktu respons.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengenali karakter plat nomor dengan akurasi sebesar 93,8% dan memiliki waktu respons rata-rata sebesar 7,81 detik. Sistem juga berhasil mendeteksi ketersediaan slot parkir dengan akurasi 94%. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi solusi parkir otomatis yang efisien, ekonomis, dan dapat dikembangkan untuk skala parkir yang lebih besar di masa mendatang.

Kata kunci: Smart Parking, ANPR, Computer Vision, Raspberry Pi, QRIS.

IMPLEMENTATION OF COMPUTER VISION FOR SMART PARKING SYSTEM BASED ON RASPBERRY AUTOMATIC NUMBER PLATE RECOGNITION

BERTRAND RIZKY MUNTHER

ABSTRACT

The increasing number of vehicles in urban areas has led to various parking management problems, such as long queues, manual recording errors, and inefficient use of parking spaces. This research aims to design and implement a smart parking system based on computer vision using Automatic Number Plate Recognition (ANPR) with Raspberry Pi as the main control unit. The proposed system integrates vehicle license plate recognition, parking slot availability detection, automatic gate control, and cashless payment using QRIS.

This study employs an experimental research method with a prototype development approach. A hybrid ANPR method is applied, combining Haar Cascade for local license plate detection and the Plate Recognizer API as a cloud-based OCR solution. Parking slot detection is performed using HC-SR04 ultrasonic sensors, while vehicle data are stored in a local SQLite database. System testing is conducted in an indoor environment under various scenarios to evaluate accuracy and response time.

The experimental results indicate that the system achieves a character-level recognition accuracy of 93.8% with an average system response time of 7.81 seconds. The parking slot detection system also demonstrates a high accuracy of 94%. It is expected that this research can provide an efficient, cost-effective smart parking solution and serve as a foundation for further development in larger-scale parking environments.

Keywords: Smart Parking, ANPR, Computer Vision, Raspberry Pi, QRIS.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 <i>Smart Parking System</i>	8
2.3 <i>Automatic Number-Plate Recognition (ANPR)</i>	9
2.4 Plat Nomor	10
2.5 Teknologi Deteksi Plat Nomor.....	10
2.6 Raspberry Pi	11
2.7 Sensor Ultrasonik HC-SR04	13
2.8 <i>Quick Response Indonesian Standard (QRIS)</i>	13

2.9	Python	14
2.10	<i>Tesseract Optical Character Recognition (OCR)</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN.....		15
3.1	Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	15
3.2	Metodologi Pengembangan Sistem.....	15
3.2.1	Analisis dan Perancangan Sistem	15
3.2.2	Pengembangan Prototipe Awal	16
3.2.3	Integrasi dan Optimasi Sistem.....	16
3.2.4	Pengujian dan Validasi Sistem	16
3.2.5	Evaluasi dan Dokumentasi	17
3.3	Perancangan Sistem	17
3.3.1	Analisis Kebutuhan Sistem.....	17
3.3.2	Arsitektur Sistem	18
3.3.3	Diagram Alur Sistem	18
3.4	Perancangan Perangkat Keras	19
3.5	Perancangan Perangkat Lunak	19
3.6	Implementasi Sistem	20
3.6.1	Implementasi Sistem ANPR.....	20
3.6.2	Implementasi Deteksi Slot Parkir	20
3.6.3	Implementasi Pengendalian Penghalang Parkir.....	21
3.6.4	Implementasi Sistem Basis Data	21
3.6.5	Integrasi Sistem Secara Keseluruhan.....	21
3.7	Metode Pengujian Sistem.....	21
3.8	Analisis Data dan Validasi	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Hasil Implementasi Sistem <i>Smart Parking</i>	24
4.2	Hasil Implementasi Perangkat Keras	25
4.3	Hasil Implementasi Perangkat Lunak	25
4.4	Hasil Pengujian Fungsionalitas Sistem	25
4.5	Hasil Pengujian Akurasi Sistem ANPR	26
4.6	Hasil Pengujian Deteksi Slot Parkir.....	28
4.7	Hasil Pengujian Performa Sistem	29

4.8	Analisis Kinerja Sistem Secara Keseluruhan	29
4.9	Pembahasan dan Hasil Penelitian.....	30
4.10	Evaluasi dan Implikasi Sistem	30
4.10.1	Evaluasi Penerapan Sistem pada Lingkungan Nyata	31
4.10.2	Implikasi Penggunaan Sistem <i>Smart Parking</i>	31
4.10.3	Potensi Pengembangan Sistem	31
4.11	Komparasi dengan Penelitian Terdahulu	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA		36
LAMPIRAN.....		39



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Studi Literatur	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Raspberry Pi	12
Tabel 4.1 Evaluasi Fungsional Sistem	25
Tabel 4.2 Hasil Akurasi Deteksi Kondisi Pencahayaan.....	26
Tabel 4.3 Jenis Plat Nomor	27
Tabel 4.4 Akurasi Pengenalan Karakter.....	27
Tabel 4.5 <i>Common OCR Error</i>	28
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Deteksi Slot Parkir.....	28
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Waktu Respon Sistem.....	29
Tabel 4.8 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Automatic Parking.....	9
Gambar 2.2 <i>Automatic Number-Plate Recognition</i> (ANPR).....	9
Gambar 2.3 Raspberry Pi 4	11
Gambar 2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04	13



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Source Code</i> Konfigurasi Hardware.....	39
Lampiran 2. <i>Source Code</i> Pengembangan <i>Software</i>	40
Lampiran 3. <i>Source Code</i> Integrasi Sistem.....	41
Lampiran 4. <i>Source Code</i> Parameter dan Metrik Evaluasi	42
Lampiran 5. <i>Source Code</i> Prosedur Pengujian	43
Lampiran 6. <i>Source Code</i> Teknik Analisis Data.....	45
Lampiran 7. <i>Source Code</i> Konfigurasi Sistem <i>Timing</i>	46
Lampiran 8. <i>Source Code</i> Arsitektur Sistem yang Terealisasi	46

