

**IMPLEMENTASI SENSOR FUSION PADA SISTEM SMART DOOR
LOCK BERBASIS INTERNET OF THINGS**



**Universitas
Harkat Negeri**

TUGAS AKHIR

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

Oleh:

Nama : Inas Muhammad Taqy

Nim : 23040044

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK KOMPUTER

SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS HARKAT

NEGERI

2026

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Inas Muhammad Taqy
NIM : 23040044
Jurusan/Program Studi : D-3 Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi D-3 Teknik Komputer Sekolah Vokasi Universitas Harkat Negeri, dengan ini saya mengatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul "Implementasi Sensor Fusion pada Sistem Smart Door Lock Berbasis Internet of Things" merupakan hasil pemikiran dan karya saya 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 pengetahuan 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, 2 Juni 2026


BE86BAOX118017298
Inas Muhammad Taqy
NIM. 23040044

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

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

Nama	: Inas Muhammad Taqy
NIM	: 23040044
Jurusan / Program Studi	: D-3 Teknik Komputer
Jenis Karya	: Tugas Akhir

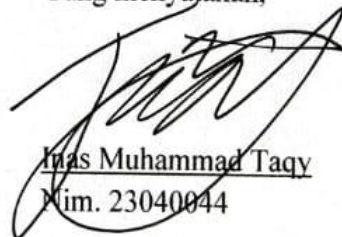
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Harkat Negeri **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul:

“IMPLEMENTASI SENSOR FUSION PADA SISTEM SMART DOOR LOCK BERBASIS INTERNET OF THINGS”

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 saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : 2 Juni 2026
Yang menyatakan,


Inas Muhammad Taqy
Nim. 23040044

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

HALAMAN PERSETUJUAN

IMPLEMENTASI SENSOR FUSION PADA SISTEM SMART DOOR LOCK BERBASIS INTERNET OF THINGS

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Melaksanakan Tugas Akhir

Oleh:

Nama : Inas Muhammad Taqy

NIM : 23040044

Tegal, 3, Agustus, 2026

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Very Kurnia Bakti, M.Kom
NIPY. 09.008.044


Abdul Basit, S.Kom.,MT
NIPY. 01.015.198

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

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR (TA)

IMPLEMENTASI SENSOR FUSION PADA SISTEM SMART DOOR LOCK BERBASIS INTERNET OF THINGS

Oleh:

Nama : Inas Muhammad Taqy

NIM : 23040044

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

Tim Penguji

Ketua Penguji : M. Teguh Prihandoyo, M.Kom
NIDN. 06.07.11.7001
Anggota Penguji I : Achmad Sutanto, S.Kom, M.Tr.T
NIDN. 06.18.05.8902
Anggota Penguji II : Abdul Basit, S.Kom.,MT
NIDN. 06.08.12.1991

(.....)
(.....)
(.....)

Tegal, 3 Agustus 2026

Menyetujui,

Sekolah Vokasi
Dekan

Program Studi Diploma III
Teknik Komputer
Ketua Program Studi

 **Universitas**
Harkat Negeri
Sekolah Vokasi

Dr. Heru Nurcahyo, M.Sc
NIPY. 10.007.038


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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat, kesehatan, dan kesempatan yang diberikan, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, kesehatan, dan kemudahan dalam setiap langkah.
2. Bapak Sudirman Said, Se, MBA selaku Rektor Universitas Harkat Negeri.
3. Bapak Dr. Heru Nurcahyo, M.Sc selaku Dekan Sekolah Vokasi.
4. Bapak Arif Rakhman S.E, S.Pd M.Kom selaku Ketua program Studi D-3 Teknik Komputer.
5. Bapak Very Kurnia Bakti, M.Kom selaku dosen pembimbing I.
6. Bapak Abdul Basit, S.Kom., MT selaku dosen pembimbing II.
7. Bapak Sirat Mardanus, S.Pi, MSi selaku Kepala Dinas Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah dan Perdagangan Kota Tegal.
8. Orang tua tercinta yang tiada henti memberikan doa dan dukungan.
9. Kakak tersayang yang selalu memberikan semangat dan bantuan.
10. Sahabat dan rekan yang telah menemani dan mendukung selama ini.
11. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini

Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta menjadi kontribusi yang bermanfaat bagi masyarakat.

Penulis

ABSTRAK

Tingginya angka kriminalitas pencurian harta benda, khususnya di lingkungan pasar, mendorong kebutuhan akan sistem keamanan pintu yang lebih modern, responsif, dan terintegrasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *smart door lock* berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menerapkan konsep sensor fusion yang mengintegrasikan modul sidik jari *R503*, sensor getar *MPU6050*, dan modul *GPS NEO-8M* dalam satu perangkat yang terpadu. Sistem dikembangkan menggunakan mikrokontroler *ESP32* yang terhubung ke *MQTT Broker* sebagai protokol komunikasi data secara real-time. Mekanisme autentikasi dilakukan melalui modul sidik jari *R503*, sedangkan sensor *MPU6050* bertugas mendeteksi getaran mencurigakan pada pintu dengan dua ambang batas, yaitu batas kecurigaan pada nilai 3.000 dan batas bahaya pada nilai 10.000. Apabila terdeteksi aktivitas mencurigakan, sistem secara otomatis membunyikan *buzzer* dan mengirimkan notifikasi peringatan beserta data koordinat GPS ke platform web melalui *MQTT Broker*. Hasil pengujian sensor *GPS NEO-8M* terhadap 1.000 data pembacaan koordinat menunjukkan rata-rata miss target sebesar 11,2624 meter dengan nilai minimum 2,1092 meter, nilai maksimum 34,6002 meter, standar deviasi 5,1905 meter, dan tingkat akurasi 67,45%. Sistem berhasil diimplementasikan dan seluruh komponen berjalan dengan baik, yang ditunjukkan melalui keberhasilan inisialisasi modul sidik jari *R503*, sensor *MPU6050*, koneksi *Wi-Fi*, sinkronisasi waktu NTP, serta koneksi *MQTT Broker* tanpa adanya error yang terdeteksi.

Kata Kunci: *Smart Door Lock, Internet of Things, Sensor Fusion, ESP32, Fingerprint R503, MPU6050, GPS NEO-8M, MQTT*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga laporan Tugas Akhir yang berjudul "Implementasi Sensor Fusion pada Sistem Smart Door Lock Berbasis Internet of Things" dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam memperoleh gelar Ahli Madya Komputer pada Program Studi D-3 Teknik Komputer, Sekolah Vokasi Universitas Harkat Negeri. Selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta bimbingan kepada penulis. Oleh karena itu,

pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Sudirman Said, Se, MBA selaku Rektor Universitas Harkat Negeri
2. Bapak Dr. Heru Nurcahyo, M.Sc selaku Dekan Sekolah Vokasi
3. Bapak Arif Rakhman S.E, S.Pd M.Kom selaku Ketua program Studi D-3 Teknik Komputer
4. Bapak Very Kurnia Bakti, M.Kom selaku dosen pembimbing I
5. Bapak Abdul Basit, S.Kom., MT selaku dosen pembimbing II
6. Bapak Sirat Mardanus, S.Pi, MSi selaku Kepala Dinas Koperasi, Usaha Kecil dan Menengah dan Perdagangan Kota Tegal.
7. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini

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

Tegal, 2 Juni 2026

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Teori Terkait.....	11
2.2 Landasan Teori	16
2.2.1. Flowchart	16
2.2.2. Simbol Flowchart	18
2.2.3. ESP 32 Node MCU	19
2.2.4. Fingerprint Sensor R503	20
2.2.5. MPU6050	21
2.2.6. Solenoid Door	22
2.2.7. Expansion Board Esp32	23
2.2.8. Arduino IDE.....	24
2.2.9. MQTT Broker	24
2.2.10. GPS Neo-8M.....	25
2.2.11. Buzzer	26
2.2.12. Relay	27
2.2.13. Holder Baterai 18650	28
2.2.14. Baterai 18650	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Prosedur Penelitian.....	31
3.1.1 Requirements Gathering and Analysis (Analisis Kebutuhan).....	32
3.1.2 Quick Design (Desain Cepat).....	32
3.1.3 Build Prototype (Bangun Prototipe)	33
3.1.4 User Evaluation (Evaluasi Pengguna Awal).....	33
3.1.5 Refining Prototype(Memperbaiki Prototipe)	34
3.2 Metode Pengumpulan Data	35
3.2.1 Observasi.....	35

3.2.2	Wawancara	35
3.2.3	Studi Literatur	36
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	36
BAB IV	ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	38
4.1	Analisis Permasalahan.....	38
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem	39
4.2.1.	Kebutuhan Perangkat Keras	39
4.2.2.	Kebutuhan Perangkat Lunak	42
4.3	Perancangan Sistem.....	43
4.3.1.	Perancangan Diagram Blok.....	43
4.3.2.	Perancangan Diagram Alur (Flowchart)	44
4.3.3.	Perancangan Blok Instalasi Komponen	46
4.3.4.	Perancangan Desain Prototype.....	47
4.4	Desain Input/Output	49
4.4.1.	Desain Input Sistem	49
4.4.2.	Desain Output Sistem.....	50
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52
5.1.	Implementasi Sistem	52
5.1.1.	Implementasi Perangkat Keras.....	52
5.1.2.	Implementasi Perangkat Lunak.....	53
5.2.	Hasil Pengujian.....	54
5.2.1.	Pengujian Sensor GPS Neo-8M.....	54
5.2.2.	Pengujian Sensor Fingerprint R503	55
5.2.3.	Pengujian Sensor MPU6050	56
5.2.4.	Pengujian Relay	56
5.2.5.	Hasil Pengujian Buzzer	57
5.2.6.	Hasil Pengujian Solenoid Door Lock.....	58
5.2.7.	Hasil Pengujian ESP32	58
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	60
6.1.	Simpulan.....	60
6.2.	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN		71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	12
Tabel 2.2. Simbol Flowchart.....	18
Tabel 4.1. Kebutuhan Perangkat Keras.....	39
Tabel 4.2. Kebutuhan Perangkat Lunak.....	42
Tabel 4.3. Konfigurasi Koneksi Pin Komponen	46
Tabel 4.4. Desain Input Sistem	49
Tabel 4.5. Desain Output Sistem.....	50
Tabel 5.1. Hasil Pengujian Sensor GPS Neo-8M	54
Tabel 5.2. Hasil Pengujian Sensor Fingerprint R503.....	56
Tabel 5.3. Hasil Pengujian Sensor MPU6050.....	56
Tabel 5.4. Hasil Pengujian Relay	57
Tabel 5.5. Hasil Pengujian Buzzer	57
Tabel 5.6. Hasil Pengujian Solenoid Door Lock	58
Tabel 5.7. Hasil Pengujian ESP32	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Flowchart.....	18
Gambar 2.2. Esp 32 Node MCU	20
Gambar 2.3. Fingerprint Sensor R503	21
Gambar 2.4. MPU6050	22
Gambar 2.5. Solenoid Door	22
Gambar 2.6. Expansion Board ESP32	24
Gambar 2.7. GPS Neo-8M.....	26
Gambar 2.8. Buzzer.....	27
Gambar 2.9. Relay 5V.....	28
Gambar 2.10. Holder Baterai 18650	29
Gambar 2.11. Baterai 18650	30
Gambar 3.1. Metode Prototype	31
Gambar 3.2. Lokasi Pasar Pagi Tegal	37
Gambar 3.3. Lokasi Pasar Kejambon.....	37
Gambar 4.1. Diagram Blok	44
Gambar 4.2. Diagram alur sistem (Flowchart).....	45
Gambar 4.3. Blok Instalasi Komponen	46
Gambar 4.4. Desain Handle pintu	48
Gambar 4.5. Desain Casing Smart door lock.....	48
Gambar 5.1. Hasil Perakitan Perangkat Keras	53
Gambar 5.2. Tampilan Arduino IDE.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Kesedian membimbing TA I.....	A-1
Lampiran 2. Surat Kesedian membimbing TA II.....	A-2
Lampiran 3. Surat izin observasi.....	B-1
Lampiran 4. Dokumentasi.....	C-1