

**RANCANG BANGUN SISTEM KOTAK PENERIMA PAKET
BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI WHATSAPP**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memperolah Gelar Sarjana (S1) Pada Program Studi Teknologi

Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu



OLEH :

ZAHRI AKMAL HARAHAHAP

2208100105

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS LABUHANBATU

RANTAUPRAPAT

2026

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kotak Penerima Paket

Berbasis IoT Dengan Notifikasi WhatsApp

Nama : Zahri Akmal Harahap

NPM : 2208100105

Prodi : Teknologi Informasi

Disetujui Pada Tanggal 10 Agustus 2026

Pembimbing I



Sahat Parulian Sitorus, S.T., M.Kom

NIDN : 0124018703

Pembimbing II



Ali Akbar Ritonga, S.T., M.Kom

NIDN : 0124019301

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kotak Penerima Paket
Berbasis IoT Dengan Notifikasi WhatsApp

Nama : Zahri Akmal Harahap
NPM : 2208100105
Prodi : Teknologi Informasi

Telah Diuji Dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal 10 Agustus 2026

TIM PENGUJI

Pembimbing I (Ketua)

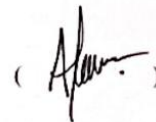
Nama : Sahat Parulian Sitorus, S.T., M.Kom
NIDN : 0124018703

Tanda Tangan



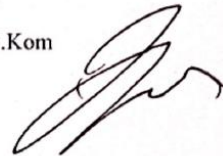
Pembimbing II (Anggota)

Nama : Ali Akbar Ritonga, S.T., M.Kom
NIDN : 0124019301



Penguji I (Penguji)

Nama : Assoc. Prof. Dr.Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0112029202



Rantauprapat, 10 Agustus 2026

Dekan
Fakultas Ilmu Teknologi



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

Ka. Program Studi
Teknologi Informasi



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

PERNYATAAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Kotak Penerima Paket

Berbasis IoT Dengan Notifikasi WhatsApp

Nama : Zahri Akmal Harahap

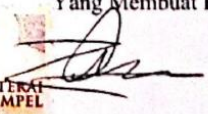
Npm : 2208100105

Prodi : Teknologi Informasi

Dengan ini Peneliti menyatakan bahwa skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Teknologi Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu adalah hasil karya tulis Peneliti sendiri. Semua kutipan maupun rujukan dalam Penelitian skripsi ini telah Peneliti cantumkan sumbernya dengan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Jika di kemudian hari ternyata ditemukan seluruh atau sebagian skripsi ini bukan hasil karya Peneliti atau plagiat, Peneliti bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang disandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Rantauprapat, 10 Agustus 2026

Yang Membuat Pernyataan



Zahri Akmal Harahap
NPM 2208100105

ABSTRAK

Peningkatan aktivitas perdagangan secara daring menyebabkan proses pengiriman dan penerimaan paket semakin sering dilakukan. Permasalahan muncul ketika pemilik rumah tidak berada di lokasi saat kurir mengantarkan paket, sehingga paket berisiko mengalami kehilangan, kerusakan, atau akses yang tidak diizinkan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem kotak penerima paket berbasis *Internet of Things* dengan notifikasi WhatsApp. Pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall* yang meliputi tahap analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem menggunakan ESP32 sebagai pusat kendali, sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi keberadaan paket, *magnetic switch* untuk membaca kondisi pintu, serta *relay module* dan *solenoid door lock* untuk mengendalikan mekanisme penguncian. Sistem juga dilengkapi *push button*, LCD 16×2, LED indikator, jaringan Wi-Fi, *backend Application Programming Interface*, basis data Supabase, dan WhatsApp Gateway. Pengujian dilakukan menggunakan *black box testing*, pengujian akurasi sensor, waktu respons, dan integrasi *end-to-end*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai rancangan. Paket terdeteksi pada jarak kurang dari atau sama dengan 5 cm dan tetap berstatus terdeteksi hingga jarak melebihi 10 cm. Rata-rata kesalahan pembacaan sensor pada rentang 5–10 cm sebesar 0,70%. Waktu respons pembukaan solenoid sebesar 0,86 detik, deteksi paket 1,87 detik, komunikasi dengan *backend* 0,42 detik, dan perintah jarak jauh 1,31 detik. Notifikasi WhatsApp diterima dalam rata-rata 60,84 detik karena adanya penundaan terprogram selama 60 detik. Dengan demikian, sistem mampu mendeteksi dan mengamankan paket, menolak akses ketika kotak terisi, mencatat riwayat kejadian, serta menyampaikan informasi kepada pemilik melalui WhatsApp.

Kata kunci: ESP32, *Internet of Things*, kotak penerima paket, sensor ultrasonik, WhatsApp.

ABSTRACT

The increasing use of online commerce has led to a higher frequency of package delivery and receipt. A problem arises when homeowners are unavailable at the delivery location, which may expose packages to loss, damage, or unauthorized access. This study aimed to design and develop an Internet of Things-based package receiving box equipped with WhatsApp notifications. The system was developed using the Waterfall method, consisting of analysis, design, implementation, testing, and maintenance stages. An ESP32 was used as the main controller, while an HC-SR04 ultrasonic sensor was employed to detect the presence of a package. A magnetic switch was used to identify the door condition, whereas a relay module and solenoid door lock controlled the locking mechanism. The system was also equipped with a push button, a 16×2 LCD, an LED indicator, Wi-Fi connectivity, a backend Application Programming Interface, a Supabase database, and a WhatsApp Gateway. System evaluation was conducted through black-box testing, sensor accuracy testing, response-time testing, and end-to-end integration testing. The results showed that all main system functions operated according to the design. A package was detected at a distance of 5 cm or less and remained classified as detected until the distance exceeded 10 cm. The ultrasonic sensor produced an average measurement error of 0.70% within the 5–10 cm range. The average response times were 0.86 seconds for opening the solenoid, 1.87 seconds for package detection, 0.42 seconds for backend communication, and 1.31 seconds for remote commands. WhatsApp notifications were received within an average of 60.84 seconds due to a programmed 60-second delay. Therefore, the developed system was capable of detecting and securing packages, denying access when the box was occupied, recording event histories, and delivering information to the owner through WhatsApp.

Keywords: ESP32, Internet of Things, package receiving box, ultrasonic sensor, WhatsApp.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa sehingga peneliti mampu menyelesaikan tugas akhir dengan judul ‘‘RANCANG BANGUN SISTEM KOTAK PENERIMA PAKET BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI WHATSAPP’ tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu.

Peneliti menyadari dalam penyusunan tugas akhir skripsi tidak terlepas dari bantuan dan dukungan banyak pihak Ucapan terimakasih sebesar-besarnya peneliti ucapkan kepada :

1. Bapak Alm Dr. H Amarullah Nasution, SE, MBA selaku pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Dr. Halomoan Nasution, S.H., M.H., Selaku Ketua Yayasan Universitas Labuhanbatu.
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungan Nasution, Ph.D selaku Rektor Universitas Labuhanbatu
4. Bapak Assoc. Prof. Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
5. Ibu Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi S1 Teknologi Informasi.
6. Bapak Sahat Parulian Sitorus, S.T., M.Kom, selaku dosen pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, motivasi, serta pengarahan selama proses penyusunan skripsi.
7. Bapak Ali Akbar Ritonga, S.T., M.Kom, selaku dosen pembimbing II yang

selalu memberikan bimbingan, motivasi, serta pengarahan selama proses penyusunan skripsi.

8. Bapak/Ibu Dosen Tetap Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu.
9. Bapak Darwin Harahap dan Ibu Halimah Nasution sebagai orang tua yang selalu memberikan doa, dukungan moral, serta kasih sayang kepada peneliti.
10. Seluruh keluarga besar yang telah memberikan semangat, doa dan dukungan selama penyusunan tugas akhir skripsi.
11. Untuk Salsabillah Putri Hadi, Perempuan kesayanganku. Terima kasih sudah menjadi rumah bagi segala lelah dan tempat berbagi cerita, serta alasan untuk terus bertahan. Semoga kelak semua perjuangan ini membawa kita pada kebahagiaan yang sama-sama kita impikan.

Peneliti menyadari bahwa tugas akhir skripsi jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun semoga tugas akhir skripsi dapat memberikan manfaat yang berguna bagi pembaca.

Akhir kata, peneliti ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir skripsi. Semoga Tuhan yang Maha Esa senantiasa memberikan rahmat dan petunjuk-nya Kepada kita semua

Rantauprapat, 10 Agustus 2026



ZAHRI AKMAL HARAHAP
NPM 2208100105

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Teori.....	7
2.1.1 Teknologi Informasi	7
2.1.2 Kotak Penerima Paket.....	8
2.1.3 Internet of Things	8
2.1.4 Arduino IDE.....	9
2.1.5 WhatsApp Gateway	9
2.1.6 ESP32.....	10
2.1.7 Sensor Ultrasonik HC-SR04	11
2.1.8 Magnetic Switch.....	11
2.1.9 Relay Module	12
2.1.10 Solenoid Door Lock.....	13
2.1.11 LED Indikator.....	13
2.1.12 LCD 16x2.....	14
2.1.13 Push Button	15
2.1.14 Adaptor	15
2.1.15 Kabel Jumper.....	16
2.1.16 Breadboard	17
2.2 Penelitian Terdahulu.....	18
2.3 <i>Flowchart Sistem</i>	20

BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Metode Penelitian	22
3.1.1 Analisis	23
3.1.2 Desain	23
3.1.3 Implementasi	24
3.1.4 Pengujian.....	24
3.1.5 Pemeliharaan	24
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2.1 Waktu Penelitian	25
3.2.2 Tempat Penelitian.....	25
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.3.1 Alat Penelitian	26
3.3.2 Bahan Penelitian.....	27
3.4 Perancangan Sistem	28
3.4.1 Flowchart Sistem	28
3.4.2 Perancangan Antarmuka Pengguna	30
3.5 Blok Diagram Sistem.....	31
3.6 Rangkaian Sistem	33
3.7 Perancangan Notifikasi WhatsApp.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Sistem.....	42
4.2 Implementasi Sistem.....	42
4.2.1 Implementasi Perangkat IoT	43
4.2.2 Implementasi Integrasi API.....	47
4.3 Implementasi Database	48
4.3.1 Tabel Package Boxes	48
4.3.2 Tabel Device State.....	49
4.3.3 Tabel Device Events	50
4.3.4 Tabel Notification Logs	50
4.4 Implementasi Antarmuka Pengguna.....	51
4.4.1 Tampilan LCD dan LED Indikator.....	51
4.4.2 Notifikasi WhatsApp	52
4.5 Pengujian Sistem	53
4.5.1 Pengujian Fungsional (Black Box Testing)	53
4.5.2 Pengujian Akurasi Deteksi Jarak.....	58
4.5.3 Pengujian Waktu Respons Sistem	59

4.5.4	Pengujian Integrasi End-to-End	60
4.6	Pembahasan	62
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran	65
LAMPIRAN		66
DAFTAR PUSTAKA		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Internet of Things	8
Gambar 2. 2 Arduino IDE	9
Gambar 2. 3 WhatsApp Gateway	10
Gambar 2. 4 ESP32.....	10
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik HC-SR04	11
Gambar 2. 6 Magnetic Switch.....	12
Gambar 2. 7 Relay Module	12
Gambar 2. 8 Solenoid Door Lock.....	13
Gambar 2. 9 LED Indikator.....	14
Gambar 2. 10 LCD 16x2.....	14
Gambar 2. 11 Push Button	15
Gambar 2. 12 Adaptor.....	16
Gambar 2. 13 Kabel Jumper.....	17
Gambar 2. 14 Breadboard	18
Gambar 3. 1 Waterfall	23
Gambar 3. 2 Tempat Penelitian	26
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem	29
Gambar 3. 4 Perancangan Antarmuka Pengguna	31
Gambar 3. 5 Blok Diagram Sistem.....	32
Gambar 3. 6 Perancangan Internet of Things.....	33
Gambar 3. 7 Tampilan Notifikasi Permintaan Akses	38
Gambar 3. 8 Tampilan Notifikasi Paket Berhasil Diterima	39
Gambar 3. 9 Tampilan Notifikasi Peringatan Pintu Belum Ditutup.....	40
Gambar 3. 10 Tampilan Notifikasi Akses Ditolak	41
Gambar 4. 1 Tampilan Luar Perangkat IoT	45
Gambar 4. 2 Tampilan Dalam Perangkat IoT	46
Gambar 4. 3 Tabel Package Boxes	49
Gambar 4. 4 Tabel Device State.....	49
Gambar 4. 5 Tabel Cash Drawer Events.....	50
Gambar 4. 6 Tabel Notification Logs	51
Gambar 4. 7 Notifikasi WhatsApp	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 2. 2 Flowchart Sistem.....	20
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	25
Tabel 3. 2 Alat Penelitian.....	27
Tabel 3. 3 Bahan Penelitian.....	27
Tabel 3. 4 Perancangan Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04 ke ESP32.....	34
Tabel 3. 5 Perancangan Pin Magnetic Switch ke ESP32	34
Tabel 3. 6 Perancangan Relay Module ke ESP32	35
Tabel 3. 7 Perancangan Pin Solenoid Door Lock ke Relay dan Adaptor	35
Tabel 3. 8 Perancangan Pin Push Button ke ESP32	36
Tabel 3. 9 Perancangan Pin LED ke ESP32.....	36
Tabel 3. 10 Perancangan Pin LCD 16x2 ke ESP32.....	37
Tabel 4. 1 Implementasi Perangkat IoT	43
Tabel 4. 2 Implementasi Tampilan LCD dan LED.....	51
Tabel 4. 3 Pengujian Fungsional (Black Box Testing)	53
Tabel 4. 4 Pengujian Akurasi Deteksi Jarak	58
Tabel 4. 5 Pengujian Waktu Respons Sistem.....	59
Tabel 4. 6 Pengujian Integrasi End-to-End	61