

**IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL
BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI REAL-TIME DAN
GPS TRACKING**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

OLEH:

NUR SEPTI ANGGRAINI

062140352361

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL
BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI REAL-TIME DAN
GPS TRACKING**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

OLEH:

Nama	: Nur Septi Anggraini
Dosen Pembimbing I	: Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.
Dosen Pembimbing II	: Ir. Aryanti, S.T., M.Kom.

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

**IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL
BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI REAL-TIME DAN
GPS TRACKING**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH:

NUR SEPTI ANGGRAINI

062140352361

Menyetujui,

Palembang, Agustus 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I.
NIP. 197410221998022001

Ir. Aryanthi, S.T., M.Kom.
NIP. 197708092002122002

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi Sarjana
Terapan Teknik Telekomunikasi**



Mohammad Fadhlil, S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan:

Nama : Nur Septi Anggraini
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 15 September 2003
Alamat : Jl. Mega Mendung Rt.29 Rw. 008 Kelurahan
Sentosa Kecamatan Seberang Ulu II
NIM : 062140352361
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Implementasi Sistem Keamanan Kotak Amal
Berbasis IoT dengan Notifikasi Real-Time dan
GPS Tracking

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi tugas akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian tugas akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman /penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian tugas akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan ijazah & transkrip (asli & copy). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang,
Yang menyatakan

2025



(Nur Septi Anggraini)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah."

(Q.S. Az-Zumar: 53)

“Bukan karena aku mampu maka aku memulai. Tetapi karena aku memulai, aku belajar untuk mampu. Ada kalanya jalan terasa gelap dan keraguan datang silih berganti. Namun, cahaya harapan selalu muncul bagi mereka yang terus melangkah”

Dengan rasa syukur dan hormat, Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua Orang Tua ku yang Terhebat yaitu Ayahanda Indra Rahmadi dan Ibunda Meri Mastuti sosok luar biasa yang selalu menjadi sumber kekuatan, doa, dan cinta tanpa batas untuk saya. Terima kasih atas segala pengorbanan, dukungan, serta kasih sayang yang tak pernah surut sepanjang perjalanan hidup saya tanpa restu dan bimbingan kalian aku bukan lah siapa-siapa.
2. Kakak tersayang Indah Wahyuni, S.E., yang selalu memberikan semangat dan menjadi panutan penulis, serta adik-adik tersayang Intan Alina Maharani dan Zaky Ar Rasyd yang menjadi motivasi dalam setiap langkah saya.
3. Ibu Dr. Irma Salamah, S.T., M.T.I., dan Ibu Ir. Aryanti, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, ilmu, dan arahan yang begitu berarti dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. Dan yang terakhir untuk diriku sendiri Nur Septi Anggraini, yang tak menyerah meski sering kali merasa lelah Terima kasih telah tetap berdiri, berjalan, dan terus mencoba meski berkali-kali hampir menyerah. Terima kasih karena sudah berani melawan keraguan dan memilih untuk bertumbuh, meski perlahan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "**Implementasi Sistem Keamanan Kotak Amal Berbasis IoT dengan Notifikasi Real-Time dan GPS Tracking.**"

Dalam perjalanan menyelesaikan laporan ini, penulis tidak berjalan sendiri. penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu **Dr. Irma Salamah, S. T., M.T.I.** dan Ibu **Ir. Aryanti, S.T., M.Kom.** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan yang membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Ada begitu banyak juga pihak yang telah memberikan dukungan, semangat, dan bimbingan yang luar biasa. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan terima kasih, penulis ingin menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas kesehatan, kelancaran, dan kesempatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T., selaku Ketua Program Studi DIV Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Telekomunikasi atas ilmu dan wawasan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
7. Devi Wahyuni dan Defina Apriliani bukan hanya sekadar teman, tetapi juga seperti saudara yang selalu ada dalam suka dan duka, yang tak pernah lelah memberikan dukungan, motivasi, serta kebersamaan yang begitu berarti sepanjang perjalanan ini. Terima kasih telah menjadi bagian dari cerita perjuangan ini

8. Teman-teman kelas 8 TEA 2021 atas segala dukungan, kebersamaan, serta canda tawa yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini.
9. Teman-teman seperbimbingan D4 Teknik Telekomunikasi 2021 yang telah berjuang bersama penulis untuk menyelesaikan proposal ini.
10. Semua pihak yang terlibat membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Palembang, Agustus 2025

Penulis

ABSTRAK

IMPLEMENTASI SISTEM KEAMANAN KOTAK AMAL BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI REAL TIME DAN GPS TRACKING

**(2025: xv + 69 Halaman + 33 Gambar + 6 Tabel + 10 Lampiran +
49 Daftar Pustaka)**

NUR SEPTI ANGGRAINI

062140-352361

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kotak amal konvensional masih menghadapi berbagai permasalahan, seperti kerentanan terhadap pencurian dan kurangnya transparansi dalam pengelolaan dana yang terkumpul. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem keamanan kotak amal berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mendeteksi nominal uang secara otomatis, melakukan pelacakan lokasi secara real-time, serta mengirimkan notifikasi keamanan melalui platform Telegram. Sistem ini dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali, sensor warna TCS3200 untuk membaca nilai RGB dari uang kertas, modul GPS Neo-6M untuk pelacakan posisi, serta LCD 16x2 untuk menampilkan nominal uang yang terdeteksi. Informasi tersebut kemudian dikirimkan ke Telegram sebagai notifikasi. Selain itu, sistem dilengkapi dengan pengunci solenoid yang hanya bisa dibuka menggunakan PIN yang benar, dan akan mengaktifkan buzzer sebagai alarm jika terjadi kesalahan input atau gangguan fisik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi nominal uang dengan akurasi rata-rata sebesar 81,43%, dengan performa terbaik pada pecahan Rp5.000, Rp10.000, dan Rp50.000. Sistem juga berhasil mengirimkan notifikasi pada kondisi kritis seperti pembobolan atau pemindahan tanpa izin. Dengan demikian, sistem ini terbukti mampu meningkatkan keamanan, efisiensi, dan transparansi dalam pengelolaan kotak amal secara digital dan inovatif.

Kata kunci: IoT, Keamanan, Kotak Amal, Sensor TCS3200, GPS Neo-6M, Telegram, PIN.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF IOT BASED CHARITY BOX SECURITY SYSTEM WITH REAL TIME NOTIFICATION AND GPS TRACKING

(2025: xv + 69 Pages + 33 Figures + 6 Tables + 10 Appendices + 49 Bibliography)

NUR SEPTI ANGGRAINI

062140352361

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

**BACHELOR OF APPLIED TELECOMMUNICATION ENGINEERING
STUDY PROGRAM**

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Conventional charity boxes still face various problems, such as vulnerability to theft and a lack of transparency in the management of collected funds. To address these issues, this research aims to develop an Internet of Things (IoT)-based charity box security system capable of automatically detecting currency denominations, tracking location in real-time, and sending security notifications via the Telegram platform. This system is designed using an ESP32 microcontroller as a control center, a TCS3200 color sensor to read RGB values from banknotes, a Neo-6M GPS module for position tracking, and a 16x2 LCD to display the detected currency denomination. This information is then sent to Telegram as a notification. In addition, the system is equipped with a solenoid lock that can only be opened using the correct PIN, and will activate a buzzer as an alarm in the event of input errors or physical tampering. Test results show that the system is able to detect currency denominations with an average accuracy of 81.43%, with the best performance for denominations of Rp5,000, Rp10,000, and Rp50,000. The system also successfully sends notifications in critical conditions such as burglary or unauthorized removal. Thus, this system is proven to be able to increase security, efficiency, and transparency in managing charity boxes digitally and innovatively.

Keywords: IoT, Security, Charity Box, TCS3200 Sensor, Neo-6M GPS, Telegram, PIN.

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	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	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.1 Manfaat Penelitian	5
1.6 Metode Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Masjid	7
2.2 Kotak Amal	7
2.3 Internet of Things (IoT)	8
2.4 Komponen Hardware	8
2.4.1 Mikrokontroler ESP32.....	9
2.4.2 Sensor TCS3200.....	9
2.4.3 Keypad 4 x 4.....	10
2.4.4 Solenoid door lock.....	11
2.4.5 Relay.....	11
2.4.6 GPS Neo-6M	12
2.4.7 Speaker	13
2.4.8 LCD	13
2.4.9 TP4056	14

2.4.10	Baterai lithium-ion	15
2.4.11	Buzzer	15
2.4.12	FC-51	16
2.4.13	DC Power Jack Female	17
2.5	Komponen Software	18
2.5.1	Arduino IDE	18
2.5.2	Google Text To Spech.....	19
2.5.3	Telegram.....	20
2.6	Perbandingan Penelitian Sebelumnya	21
BAB III METODELOGI PENELITIAN		27
3.1	Kerangka Penelitian	27
3.2	Perancangan Perangkat	29
3.3	Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	29
3.3.1	Spesifikasi Komponen.....	34
3.3.2	Kerja Sistem	36
3.4	Perancangan Perangkat Lunak (Software)	37
3.4.1	Flowchart Sistem Kerja	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		47
4.1	Hasil Perancangan Sistem Keamanan Kotak Amal Berbasis IoT.....	47
4.1.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras (Hardware)	47
4.1.2	Hasil Perancangan Perangkat Lunak (Software)	49
4.2	Efektivitas Sistem Keamanan dan Monitoring IoT	53
4.2.1	Efektivitas Deteksi Nominal Uang	53
4.2.2	Efektivitas Pengiriman Notifikasi via Telegram.....	59
4.2.3	Efektivitas Sistem Autentikasi dan Penguncian.....	60
4.2.4	Pengujian Menyeluruh.....	61
4.3	Analisa Data.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Masjid Baiturrahmah.....	7
Gambar 2. 2 Kotak Amal	8
Gambar 2. 3 Internet of Things.....	8
Gambar 2. 4 ESP32.....	9
Gambar 2. 5 Sensor TCS3200.....	10
Gambar 2. 6 Keypad 4x4	11
Gambar 2. 7 Selenoid Door Lock	11
Gambar 2. 8 Relay	12
Gambar 2. 9 GPS Module.....	12
Gambar 2. 10 Speaker.....	13
Gambar 2. 11 LCD.....	14
Gambar 2. 12 TP4056.....	14
Gambar 2. 13 Baterai lithium-ion	15
Gambar 2. 14 Buzzer	16
Gambar 2. 15 FC-51	17
Gambar 2. 16 DC Power Jack Female	18
Gambar 2. 17 Arduino IDE	19
Gambar 2. 18 Google Text To Spech	20
Gambar 2. 19 Telegram	21
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	27
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian	29
Gambar 3. 3 Blok Diagram Perangkat Keras (Hardware).....	30
Gambar 3. 4 Flowchart Uang.....	39
Gambar 3. 5 Flowchart Password Kotak Amal.....	42
Gambar 3. 6 Flowchart GPS	43
Gambar 4. 1 Perangkat Keras (Hardware) Secara Keseluruhan.....	48
Gambar 4. 2 Rangkaian Sistem Alat	48
Gambar 4. 3 Notifikasi Uang Yang Masuk	50
Gambar 4. 4 Source Coding Nominal Uang	50
Gambar 4. 5 Notifikasi Kotak Amal diluar Radius	51
Gambar 4. 6 Source Coding Kotak Amal Diluar Radius	51
Gambar 4. 7 Notifikasi Kotak Amal Dibuka Paksa.....	52
Gambar 4. 8 Source Coding Kotak Amal Dibuka Paksa.....	53

DAFTAR TABEL

Table 1 Pin Layout Komponen	32
Table 2 Spesifikasi Komponen	34
Table 3 Hasil Percobaan Uang.....	54
Table 4 Tampilan Hasil Pengujian Deteksi Uang	58
Table 5 Hasil Pengujian Gps.....	60
Table 6 Hasil Pengujian Keamanan	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2. F-PMB-16 Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing 1

Lampiran 3. F-PMB-16 Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing 2

Lampiran 4. F-PMB-17 Lembar Bimbingan TA Pembimbing 1

Lampiran 5. F-PMB-17 Lembar Bimbingan TA Pembimbing 2

Lampiran 6. F-PMB-18 Lembar Rekomendasi Ujian TA

Lampiran 7. F-PMB-23 Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian TA

Lampiran 8. Lembar LoA (Letter of Acceptance) dari Jurnal Terkait

Lampiran 9. Naskah Jurnal Penelitian

Lampiran 10. Lampiran Source Code Tugas Akhir