

**RANCANG BANGUN SISTEM PENJADWALAN OTOMATIS
BEL SEKOLAH BERBASIS IOT**

SKRIPSI

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

Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu



OLEH :

TASYA TRI AGUSTIN

2208100096

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS LABUHANBATU

RANTAUPRAPAT

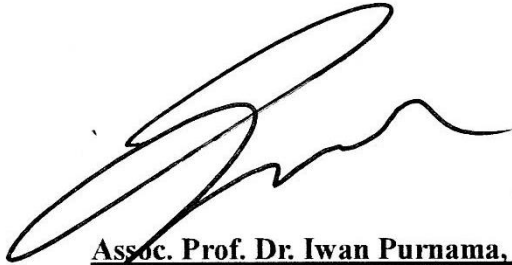
2026

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM PENJADWALAN
OTOMATIS BEL SEKOLAH BERBASIS IOT
NAMA MAHASISWA : TASYA TRI AGUSTIN
NPM : 2208100096
PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

Pada Tanggal : Agustus 2026

PEMBIMBING I



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

PEMBIMBING II



Sahat Parulian Sitorus., ST., M.Kom
NIDN. 0124018703

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM PENJADWALAN
OTOMATIS BEL SEKOLAH BERBASIS IOT
NAMA MAHASISWA : TASYA TRI AGUSTIN
NPM : 2208100093
PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI INFORMASI

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus dalam Ujian Sarjana
Pada Tanggal, Agustus 2026

TIM PENGUJI

Penguji I (Ketua)

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

NIDN : 0112029202

Penguji II (Anggota)

Nama : Sahat Parulian Sitorus., ST., M.Kom

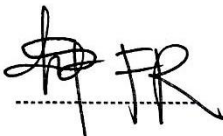
NPM : 0124018703

Penguji III (Anggota)

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

NIDN : 0110058601

Tanda Tangan


Rantauprapat, 13 Agustus 2026

Diketahui Oleh:

Kepada Program Studi
Teknologi Informasi



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

Dekan
Fakultas Sains dan Teknologi



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

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : TASYA TRI AGUSTIN

NPM : 2208100093

JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM PENJADWALAN OTOMATIS
BEL SEKOLAH BERBASIS IOT

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

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

Rantauprapat, Agustus 2026
Yang Membuat Pernyataan,



TASYA TRI AGUSTIN
NPM. 2208100093

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penjadwalan otomatis bel sekolah berbasis *Internet of Things* (IoT) di SMP Swasta TPI Janji yang dapat membantu meningkatkan ketepatan waktu pembunyian bel serta mengurangi ketergantungan terhadap pengoperasian secara manual. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan ESP32 sebagai mikrokontroler utama, RTC DS3231 sebagai sumber waktu, DFPlayer Mini sebagai pemutar audio, MicroSD Card sebagai media penyimpanan suara, speaker sebagai keluaran audio serta website dan *backend* sebagai media pengelolaan jadwal. Data jadwal yang dikelola melalui website diteruskan kepada ESP32 melalui koneksi WiFi. Selanjutnya, ESP32 membandingkan waktu aktual dari RTC DS3231 dengan jadwal yang telah ditentukan. Apabila waktu sesuai, ESP32 memberikan perintah kepada DFPlayer Mini untuk memutar audio bel melalui speaker. Sistem juga dilengkapi dengan pencatatan aktivitas bel pada backend dan notifikasi WhatsApp kepada penerima yang telah terdaftar dan aktif. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan setiap fungsi sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun dapat menjalankan pembunyian bel secara otomatis berdasarkan jadwal, memudahkan pengelolaan jadwal melalui website, mencatat aktivitas pembunyian bel serta menyampaikan informasi melalui notifikasi WhatsApp. Dengan demikian, sistem bel sekolah berbasis IoT yang dikembangkan dapat membantu meningkatkan efisiensi pengelolaan jadwal dan ketepatan waktu pelaksanaan kegiatan sekolah.

Kata kunci: *Internet of Things*, ESP32, bel sekolah otomatis.

ABSTRACT

This study aims to design and develop an Internet of Things (IoT)-based automatic school bell scheduling system at SMP Swasta TPI Janji to improve the accuracy of bell ringing times and reduce dependence on manual operation. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE development model, which consists of the stages of analysis, design, development, implementation and evaluation. The developed system integrates an ESP32 as the main microcontroller, an RTC DS3231 as the time source, a DFPlayer Mini as an audio player, a MicroSD Card as audio storage, a speaker as the audio output and a website and backend as the scheduling management platform. Schedule data managed through the website is transmitted to the ESP32 via a WiFi connection. The ESP32 then compares the actual time obtained from the RTC DS3231 with the predetermined schedule. When the time matches the schedule, the ESP32 sends a command to the DFPlayer Mini to play the bell audio through the speaker. The system is also equipped with bell activity logging on the backend and WhatsApp notifications for registered and active recipients. System testing was conducted using the Black Box Testing method to ensure that each system function operates according to the specified requirements. The results show that the developed system can automatically activate the school bell according to the scheduled time, facilitate schedule management through the website, record bell activation activities, and deliver information through WhatsApp notifications. Therefore, the developed IoT-based school bell system can help improve the efficiency of schedule management and the punctuality of school activities.

Keywords: *Internet of Things, ESP32, automatic school bell, scheduling, RTC DS3231, WhatsApp.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat, Hidayah dan Karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Otomatis Bel Sekolah Berbasis IoT”**

Penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Alm. Dr. H. Amarullah Nasution, SE., MBA. selaku Pendiri Yayasan Universitas Labuhanbatu.
2. Bapak Halomoan Nasution, S.H., M.H selaku Ketua Yayasan Universitas Labuhanbatu.
3. Bapak Assoc. Prof. Ade Parlaungan Nasution, S.E., M.SI., Ph.D. selaku Rektor Universitas Labuhanbatu.
4. Bapak Assoc. Prof. Dr. Iwan Purnama, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Sains Dan teknologi sekaligus dosen pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, motivasi serta pengarahan selama proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Rahmadani Pane, S.Kom., M.Kom. selaku Ka. Prodi Teknologi Informasi Universitas Labuhanbatu
6. Bapak Sahat Parulian Sitorus, S.T., M.Kom. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, saran, petunjuk dan motivasi dalam penyusunan proposal ini.

7. Bapak/Ibu Dosen Tetap Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu.
8. Kedua orang tua yang telah memberikan doa, dukungan moril maupun material serta semangat yang tidak pernah putus kepada penulis.
9. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknologi Informasi serta seluruh pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu namun telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan proposal ini.

Demikianlah kata pengantar ini penulis sampaikan. Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan proposal dan skripsi ini. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca serta menjadi kontribusi positif dalam pengembangan teknologi.

Segala kebenaran datangnya dari Allah SWT dan segala kekurangan berasal dari diri penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Rantauprapat, Agustus 2026

Penulis



Tasya Tri Agustin

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Tujuan Penelitian	5
1.4.2 Manfaat Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Teori.....	8
2.1.1 Internet of Things (IoT)	8
2.1.2 Bel Otomatis	9
2.1.3 ESP32.....	10
2.1.4 RTC DS3231	11
2.1.5 DFPlayer Mini	13
2.1.6 MicroSD Card.....	13
2.1.7 Speaker Mini Arduino.....	14
2.1.8 Relay Modul	15
2.1.9 Power Supply 12V	16
2.1.10 Kabel Jumper Male To Male.....	18
2.1.11 Kabel Jumper Male To Female	19
2.1.12 Kabel Jumper Female To Female	20
2.1.13 Breadboard.....	20

2.1.14 LCD 20x4	21
2.1.15 Kabel Data Mikro	23
2.1.16 Box Arduino Besar.....	24
2.2 <i>Flowchart</i>	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Metode penelitian.....	28
3.2 Perancangan Sistem	30
3.2.1 Skema Rangkaian Alat.....	31
3.2.2 Flowchart Sistem	33
3.3 Alat Dan Bahan	36
3.4 Waktu Dan Tempat.....	38
3.5 Perancangan Antar Muka Pengguna	39
3.5.1 Tampilan <i>LCD</i> Awal	40
3.5.2 Tampilan <i>LCD</i> Aktif	41
BAB IV HASIL DAN PEMAHASAN	42
4.1 Hasil Sistem	42
4.2 Implementasi Sistem	43
4.2.1 Implementasi Perangkat IoT.....	45
4.2.2 Implementasi Integrasi Api.....	51
4.3 Implementasi Database	52
4.3.1 tabel whatsapp recipients.....	52
4.3.2 tabel profiles	53
4.3.3 Tabel notification logs	53
4.3.4 tabel bell schedules.....	54
4.4 implementasi antarmuka pengguna.....	55
4.4.1 halaman login	55
4.4.2 halaman dashboard monitoring	56
4.4.3 jadwal bel.....	57
4.4.4 penerima whatsapp	57
4.4.5 notifikasi.....	58
4.4.6 pengguna.....	59
4.4.7 profil	60

4.5 pengujian sistem.....	61
4.5.1 pengujian fungsional (Black Box Testing)	62
4.6 Pembahasan.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol-Simbol <i>Flowchat</i>	25
Tabel 3.1 Komponen Perangkat Keras	37
Tabel 3. 2 Perangkat Lunak Yang Digunakan	37
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian.....	39
Tabel 4.1 Implementasi Perangkat IoT	46
Tabel 4. 2 Pengujian Fungsional (Black Box Testing).....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Internet of Things (IoT).....	9
Gambar 2.2 Bel otomatis.....	10
Gambar 2.3 ESP32	11
Gambar 2.4 RTC DS3231	12
Gambar 2.5 DFPlayer Mini.....	13
Gambar 2.6 MicroSD Card	14
Gambar 2.7 Speaker Mini Arduino	15
Gambar 2.8 Relay Modul.....	16
Gambar 2.9 Power Supply 12V	17
Gambar 2.10 Kabel Jumper Male To Male	18
Gambar 2.11 Kabel Jumper Male To Female.....	19
Gambar 2.12 kabel jumper female to female	20
Gambar 2.13 Breadboard	21
Gambar 2.14 LCD 20X4	22
Gambar 2.15 Kabel Data Mikro.....	23
Gambar 2.16 Box Arduino Besar	24
Gambar 3.1 Diagram Blok Perancangan.....	28
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem	31
Gambar 3.3 Skema Rangkaian Alat	33
Gambar 3.4 Flowchart Sistem.....	35
Gambar 3.5 Lokasi Penelitian	39
Gambar 3.6 Tampilan <i>LCD</i> Awal	40
Gambar 3.7 Tampilan <i>LCD</i> Aktif.....	41
Gambar 4.1 tampilan luar perangkat IoT	47
Gambar 4.2 Tampilan dalam perangkat IoT.....	48
Gambar tabel 4.3 Tabel whatsapp recipients	52
Gambar 4.4 tabel profiles.....	53
Gambar 4.5 tabel notification logs	54
Gambar 4.6 tabel bell schedules.....	54
Gambar 4.7 halaman login	55

Gambar 4.8 halaman dashboard monitoring	56
Gambar 4.9 jadwal bel	57
Gambar 4.10 penrima whatsapp.....	58
Gambar 4.11 notifikasi.....	59
gambar 4.12 pengguna	60
Gambar 4.13 profil.....	61