

**PERANCANGAN SISTEM KOTAK AMAL DENGAN SENSOR
TCS3200 DAN MODULE ESP32 BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IOT)***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Pada Program Studi Teknologi
Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu



Disusun Oleh:

NUR HABIBA HASIBUAN

(2208100068)

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

UNIVERSITAS LABUHANBATU

RANTAUPRAPAT

2026

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : PERANCANGAN SISTEM KOTAK AMAL DENGAN
SENSOR TCS3200 DAN MODULE ESP32 BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)

NAMA : NUR HABIBA HASIBUAN

NPM : 2208100068

PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI
DISETUIJUI SEBAGAI PENGGANTI TUGAS AKHIR
Pada Tanggal:

Pembimbing I



Rahmadani Panc, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0110058601

Pembimbing II



Elysa Rohavani Hasibuan S.Pd., M.S
NIDN. 0115028404

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : PERANCANGAN SISTEM KOTAK AMAL
DENGAN SENSOR TCS3200 DAN MODULE
ESF32 BERBASIS IOT

NAMA : NUR HABIBA HASIBUAN

NPM : 2208100068

PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

KONSENTRASI : SKRIPSI

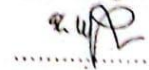
Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 21 April 2026.

TIM PENGUJI

Penguji I (Ketua)

Nama : Abdul Karim, S.Kom., M.TI
NIDN : 0102078802

Tanda Tangan



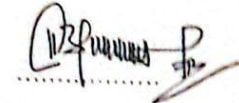
Penguji II (Anggota)

Nama : Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0110058601



Penguji III (Anggota)

Nama : Elysa Rohayani hasibuan S.Pd., M.S
NIDN : 0115028404



Rantauprapat, 21 April 2026

Dekan

Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0112029202

Ka. Prodi Studi
Teknologi Informasi



Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0110058601

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : NUR HABIBA HASIBUAN

Npm : 2208100068

Judul Skripsi : PERANCANGAN SISTEM KOTAK AMAL DENGAN
SENSOR TCS3200 DAN MODULE ESP32 BERBASIS IOT

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis penulis sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam penulisan skripsi ini telah penulis cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jika dikemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya penulis atau plagiat, penulis bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 21 April 2026

nyataan

Nur Habiba Hasibuan
NPM. 2208100068

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem kotak amal berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu mendeteksi serta memantau jumlah uang yang masuk secara otomatis dan real-time. Sistem ini memanfaatkan sensor TCS3200 untuk mengidentifikasi warna uang kertas sebagai dasar penentuan nominal, serta modul ESP32 sebagai mikrokontroler yang berfungsi mengolah data dan mengirimkannya ke platform berbasis internet. Informasi hasil deteksi ditampilkan secara real-time melalui aplikasi atau website sehingga memudahkan pengelola dalam melakukan pemantauan tanpa harus membuka kotak amal secara langsung. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *design and development* yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, pembuatan alat, serta pengujian sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor TCS3200 mampu mendeteksi perbedaan warna uang kertas dengan tingkat akurasi yang baik, sedangkan modul ESP32 mampu mengirimkan data secara stabil melalui jaringan internet. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan transparansi, keamanan, dan efisiensi dalam pengelolaan kotak amal. Selain itu, sistem ini juga dapat meminimalisir risiko kehilangan atau penyalahgunaan dana karena proses monitoring dapat dilakukan secara jarak jauh dan real-time.

Kata kunci: Kotak Amal, Internet of Things (IoT), TCS3200, ESP32, Monitoring Real-Time

ABSTRACT

This research aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based donation box system capable of automatically detecting and monitoring incoming cash in real time. This system utilizes a TCS3200 sensor to identify the color of banknotes as the basis for determining the denomination, and an ESP32 module as a microcontroller to process the data and send it to an internet-based platform. Detection results was displayed in real time via an application or website, making it easier for managers to monitor cash without having to open the donation box directly. The research method used was design and development, which included requirements analysis, system design, tool construction, and system testing. The results showed that the TCS3200 sensor was able to detect differences in banknote color with a high level of accuracy, while the ESP32 module was able to transmit data stably over the internet. This system is expected to increase transparency, security, and efficiency in donation box management. Furthermore, the system can minimize the risk of loss or misuse of funds because the monitoring process can be carried out remotely and in real time.

Keywords: Charity Box, Internet of Things (IoT), TCS3200, ESP32, Real-Time Monitoring

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “**PERANCANGAN SISTEM KOTAK AMAL DENGAN SENSOR TCS3200 DAN MODULE ESP32 BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***”

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Bapak Alm. Dr. H. Amarullah Nasution, S.E., M.BA selaku pendiri yayasan Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Halomoan Nasution, S.H selaku ketua yayasan Universitas Labuhanbatu.
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlauangan Nasution, S.E., M.SI., ph.D selaku rektor Universitas Labuhanbatu.
4. Bapak Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu dan selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran, petunjuk dan motivasi dalam penulisan skripsi penulis.
5. Ibu Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom selaku Ka. Prodi Teknologi Informasi Universitas Labuhanbatu dan selaku pembimbing Pertama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran, petunjuk dan motivasi dalam penulisan skripsi penulis.

6. Dan tak lupa kepada Ibu Elysa Rohayani Hasibuan S.Pd,M.S selaku dosen pembimbing kedua yang selalu memberikan bimbingan, motivasi, serta pengarahan selama proses penyusunan skripsi.
7. Dan untuk cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Gusnar Hasibuan. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan ,namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya samapi sarjana.
8. Pintu surgaku, Ibunda Siti Aisyah Dalimunteh beliau sangat berperan penting dalam meyelesaikan program studi penulis, semangat dan doa yang diberikan selama ini,terimah kasih atas nasihat yang diberikan meski terkadang pikiran kita tidak sejalan ,terimah kasih atas kesabaran hati .
9. Kepada abang – abang & kakak kakak ku terima kasih selalu menjadi semangat penulis dalam melakukan dalam hal apapun, dan selalu menjadi motivasi dalam diri untuk menunjukkan yang terbaik kepada kalian . Tumbullah menjadi versi yang terbaik dan hebat.
10. Teman-teman seperjuangan jurusan Teknologi Informasi 2022, serta teman-teman lain yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu yang telah menemani suka duka perkuliahan.
11. Dan terakhir ,terimah kasih kepada diri saya sendiri, Nur Habiba Hasibuan,terimah kasih tetap memilih berusaha dan bahkan bertahan saat meragukan diri sendiri, namun tetap menjadi manusia yang tidak lelah mencoaba.

Demikianlah yang dapat penulis sampaikan. Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan penyusunan skripsi ini. Semoga dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Kebenaran datangnyanya dari Allah SWT dan kesalahan datangnyanya dari diri penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-nya kepada kita semua.

Rantauprapat, 06 April 2026

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'NUR HABIBA HASIBUAN', written in a cursive style.

NUR HABIBA HASIBUAN

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Kajian Pustaka.....	7
2.1.1 Perancangan sistem	7
2.1.2 Kotak amal	7
2.1.3 Internet of Things (IoT).....	8
2.1.4 Breadboard	9
2.1.5 LCD 20x4.....	10
2.1.6 ESP32.....	11
2.1.7 Sensor TCS3200.....	12
2.1.8 Kabel jumper	13
2.1.9 WhatsApp.....	14
2.1.10 Arduino IDE	15

2.2 <i>Application Programming Interface (API)</i>	16
2.3 Pengertian C++	16
2.4 Kabel Micro USB.....	17
2.5 Penelitian Terdahulu.....	18
2.6 <i>Flowchart</i>	20
2.7 Tinjauan Umum Masjid Agung RantauPrapat	22
2.7.1 Sejarah Masjid Agung RantauPrapat	22
2.7.2 Struktur Organisasi Masjid Agung RantauPrapat	23
2.8 Supabase.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Metode Penelitian.....	25
3.2 Rencana Jadwal Penelitian	28
3.2.1 Waktu	28
3.3 Alat dan Bahan	30
3.4 Tahap Perancangan Alat dan Sistem	32
3.5 Flowchart Sistem Pengiriman Data Pengukuran	32
3.6 Perancangan Diagram Blok.....	34
3.7 Perancangan Perangkat Keras	36
3.8 Desain 3D Kotak Amal	39
3.9 Perancangan Antarmuka.....	40
BAB IV HASIL PEMBAHASAN	42
4.1 Desain Umum Sistem.....	42
4.2 Hasil perancangan alat	43
4.3 Hasil Perancangan Sistem	44
4.4 Pengujian Warna dan Konversi Nominal	44
4.5 Tampilan Saldo Real-Time.....	45
4.6 Sistem Notifikasi <i>Whatsaap</i>	46
4.7 Penyimpanan Data ke <i>supabase</i>	48
4.8 Pengujian <i>Whatsaap</i>	48
4.9 Alur Kerja Sistem.....	48

4.10 Pemetaan Warna ke Nominal Uang	48
4.11 Logika Pemrograman	49
4.12 Evaluasi Kinerja Sistem	50
4.13 Keunggulan sensor TCS3200.....	51
4.14 Kelemahan dan Tantangan Sensor TCS3200	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Breadboard	10
Gambar 2. 2 LCD 20x4	11
Gambar 2. 3 Esp32	12
Gambar 2. 4 Sensor Tcs3200.....	13
Gambar 2. 5 Kabel Jumper.....	14
Gambar 2. 6 WhatsApp.....	15
Gambar 2. 7 Arduino IDE	16
Gambar 2. 8 Kabel Mikro USB.....	18
Gambar 3. 1 Alamat Penelitian.....	30
Gambar 3. 3 Diagram Blok	35
Gambar 3. 4 Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	37
Gambar 3. 5 Desain Kotak Amal	40
Gambar 4. 1 Desain Umum.....	42
Gambar 4. 2 Perancangan Alat.....	43
Gambar 4. 3 Tampilan Saldo.....	46
Gambar 4. 4 Sistem Notifikasi.....	47
Gambar 4. 5 Pemetaan Mata Uang	49
Gambar 4. 6 Pseudocode.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	19
Tabel 3. 1 Penelitian.....	29
Tabel 3. 2 Alat Penelitian	30
Tabel 3. 3 Bahan Penelitian.....	31
Tabel 3. 4 Pin Out Sensor TCS3200	37
Tabel 4. 1 Pengujian Warna.....	44
Tabel 4. 2 Pemetaan Warna	49