

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN BRANKAS
MENGUNAKAN AUTENTIKASI FINGERPRINT DAN
PIN BERBASIS ESP32**



TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Jenjang Program Diploma Tiga**

Oleh:

Nama : Dwi Anggoro Putro

NIM : 23040010

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

2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Anggoro Putro
Nim : 23040010
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi D-3 Teknik Komputer Sekolah Vokasi Universitas Harkat Negeri, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN BRANKAS MENGGUNAKAN AUTENTIKASI FINGERPRINT DAN PIN BERBASIS ESP32”** Merupakan hasil pemikiran dan Kerjasama sendiri secara orisinal dan kami susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan kami juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar Pustaka. Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka kami 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, juli 2026



Dwi Anggoro Putro
NIM. 23040010

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

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

Nama : Dwi Anggoro Putro
NIM : 23040010
Jenis / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Harkat Negeri **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty- Free Right)** atas Tugas Akhir kami yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN BRANKAS
MENGUNAKAN AUTENTIKASI FINGERPRINT DAN
PIN BERBASIS ESP32”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif 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 : Juli, 2026
Yang Menyatakan



Dwi Anggoro Putro
NIM. 23040010

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

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
(TA)

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN BRANKAS
MENGGUNAKAN AUTENTIKASI FINGERPRINT DAN PIN BERBASIS
ESP32

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Melaksanakan Tugas Akhir

Oleh:

Nama : Dwi Anggoro Putro
NIM : 23040010

Universitas
Harkat Negeri

Tegal, Juli 2026

Menyetujui

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Nurohim, S.ST, M.Kom
NIPY. 09.017.342

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

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

(TA)

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN BRANKAS MENGUNAKAN AUTENTIKASI FINGERPRINT DAN PIN BERBASIS ESP32

Oleh:

Nama : Dwi Anggoro Putro
NIM : 23040010

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 : Ida Afriliana, S.T, M.Kom
NIPY. 12.013.168

()

Anggota Penguji I : Rais, S.Pd, M.Kom
NIPY. 07.011.083

()

Anggota Penguji II : Nurohim, S.ST, M.Kom
NIPY. 09.017.342

()

Tegal, Juli 2026

Menyetujui

Sekolah Vokasi

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

MOTTO

1. Sebagai seorang anak, saya berjuang dan belajar dengan sungguh-sungguh demi membahagiakan serta membanggakan orang tua.
2. Perjuangan ini bukan hanya untuk masa depan saya, tetapi untuk membalas kasih sayang dan pengorbanan orang tua.
3. Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan (QS. Al-Insyirah [94]: 5 – 6).
4. Teruslah berbuat baik, jika kau beruntung akan bertemu orang baik. Tetapi jika kau tak beruntung maka kau akan ditemukan orang baik.

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, Se, MBA selaku rektor Universitas Harkat Negeri.
3. Bapak Dr. apt. Heru Nurcahyo, M.Sc., Dekan Sekolah Vokasi.
4. Bapak Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Komputer Universitas Harkat Negeri dan Pembimbing I.
5. Bapak Nurohim, S.ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Rosikin atas doa, kasih sayang, kerja keras dan menjadi contoh yang baik bagi putranya tentang bagaimana menjalani hidup ditengah kesulitan dengan tetap berusaha dan berpegang teguh dengan keberhasilan dimasa depan.
7. Ibu Samsiah atas doa, kasih sayang, pengorbanan, dan kasih ibu sepanjang masa, menjadi kekuatan dan inspirasi dalam setiap langkah.
8. Partner Tugas Akhir, Tegar Maulana Aljauzan atas pengertian, dan dukungan yang selalu hadir menjadi sumber kekuatan dan kebahagiaan. Terima kasih telah menjadi teman seperjuangan dalam setiap malam penuh tekanan dan pagi penuh harapan, hadirmu membuat proses ini lebih ringan.
9. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

ABSTRAK

Brankas digunakan sebagai tempat penyimpanan dokumen dan barang berharga yang sifatnya penting dan rahasia. Namun pada kenyataannya, masih banyak brankas yang menggunakan sistem pengamanan sederhana seperti kunci manual atau kombinasi angka biasa yang relatif mudah dibobol. Berdasarkan hasil pengamatan di Balai Desa Bengle, penyimpanan dokumen inventaris masih menggunakan sistem keamanan konvensional sehingga berisiko terhadap akses tidak sah maupun kehilangan dokumen. Kondisi tersebut mendorong perlunya pengembangan sistem keamanan yang lebih modern dan sulit untuk ditembus. Pada tugas akhir ini dirancang sebuah prototipe brankas berbasis mikrokontroler ESP32 yang menggabungkan autentikasi sidik jari (fingerprint) dan keypad sebagai sistem keamanan berlapis. Fingerprint digunakan sebagai akses utama, sedangkan keypad berfungsi sebagai verifikasi tambahan untuk meningkatkan tingkat keamanan. Selain itu, sistem juga dilengkapi sensor getar untuk mendeteksi adanya benturan atau upaya pembobolan, serta buzzer sebagai alarm peringatan. Untuk mengantisipasi kemungkinan brankas dipindahkan tanpa izin, ditambahkan modul GPS Neo-6M yang dapat digunakan untuk melacak lokasi brankas. Seluruh komponen perangkat keras dirancang dan diintegrasikan sehingga dapat bekerja secara terkoordinasi dalam menjaga keamanan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan keamanan dokumen dan barang berharga di lingkungan desa dapat lebih terjamin. Selain itu, perancangan alat ini juga menjadi penerapan langsung ilmu teknik komputer, khususnya dalam bidang mikrokontroler dan sistem keamanan berbasis IoT.

Kata kunci: ESP32, Keamanan Brankas, Fingerprint, Keypad, Sensor Getar, GPS.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran 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 KEAMANAN BRANKAS MENGGUNAKAN AUTENTIKASI FINGERPRINT DAN PIN BERBASIS ESP32”**

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, Se, MBA selaku rektor Universitas Harkat Negeri
2. Bapak Dr. apt. Heru Nurcahyo, M.Sc., Dekan Sekolah Vokasi
3. Bapak Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Komputer dan Pembimbing I
4. Bapak Nurohim, S.ST, M.Kom 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, Juni 2026

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTTO... ..	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1. Tujuan.....	4
1.4.2. Manfaat.....	5
1.5 Sistematika Laporan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Penelitian terkait.....	9
2.2. Landasan teori	12
2.2.1. <i>Internet Of Things (IoT)</i>	12
2.2.2. ESP32	12
2.2.3. <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	13
2.2.4. <i>Sensor Fingerprint</i>	14
2.2.5. <i>Solenoid Door Lock</i>	15
2.2.6. Buzzer	16
2.2.7. Kabel flat 6	17
2.2.8. GPS Neo-6M	17
2.2.9. Arduino IDE	18
2.2.10. Keypad 4x4.....	18
2.2.11. Sensor Getar SW-420	19
2.2.12. <i>Printed Circuit Board (PCB)</i>	20
2.2.13. Adaptor	20
2.2.14. Relay	21
2.2.15. Terminal block.....	22
2.2.16. <i>Flowchart</i>	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1. Metode Penelitian.....	26

3.2. Prosedur Penelitian	26
3.1.1. <i>Requirements</i>	27
3.1.2. <i>Design</i>	28
3.1.3. Pengkodean	28
3.1.4. <i>Testing</i>	29
3.1.5. <i>Maintenance</i>	29
3.3. Metode Pengumpulan Data	30
3.2.1. Observasi	30
3.2.2. Wawancara	30
3.2.3. Studi literatur	30
3.4. Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.3.1. Waktu Penelitian	31
3.3.2. Tempat Penelitian	31
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	32
4.1. Analisa Permasalahan	32
4.2. Analisa Kebutuhan Sistem	33
4.2.1. Kebutuhan Perangkat Keras	34
4.2.2. Kebutuhan Perangkat Lunak	35
4.3. Perancangan Sistem	35
4.3.1. Perancangan Diagram Blok Perangkat Keras	38
4.3.2. Perancangan Diagram Blok Perangkat Lunak	42
4.3.3. Rangkaian Sistem	43
4.3.4. Perancangan Diagram Alir (<i>Flowchart</i>)	46
4.3.5. Desain <i>Input/Output</i>	49
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	53
5.1. Implementasi Sistem	53
5.1.1. Implementasi Perangkat Keras	54
5.1.2. Implementasi Perangkat Lunak	55
5.2. Hasil pengujian	56
5.2.1. Pengujian Sistem Autentikasi Fingerprint dan PIN	57
5.2.2. Pengujian Autentikasi Gagal	59
5.2.3. Pengujian Sensor Getar	60
5.2.4. Pengujian GPS	61
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	63
6.1. Kesimpulan	63
6.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 ESP32	13
Gambar 2. 2 <i>Liquid Crystal Display</i>	14
Gambar 2. 3 Sensor <i>Fingerprint</i>	15
Gambar 2. 4 Solenoid doorlock	16
Gambar 2. 5 Buzzer.....	17
Gambar 2. 6 Kabel flat 6	17
Gambar 2. 7 GPS Neo-6M	18
Gambar 2. 8 Keypad 4x4	19
Gambar 2. 9 Sensor getar SW-420.....	20
Gambar 2. 10 <i>Printed Circuit Board</i> (PCB).....	20
Gambar 2. 11 Adaptor.....	21
Gambar 2. 12 Relay.....	22
Gambar 2. 13 Terminal block	23
Gambar 3. 1 Metode <i>waterfall</i>	27
Gambar 3. 2 Maps Lokasi tempat penelitian	31
Gambar 4. 1 Penempatan Komponen.....	36
Gambar 4. 2 Diagram Blok Perangkat Keras	38
Gambar 4. 3 Rangkaian Sistem.....	43
Gambar 4. 4 <i>Flowchart</i> Akses brankas	46
Gambar 4. 5 <i>Flowchart</i> Sensor Getar	48
Gambar 4. 6 Desain <i>Input/Output</i>	50
Gambar 5. 1 Implementasi Sistem Keamanan Brankas	55
Gambar 5. 2 Tampilan Koding Pada Arduino	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 <i>Flowchart</i>	24
Tabel 4. 1 Alat dan Fungsi	34
Tabel 4. 2 Konfigurasi Sambungan.....	44
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Sistem Autentikasi Fingerprint dan PIN.....	58
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Autentikasi Gagal	59
Tabel 5. 3 Hasil Pengujian Sensor Getar	60
Tabel 5. 4 Hasil Pengujian GPS	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing 1.....	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Pembimbing 2.....	A-2
Lampiran 3 Surat Permohonan Observasi.....	B-1
Lampiran 4 Foto Kegiatan Observasi	B-2
Lampiran 5 Lampiran Coding.....	C-1
Lampiran 6 Manual Book	D-1