

**RANCANG BANGUN SISTEM PARKIR OTOMATIS KAMPUS
BERBASIS IoT DENGAN INTEGRASI RFID KARTU TANDA
MAHASISWA DAN DETEKSI PLAT NOMOR BERBASIS MACHINE
LEARNING MENGGUNAKAN FLUTTER DAN FASTAPI**



**Universitas
Harkat Negeri**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga**

Oleh:

NAMA : Muhamad Wisnu Solekhfudin

NIM : 23040073

**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS HARKAT NEGERI**

2026

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Wisnu Solekhfudin

NIM : 23040073

Jurusan / Program Studi : D3 Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi D-3 Teknik Komputer Universitas Harkat Negeri, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul

"RANCANG BANGUN SISTEM PARKIR OTOMATIS KAMPUS BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI RFID KARTU TANDA MAHASISWA DAN DETEKSI PLAT NOMOR BERBASIS MACHINE LEARNING MENGGUNAKAN FLUTTER DAN FASTAPI" Merupakan

hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 26 Juni 2026



Muhamad Wisnu Solekhfudin
NIM. 23040073

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI	Kode/No : _____
	Tanggal : _____
FORMULIR LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	Revisi : _____
	SEKOLAH VOKASI

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR(TA)

**RANCANG BANGUN SISTEM PARKIR OTOMATIS KAMPUS
BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI RFID KARTU TANDA
MAHASISWA DAN DETEKSI PLAT NOMOR BERBASIS MACHINE
LEARNING MENGGUNAKAN FLUTTER DAN FASTAPI**
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Melaksanakan Tugas Akhir

Oleh:

Nama : Muhamad Wisnu Solekhfudin

NIM : 23040073

Tegal, Juli 2026

Menyetujui

Pembimbing I



Wildani Eko Nugroho, M.Kom.
NIPY. 12.013.169

Pembimbing II



Lukmanul Khakim, S.Kom., M.Tr.T., IPP
NIPY. 08.017.343

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Harkat Negeri Tegal, kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhamad Wisnu Solekhfudin

NIM : 23040073

Jenis / Program Studi : Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas Tugas Akhir kami yang berjudul :

"RANCANG BANGUN SISTEM PARKIR OTOMATIS KAMPUS BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI RFID KARTU TANDA MAHASISWA DAN DETEKSI PLAT NOMOR BERBASIS MACHINE LEARNING MENGGUNAKAN FLUTTER DAN FASTAPI"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Harkat Negeri berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : 26 Juni 2026

Yang Menyatakan



Muhamad Wisnu Solekhfudin
NIM. 23040073

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI	Kode/No :
	Tanggal :
FORMULIR LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	Revisi :
	SEKOLAH VOKASI

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR(TA)

RANCANG BANGUN SISTEM PARKIR OTOMATIS KAMPUS BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI RFID KARTU TANDA MAHASISWA DAN DETEKSI PLAT NOMOR BERBASIS MACHINE LEARNING MENGGUNAKAN FLUTTER DAN FASTAPI

Oleh:

Nama : Muhamad Wisnu Solekhhfudin

NIM : 23040073

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Komputer pada Program Studi Diploma III Teknik Komputer, Universitas Harkat Negeri.

Tim Penguji

Ketua Penguji : Arif Rakhman, SE, S.Pd, M.Kom ()
 NIDN. 0623118301
 Anggota Penguji I : Achmad Sutanto, S.Kom, M.Tr.T ()
 NIDN. 0618058902
 Anggota Penguji II : Lukmanul Khakim, S.Kom., M.Tr.T., IPP ()
 NIDN. 0604059004

Tegal, 22 Juli 2026

Menyetujui

Sekolah Vokasi
Dekan


Universitas Harkat Negeri
 Sekolah Vokasi

Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc.
NIPY. 10.007.038

Program Studi Diploma III Teknik Komputer

Ketua Program Studi

Universitas Harkat Negeri
 DIII Teknik Komputer

Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom
NIPY. 05.016.291

MOTTO

*“Tumbuh lebih baik, cari panggilanmu Jadi lebih baik dibanding diriku 'Tuk
sementara kita tertawakan berbagai hal Yang lucu dan lara selepas lepasnya
Saat dewasa kau 'kan mengerti Kar'na kelak kau 'kan tersakiti ini”*

(Nina - .Feast)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Allah SWT. Karena atas kekuasaan dan karuniaNya mengizinkan hamba untuk membuat dan menyelesaikan pembuatan laporan ini tepat pada waktunya.
2. Bapak Sudirman Said, S.E., MBA selaku Direktur Universitas Harkat Negeri.
3. Bapak Arif Rakhman, S.E., S.Pd., M.Kom. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Universitas Harkat Negeri.
4. Bapak Wildani Eko Nugroho, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Lukmanul Khakim, S.Kom., M.Tr.T., IPP selaku Dosen Pembimbing II.
6. Kupersembahkan karya kecil ini sebagai bentuk bakti dan rasa syukur yang tak terhingga kepada Bapak Sefudin dan Ibu Yati Siti Mulyati. Terima kasih atas segala doa yang tak pernah putus, peluh yang tak pernah dihitung, dan kesabaran yang selalu meluaskan jalan ini. Tugas Akhir ini adalah titik awal, bukan sebuah akhir, untuk terus belajar menjadi manusia yang membuat Bapak dan Ibu bangga.
7. Spesial untuk perempuanku, Being Aprillia Hendra Wijaya. Terima kasih sudah menjadi tempat paling nyaman untuk bersandar saat lelah menghampiri, dan selalu sabar menemani setiap proses pengerjaan Tugas Akhir ini. Dukungan, pengertian, dan senyummu adalah salah satu alasan terbesarku untuk terus berusaha menyelesaikan tanggung jawab ini.
8. Untuk teman dan sahabat terbaikku, terima kasih telah menjadi support system terhebat dari awal kuliah hingga hari ini. Melewati fase berat ini bersama kalian adalah memori terbaik. Sampai jumpa di puncak kesuksesan!

ABSTRAK

Sistem keamanan dan efisiensi pengelolaan parkir di lingkungan kampus Universitas Harkat Negeri Tegal saat ini masih menghadapi kendala, terutama terkait masalah penumpukan antrean dan celah keamanan pada sistem akses yang hanya mengandalkan pemindaian kartu tanpa verifikasi fisik kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem parkir otomatis cerdas dengan mengintegrasikan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan *Machine learning*. Sistem ini menerapkan mekanisme validasi ganda (*dual-validation*), yaitu penyinkronan pemindaian RFID pada Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) dan deteksi plat nomor kendaraan secara otomatis (*Automatic Number Plate Recognition/ANPR*). Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah model *Waterfall*, dengan membangun arsitektur *back-end* FastAPI untuk pemrosesan data secara asinkron dan aplikasi *mobile* berbasis Flutter sebagai antarmuka pengguna. Pada aspek *machine learning*, model YOLOv8 digunakan untuk mendeteksi area plat nomor, sementara Tesseract OCR mengekstraksi karakter dari citra tersebut. Model ini dikalibrasi menggunakan *dataset* sebanyak 435 citra plat nomor guna memastikan akurasi deteksi pada berbagai kondisi pencahayaan. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah ekosistem parkir terintegrasi di mana *mikrokontroler* ESP8266 sebagai pusat kendali palang pintu hanya akan membuka gerbang jika identitas RFID cocok dengan data visual plat nomor kendaraan. Sistem ini juga dilengkapi dengan instrumen *push button* sebagai kendali *override* manual di pos penjagaan. Integrasi ini terbukti mampu mendigitalisasi pencatatan data secara *real-time*, mempercepat waktu akses keluar, dan meningkatkan standar keamanan fasilitas kampus secara komprehensif.

Kata kunci: IoT, *Machine learning*, Flutter, Sistem Parkir

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah meilmpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN SISTEM PARKIR OTOMATIS KAMPUS BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI RFID KARTU TANDA MAHASISWA DAN DETEKSI PLAT NOMOR BERBASIS MACHINE LEARNING MENGGUNAKAN FLUTTER DAN FASTAPI”**

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program studi D-3 Teknik Komputer Universitas Harkat Negeri. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada Kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar bersarnya kepada :

1. Bapak Sudirman Said,S.E.,MBA selaku rektor Universitas Harkat Negeri
2. Bapak Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Universitas Harkat Negeri Tegal
3. Bapak Wildani Eko Nugroho, M.Kom. selaku Pembimbing I
4. Bapak Lukmanul Khakim, S.Kom., M.Tr.T., IPP selaku Pembimbing II
5. Kedua Orang tua saya yang selalu memberikan dukungan dan doa
6. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangsih untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 25 Juni 2026

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR(TA).....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR (TA).....	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan dan Manfaat	6
1.4.1 Tujuan.....	6
1.4.2 Manfaat.....	7
1.5 Sistematika Laporan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Teori Terkait	11
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Sistem Parkir Berbasis Sistem Informasi dan IoT.....	13
2.2.2 Arsitektur Client–Server pada Aplikasi Parkir.....	13
2.2.3 Flutter sebagai Frontend Aplikasi	14
2.2.4 FastAPI sebagai Backend Aplikasi dan Basis Data	15
2.2.5 Machine Learning untuk Pengenalan Plat Nomor Kendaraan	16
2.2.6 UML (Unified Modeling Language).....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Prosedur Penelitian	23
3.1.1 Perencanaan (Planning).....	23
3.1.2 Analisis Kebutuhan (Requirements Analysis)	24
3.1.3 Perancangan Sistem (System Design)	25
3.1.4 Implementasi (Implementation)	25
3.1.5 Pengujian (Testing)	26
3.1.6 Pemeliharaan (Maintenance)	26
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.2.1 Observasi (Pengamatan Langsung)	27

3.2.2 Wawancara (InterView)	28
3.2.3 Studi literatur	28
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	29
3.3.1 Waktu Penelitian	29
3.3.2 Tempat Penelitian.....	29
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	31
4.1 Analisa Permasalahan	31
4.2 Analisa Kebutuhan Sistem.....	32
4.2.1 Kebutuhan Fungsional.....	32
4.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional	34
4.3 Perancangan Sistem	35
4.3.1 Use Case Diagram	35
4.3.2 Activity Diagram	39
4.3.3 Sequence Diagram.....	51
4.3.4 Class Diagram	59
4.4 Perancangan Database	61
4.5 Desain Antarmuka (Input/Output)	66
4.5.1 Antarmuka Halaman Autentikasi (Umum)	67
4.5.2 Antarmuka Dasbor Mahasiswa	68
4.5.3 Antarmuka Dasbor Petugas	70
4.5.4 Antarmuka Dasbor Admin	73
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	78
5.1 Implementasi Sistem.....	78
5.1.1 Implementasi Backend dan Basis Data	78
5.1.2 Implementasi Antarmuka Pengguna (Flutter)	79
5.1.3 Implementasi Machine Learning	90
5.2 Pengujian Sistem.....	91
5.2.1 Pengujian Perangkat Lunak (Aplikasi & Backend)	91
5.2.2 Pengujian Validasi Ganda (Dual-Validation).....	92
5.3 Pembahasan	93
5.3.1 Analisis Hasil Pengujian Perangkat Lunak	93
5.3.2 Analisis Hasil Pengujian Validasi Ganda dan Machine Learning.....	94
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	96
6.1 Kesimpulan	96
6.2 Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Use Case Diagram.....	18
Tabel 2. 2 Activity Diagram.....	19
Tabel 2. 3 Sequence Diagram	20
Tabel 2. 4 Class Diagram	21
Tabel 4. 1 Identifikasi Aktor	36
Tabel 4. 2 Identifikasi Use Case	36
Tabel 4. 3 Sequence Diagram	52
Tabel 4. 4 Tabel Prodi.....	62
Tabel 4. 5 Tabel users	63
Tabel 4. 6 Tabel vehicles	63
Tabel 4. 7 Tabel parking_logs.....	64
Tabel 4. 8 Tabel access_requests	65
Tabel 4. 9 Tabel Emergency_guests	65
Tabel 4. 10 Tabel announcements.....	66
Tabel 5. 1 Pengujian Perangkat Lunak (Aplikasi & Backend)	91
Tabel 5. 2 Pengujian Validasi Ganda (Dual-Validation)	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Metode Waterfall.....	23
Gambar 4. 1 Use Case Diagram.....	39
Gambar 4. 2 Activity Diagram Proses Autentikasi (Login).....	41
Gambar 4. 3 Activity Diagram Pendaftaran Kendaraan	42
Gambar 4. 4 Activity Diagram Verifikasi Kendaraan	44
Gambar 4. 5 Activity Diagram Pemantauan Live dan Override Darurat.....	46
Gambar 4. 6 Activity Diagram Permintaan Akses Manual.....	47
Gambar 4. 7 Activity Diagram Mengelola Data Master (Admin)	49
Gambar 4. 8 Activity Diagram Mencetak Laporan (Admin).....	51
Gambar 4. 9 Sequence Diagram Proses Autentikasi (Login)	53
Gambar 4. 10 Sequence Diagram Pendaftaran Kendaraan	54
Gambar 4. 11 Sequence Diagram Verifikasi Kendaraan	55
Gambar 4. 12 Sequence Diagram Pemantauan Live dan Override Darurat	56
Gambar 4. 13 Sequence Diagram Permintaan Akses Manual (Mahasiswa).....	57
Gambar 4. 14 Sequence Diagram Mengelola	58
Gambar 4. 15 Sequence Diagram Mencetak Laporan (Admin).....	59
Gambar 4. 16 Class Diagram	60
Gambar 4. 21 Antarmuka Halaman Autentikasi (Umum)	68
Gambar 4. 22 Halaman Utama (Status Parkir).....	69
Gambar 4. 23 Halaman Pendaftaran Kendaraan	70
Gambar 4. 24 Halaman Live Monitoring dan Emergency	71
Gambar 4. 25 Halaman Verifikasi STNK	72
Gambar 4. 26 Halaman Kelola Data Mahasiswa	74
Gambar 4. 27 Halaman Kelola Data Petugas.....	75
Gambar 4. 28 Halaman Kelola Data Prodi.....	76
Gambar 4. 29 Halaman Laporan Parkir	77
Gambar 5. 1 Halaman Autentikasi (Login).....	79
Gambar 5. 2 Halaman Dasbor Mahasiswa	80
Gambar 5. 3 Halaman Pendaftaran Kendaraan	81
Gambar 5. 4 Halaman Live Monitoring dan Tamu Darurat (Petugas)	83
Gambar 5. 5 Halaman Verifikasi Permintaan dan Veridikasi STNK	84
Gambar 5. 6 Search dan Pemberian Tanda Peringatan	85
Gambar 5. 7 Halaman Kelola Data Mahasiswa	86
Gambar 5. 8 Halaman Kelola Data Petugas.....	87
Gambar 5. 9 Halaman Kelola Data Prodi.....	88
Gambar 5. 10 Halaman Laporan dan Statistik (Admin)	89

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan pembimbing I.....	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan pembimbing II	A-2
Lampiran 3 Surat Observasi Universitas Harkat Negeri.....	B-1
Lampiran 4 Surat Observasi Rita SuperMall Tegal	B-2
Lampiran 5 Laporan Pembimbing I TA.....	C-1
Lampiran 6 Laporan Pembimbing II TA	C-3
Lampiran 7 Dokumentasi Observasi	D-1
Lampiran 8 Source Code.....	E-1