

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL MASJID
BERBASIS INTERNET OF THINGS**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi D-III Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
Anisah Tri Apsari
(062230701472)**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL MASJID
BERBASIS INTERNET OF THINGS



LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:
Anisah Tri Apsari
(062230701472)

Palembang, 31 Juli 2025

Disetujui oleh,
Pembimbing I

Mustaziri, ST., M.Kom.
NIP. 196909282005011002

Pembimbing II

Ica Admirani, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197903282005012001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL MASJID
BERBASIS INTERNET OF THINGS**



**Telah diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji
Sidang Laporan Tugas Akhir pada Rabu, 16 Juli 2025**

Ketua Dewan Penguji

Ahvar Supani, ST., MT.

NIP. 196802111992031002

Tanda Tangan

Anggota Dewan Penguji

Mustaziri, S.T., M.Kom.

NIP. 196909282005011002

Meivi Darlies, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197815052006041003

Isnainy Azro, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197310012002122007

Ariansyah Saputra, S.Kom., M.Kom.

NIP. 198907122019031012

Palembang, 31 Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Komputer

Dr. Slamet Widada, S.Kom., M.Kom.

NIP. 197305162002121001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar dan janganlah orang-orang yang tidak yakin meremehkan (janji-Nya).”

(QS AR-Rum: 60)

“Tidak ada mimpi yang gagal, yang ada hanyalah mimpi yang tertunda.

Sekiranya kamu merasa gagal dalam mencapai mimpi,
jangan khawatir mimpi-mimpi lain bisa diciptakan.”

(Windah Basudara)

PERSEMBAHAN

Laporan Akhir ini penulis persembahkan Kepada:

1. Orang tua tercinta, Ayahanda Syaiful dan Ibunda Nafsiah.
2. Bapak Mustaziri, ST., M.Kom. dan Ibu Ica Admirani, S.Kom., M.Kom.
selaku dosen pembimbing Laporan Tugas Akhir.
3. Teman-teman seperjuangan.
4. Almamater tercinta, Politeknik Negeri Sriwijaya.

ABSTRAK
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL MASJID
BERBASIS INTERNET OF THINGS

(Anisah Tri Apsari, 2025, xvi + 108 halaman + lampiran)

Kotak amal merupakan wadah untuk menyimpan dana dari jamaah yang digunakan untuk keperluan seperti pemeliharaan masjid, kegiatan sosial, serta penyaluran bantuan kepada pihak yang membutuhkan. Namun, sistem pengamanan yang masih bersifat konvensional, seperti penggunaan kunci gembok tanpa pemantauan berbasis teknologi, membuat kotak amal rentan terhadap kerusakan dan pencurian. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dirancanglah sebuah sistem keamanan kotak amal berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dapat meningkatkan keamanan kotak amal. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali yang terhubung dengan sensor *fingerprint* sebagai mekanisme penguncian, sehingga kotak amal hanya dapat diakses oleh pengurus masjid atau pengguna yang terdaftar. Sistem ini juga dilengkapi dengan sensor getar untuk mendeteksi getaran, sensor ultrasonik untuk mendeteksi saat kotak amal diangkat atau dipindahkan, serta modul GPS yang berfungsi memberikan informasi koordinat lokasi saat terjadi perpindahan kotak amal. Selain itu, *buzzer* digunakan sebagai *alarm* peringatan, dan sistem akan mengirimkan notifikasi ke *Telegram* jika terjadi kondisi yang tidak normal. Berdasarkan hasil pengujian, keseluruhan sistem dapat bekerja sesuai dengan rancangan dan mampu meminimalisir risiko perusakan atau pencurian kotak amal.

Kata kunci: ESP32, *Internet of Things*, Kotak Amal, Sistem Keamanan

ABSTRACT
**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN IOT-BASED MOSQUE CHARITY
BOX SECURITY SYSTEM**

(Anisah Tri Apsari, 2025, xvi + 108 pages + appendices)

A charity box is a container for storing funds from worshipers that are used for purposes such as mosque maintenance, social activities, and distribution of assistance to those in need. However, the conventional security system, such as the use of padlock keys without technology-based monitoring, makes charity boxes vulnerable to damage and theft. To overcome these problems, an Internet of Things (IoT)-based charity box security system was designed that can improve the security of charity boxes. This system uses an ESP32 microcontroller as a control center connected to a fingerprint sensor as a locking mechanism, so that the charity box can only be accessed by mosque administrators or registered users. The system is also equipped with a vibration sensor to detect vibration, an ultrasonic sensor to detect when the charity box is lifted or moved, and a GPS module that functions to provide location coordinate information when a charity box is moved. In addition, a buzzer is used as a warning alarm, and the system will send a notification to Telegram if an abnormal condition occurs. Based on the test results, the whole system can work in accordance with the design and is able to minimize the risk of vandalism or theft of charity boxes.

Keywords: *ESP32, Internet of Things, Charity Box, Security System*

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul "**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL MASJID BERBASIS INTERNET OF THINGS**". Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarganya, sahabatnya dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Tujuan penulisan Laporan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan akademik dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW, atas segala nikmat, rahmat, serta kesehatan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dengan lancar dan tepat waktu.
2. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Syaiful dan Ibunda Nafsiah, yang telah memberikan kasih sayang, nasihat, motivasi, serta dukungan moril dan materiil yang tiada henti kepada penulis. Terima kasih atas segala doa dan perjuangan yang diberikan selama penulis menjalani proses perkuliahan hingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu.
3. Bapak Mustaziri, ST., M.Kom. selaku dosen pembimbing I, yang telah dengan sabar dan penuh perhatian memberikan arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Ibu Ica Admirani, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing II, yang telah dengan sabar dan penuh perhatian memberikan arahan, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ibu Arsia Rini, S.Kom., M.Kom. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Sahabat saya, Yeni Rahayu, yang menemani proses penulis, memberikan dukungan, motivasi, menjadi tempat berbagi keluh kesah, serta

memberikan semangat yang luar biasa hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Terima kasih telah hadir dalam setiap masa-masa sulit penulis.

8. Sahabat tercinta sejak awal perkuliahan, Nanda Yulanda, Intan Sriwedari, dan Clodiya Novita Sari. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan persahabatan yang telah terjalin hingga saat ini. Harapannya, pertemanan ini tidak hanya berhenti di bangku perkuliahan, tetapi terus berlanjut dalam perjalanan hidup ke depan.
9. Bapak Acep Husin selaku Ketua Musholla Amanah yang telah bersedia menjadi mitra dan memberikan dukungan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
10. Windah Basudara, *YouTuber* yang kerap menjadi teman setia penulis selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir melalui *live streaming*-nya.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Meski telah berusaha dengan maksimal, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap, Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa lain yang akan menyusun laporan serupa, maupun sebagai referensi bagi pihak-pihak yang memerlukan. Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa memberikan kemudahan dan keberkahan dalam setiap usaha yang kita lakukan. Terima kasih.

Palembang, Juli 2025

Anisah Tri Apsari

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 <i>Internet of Things</i>	9
2.3 Mikrokontroler.....	10
2.3.1 Fungsi Mikrokontroler	11
2.3.2 Arsitektur Mikrokontroler.....	11
2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Mikrokontroler	12
2.3.4 Jenis-Jenis Mikrokontroler	12
2.3.5 ESP32.....	13
2.4 Sensor	16
2.4.1 Cara Kerja Sensor	17
2.4.2 Jenis-Jenis Sensor	17
2.4.3 Sensor <i>Fingerprint</i> AS608	18
2.4.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	20
2.4.5 Sensor Getar <i>Piezoelectric Ceramic</i>	21
2.4.6 Sensor <i>Magnetic Reed Switch</i> MC-38	22
2.5 GPS (<i>Global Positioning System</i>).....	24

2.5.1 Modul GPS Neo-6M.....	24
2.6 <i>Buzzer</i>	26
2.7 Motor Servo MG996R.....	28
2.8 LCD 16x2 (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	29
2.8.1 I2C (<i>Inter Integrated Circuit</i>)	31
2.9 <i>Step Down</i> DC-DC LM2596	32
2.10 <i>Power Supply</i>	34
2.11 Baterai.....	34
2.11.1 Jenis-jenis Baterai	35
2.11.2 Baterai LiPo 3S 2200 mAh.....	36
2.12 <i>Telegram</i>	37
2.13 Arduino IDE	38
2.14 <i>Flowchart</i>	39
BAB III RANCANG BANGUN	43
3.1 Tujuan Perancangan.....	43
3.2 Tahap-Tahap Perancangan	43
3.3 Diagram Blok	44
3.4 Metode Perancangan.....	46
3.4.1 Perancangan <i>Hardware</i>	47
3.4.1.1 Langkah-Langkah Pembuatan Alat.....	47
3.4.1.2 Pemilihan Komponen Pada Alat.....	47
3.4.1.3 Sketsa Perancangan Alat.....	48
3.4.1.4 Fungsi Pin Pada Mikrokontroler.....	51
3.4.1.5 Skematik Rangkaian Alat.....	53
3.4.1.6 Skematik Rangkaian Komponen	57
3.4.2 <i>Flowchart</i>	73
3.4.2.1 <i>Flowchart</i> Sistem.....	74
3.4.2.2 <i>Flowchart</i> <i>Sotfware</i>	77
3.4.3 Perancangan <i>Software</i>	78
3.4.3.1 Perancangan <i>Bot Telegram</i>	78
3.5 Perancangan Tabel Pengujian	83
3.5.1 Tabel Pengujian Sensivitas Sensor <i>Fingerprint</i>	83
3.5.2 Tabel Pengujian Sensor <i>Fingerprint</i>	84
3.5.3 Tabel Pengujian Sensivitas Sensor Ultrasonik	84

3.5.4 Tabel Pengujian Sensor Ultrasonik.....	84
3.5.5 Tabel Pengujian Sensivitas Sensor Getar	84
3.5.6 Tabel Pengujian Sensor Getar.....	85
3.5.7 Tabel Pengujian Sensivitas Modul GPS	85
3.5.8 Tabel Pengujian Modul GPS	85
3.6 Cara Kerja Alat	86
BAB IV PEMBAHASAN DAN HASIL.....	88
4.1 Pembahasan	88
4.2 Pengujian Komponen Secara Keseluruhan.....	90
4.2.1 Pengujian Sensor	91
4.2.1.1 Pengujian Sensor <i>Fingerprint</i>	91
4.2.1.2 Pengujian Sensor Ultrasonik.....	92
4.2.1.3 Pengujian Sensor Getar.....	94
4.2.2 Pengujian Modul GPS	96
4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem	97
4.4 Hasil.....	100
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	102
5.1 Kesimpulan.....	102
5.2 Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mikrokontroler ESP32	14
Gambar 2.2 Konfigurasi Pin <i>Chip</i> ESP32	16
Gambar 2.3 Sensor <i>Fingerprint</i> AS608	19
Gambar 2.4 Konfigurasi Pin Sensor <i>Fingerprint</i> AS608	20
Gambar 2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04	21
Gambar 2.6 Sensor Getar <i>Piezoelectric Ceramic</i>	22
Gambar 2.7 Sensor <i>Magnetic Reed Switch</i> MC-38	23
Gambar 2.8 Modul GPS Neo-6M	25
Gambar 2.9 Konfigurasi Pin Modul GPS Neo-6M	26
Gambar 2.10 <i>Buzzer</i>	27
Gambar 2.11 Motor Servo MG996R	28
Gambar 2.12 LCD 16x2	30
Gambar 2.13 Modul I2C	32
Gambar 2.14 <i>Step Down</i> DC-DC LM2596	33
Gambar 2.15 Baterai LiPo 3S 2200 mAh	37
Gambar 2.16 Logo <i>Telegram</i>	38
Gambar 2.17 Logo Arduino IDE	39
Gambar 3.1 Diagram Blok	45
Gambar 3.2 Sketsa Perancangan Kotak Amal Tampak Depan	49
Gambar 3.3 Sketsa Perancangan Kotak Amal Tampak Belakang	49
Gambar 3.4 Sketsa Perancangan Kotak Amal Tampak Samping	50
Gambar 3.5 Sketsa Perancangan Kotak Amal Tampak Atas	50
Gambar 3.6 Mikrokontroler ESP32	51
Gambar 3.7 Skematik Rangkaian Sistem Keamanan Kotak Amal	54
Gambar 3.8 Visualisasi Rangkaian Sistem Keamanan Kotak Amal	55
Gambar 3.9 Visualisasi Rangkaian Sensor <i>Fingerprint</i>	57
Gambar 3.10 Skematik Rangkaian Sensor <i>Fingerprint</i>	58
Gambar 3.11 Visualisasi Rangkaian Sensor Ultrasonik	59
Gambar 3.12 Skematik Rangkaian Sensor Ultrasonik	59
Gambar 3.13 Visualisasi Rangkaian Sensor Getar <i>Piezoelectric Ceramic</i>	61
Gambar 3.14 Skematik Rangkaian Sensor Getar <i>Piezoelectric Ceramic</i>	61

Gambar 3.15	Visualisasi Rangkaian Sensor <i>Reed Switch</i>	62
Gambar 3.16	Skematik Rangkaian Sensor <i>Reed Switch</i>	63
Gambar 3.17	Visualisasi Rangkaian Modul GPS	64
Gambar 3.18	Skematik Rangkaian Modul GPS	64
Gambar 3.19	Visualisasi Rangkaian Motor Servo.....	65
Gambar 3.20	Skematik Rangkaian Motor Servo.....	66
Gambar 3.21	Visualisasi Rangkaian LCD 16x2	67
Gambar 3.22	Skematik Rangkaian LCD 16x2	67
Gambar 3.23	Visualisasai Rangkaian <i>Buzzer</i>	68
Gambar 3.24	Skematik Rangkaian <i>Buzzer</i>	68
Gambar 3.25	Visualisasi Rangkaian <i>Power Supply, Switch, dan Step Down</i>	69
Gambar 3.26	Skematik Rangkaian <i>Power Supply, Switch, dan Step Down</i>	70
Gambar 3.27	Visualisasi Rangkaian Baterai, <i>Switch, dan Step Down</i>	71
Gambar 3.28	Skematik Rangkaian Baterai, <i>Switch, dan Step Down</i>	72
Gambar 3.29	Flowchart Sensor <i>Fingerprint</i>	74
Gambar 3.30	Flowchart Sensor Getar	75
Gambar 3.31	Flowchart Sensor Ultrasonik dan GPS	76
Gambar 3.32	Flowchart <i>Telegram</i>	77
Gambar 3.33	Pencarian <i>BotFather</i>	78
Gambar 3.34	Memulai <i>BotFather</i> dengan Perintah <i>/start</i>	79
Gambar 3.35	Membuat <i>Bot</i> Baru dengan Perintah <i>/newbot</i>	79
Gambar 3.36	Penamaan <i>Username Bot</i>	79
Gambar 3.37	Token Akses <i>Bot</i> dari <i>BotFather</i>	80
Gambar 3.38	Pencarian <i>IDBot</i>	80
Gambar 3.39	Tampilan Penggunaan <i>IDBot</i>	81
Gambar 3.40	Membuat Grup <i>Bot</i>	82
Gambar 3.41	Skrip Program <i>Bot Telegram</i>	83
Gambar 4.1	Kotak Amal Berbasis IoT	89
Gambar 4.2	Tempat Peletakan Komponen	89
Gambar 4.3	Tampilan Kotak Amal Saat Dinyalakan dan Notifikasi <i>Telegram</i>	97
Gambar 4.4	Kotak Amal Kondisi Normal	98
Gambar 4.5	Kondisi Sidik Jari Terdaftar	98

Gambar 4.6 Kondisi Sidik Jari Tidak Terdaftar	98
Gambar 4.7 Kondisi Kotak Amal Saat Terdeteksi Getaran	99
Gambar 4.8 Notifikasi Saat Kotak Amal Ada Getaran	99
Gambar 4.9 Kondisi Saat Kotak Amal Diangkat.....	99
Gambar 4.10 Notifikasi Saat Kotak Amal Diangkat	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Perbandingan Penelitian	7
Tabel 2.2 Spesifikasi ESP 32	14
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor <i>Fingerprint</i> AS608	19
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	21
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor Getar <i>Piezoelectric Ceramic</i>	22
Tabel 2.6 Spesifikasi Sensor Magnetic <i>Reed Switch</i> MC-38.....	23
Tabel 2.7 Spesifikasi Modul GPS Neo-6M	26
Tabel 2.8 Spesifikasi <i>Buzzer</i>	27
Tabel 2.9 Spesifikasi Motor Servo MG996R	29
Tabel 2.10 Spesifikasi LCD 16x2	30
Tabel 2.11 Konfigurasi Pin LCD 16x2	30
Tabel 2.12 Spesifikasi Modul I2C	31
Tabel 2.13 Konfigurasi Pin I2C	32
Tabel 2.14 Spesifikasi <i>Step Down</i> LM2596	33
Tabel 2.15 Spesifikasi Baterai LiPo 3S 2200 mAh	37
Tabel 2.16 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	40
Tabel 3.1 Daftar Komponen	48
Tabel 3.2 Daftar Alat dan Bahan	48
Tabel 3.3 Fungsi Pin pada Mikrokontroler ESP32	51
Tabel 3.4 Pin Koneksi Sensor <i>Fingerprint</i> dan ESP32	58
Tabel 3.5 Pin Koneksi Sensor Ultrasonik dan ESP32	60
Tabel 3.6 Pin Koneksi Sensor Getar <i>Piezoelectric Ceramic</i> dan ESP32.....	62
Tabel 3.7 Koneksi Antara Sensor <i>Reed Switch</i> dan ESP32	63
Tabel 3.8 Koneksi Antara Modul GPS dan ESP32.....	65
Tabel 3.9 Koneksi Antara Motor Servo dan ESP32	66
Tabel 3.10 Koneksi Antara LCD 16x2 dan ESP32.....	68
Tabel 3.11 Koneksi Antara <i>Buzzer</i> dan ESP32	69
Tabel 3.12 Koneksi Antara <i>Power Supply, Switch, Step Down</i> , dan ESP32	70
Tabel 3.13 Koneksi Antara Baterai, <i>Switch, Step Down</i> , dan ESP32	72
Tabel 3.14 Tabel Pengujian Sensivitas Sensor <i>Fingerprint</i>	83
Tabel 3.15 Tabel Pengujian Sensor <i>Fingerprint</i>	84

Tabel 3.16 Tabel Pengujian Sensivitas Sensor Ultrasonik.....	84
Tabel 3.17 Tabel Pengujian Sensor Ultrasonik.....	84
Tabel 3.18 Tabel Pengujian Sensivitas Sensor Getar.....	85
Tabel 3.19 Tabel Pengujian Sensor Getar.....	85
Tabel 3.20 Tabel Pengujian Sensivitas Modul GPS	85
Tabel 3.21 Tabel Pengujian Modul GPS.....	86
Tabel 4.1 Pengujian Tegangan Komponen Menggunakan <i>Power Supply</i>	90
Tabel 4.2 Pengujian Tegangan Komponen Menggunakan Baterai.....	90
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensivitas Sensor <i>Fingerprint</i>	91
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor <i>Fingerprint</i> dan Respons Sistem	92
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensivitas Sensor Ultrasonik	92
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik dan Respons Sistem	93
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Sensivitas Sensor Getar	94
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sensor Getar dan Respons Sistem	95
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Sensivitas Modul GPS.....	96
Tabel 4.10 Pengujian Modul GPS	96