RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM ABSENSI SANTRI MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS RFID DI PONPES DAARUL HUDA SUKOHARJO

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Informatika
Universitas Sahid Surakarta



Disusun Oleh:

MUKHLIS AL HAKIM
NIM 2022061003

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS SAHID SURAKARTA
2026

LEMBAR PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM ABSENSI SANTRI MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS RFID DI PONPES DAARUL HUDA SUKOHARJO

Disusun oleh :

MUKHLIS AL HAKIM

NIM. 2022061003

Tugas Akhir ini telah disetujui untuk disusun dan ditindaklanjuti

pada tanggal : 17 Juli 2026

Pembimbing I	Pembimbing II
Farid Fitriyadi, S.Kom., M.Kom	**Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom**
NIDN. 0607058902	NIDN. 0027018101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika

Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom

NIDN. 0027018101

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM ABSENSI SANTRI MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS RFID DI PONPES DAARUL HUDA SUKOHARJO

Disusun oleh:

MUKHLIS AL HAKIM

NIM.2022061003

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan

pada hari Selasa tanggal: 17 Juli 2026

Dewan Penguji

Penguji 1 Farid Fitriyadi, S.Kom., M.Kom (.....)
NIDN. 0607058902

Penguji 2 Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom (.....)
NIDN. 0027018101

Penguji 3 Ir. Dahlan Susilo, M.Kom (.....)
NIDN. 0614016701

Mengetahui,

Kepala Program Studi

(Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0027018101

Dekan Fakultas Sains , Teknologi dan Kesehatan

(apt Ahwan, S.Farm., M.Sc.)
NIDN. 0626088401

SURAT PERNYATAAN ORISINIL KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mukhlis Al Hakim

NIM : 2022061003

Program Studi : Informatika

Fakultas : Sains, Teknologi, dan Kesehatan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul RANCANG BANGUN & IMPLEMENTASI SISTEM ABSENSI SANTRI MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS RFID DI PONPES DAARUL HUDA SUKOHARJO. Adalah benar karya yang saya susun sendiri. Apabila dikemudian hari saya terbukti melakukan Tindakan menyalin atau meniru hasil karya orang lain seolah -olah hasil pemikiran saya sendiri, saya bersedia dan menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Sahid Surakarta termasuk pencabutan gelar yang telah saya peroleh.

Demikian surat pernyataan saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila dikemudian har terbukti melakukan kebohongan maka saya sanggup menanggung segala konsekuensinya.

Surakarta, Selasa 17 Juli 2026

Yang Pembuatan Pernyataan



Mukhlis Al Hakim

NIM: 2022031056

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai Sivitas akademis Universitas Sahid Surakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mukhlis Al Hakim

NIM : 2022061003

Program Studi : Informatika

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sahid Surakarta hak bebas royalti non-eksklusif atas tugas akhir saya yang berjudul: "RANCANG BANGUN & IMPLEMENTASI SISTEM ABSENSI SANTRI MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS RFID DI PONPES DAARUL HUDA SUKOHARJO". Beserta desain atau perangkat (jika ada). Berhak menyimpan, mengalihkan bentuk, mengalihmediakan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*basis data*), merawat serta mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis (*author*) dan pembimbing sebagai *co-author* atau pencipta dan juga sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan yang saya buat dengan sesungguhnya secara sehat dan sadar tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Surakarta, Selasa 17 Juli 2026

Yang membuat pernyataan



Mukhlis Al Hakim.
NIM.2022061003

MOTTO

يٰٓاَيُّهَا الَّذِيْنَ اٰمَنُوا اسْتَعِيْنُوْا بِالصَّبْرِ وَالصَّلٰوةِۗ اِنَّ هاللّٰ مَعَ ال هصبِرِيْنَ

“Wahai orang orang yang beriman! Mohon lah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan shalat. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(QS. Al Baqarah :153)

فَاِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا , اِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Semua orang memiliki gilirannya masing-masing, bersarbarlah dan tunggulah. Giliranmu pasti datang”

(Gold D. Roger)

“Jika kamu tidak berani mengambil resiko dalam hidupmu, kamu tidak akan pernah bisa menciptakan masa depan”

(Monkey D. Luffy)

“Ketika dunia jahat kepadamu maka kamu harus menghadapinya, karena tidak ada seorang pun yang akan membantumu jika kau tidak berusaha”

(Roronoa Zoro)

“Jika aku menyarah pada kenyataan, maka tidak ada artinya aku terlahir sebagai laki-laki. Aku tidak akan meninggalkan penyesalan dalam hidupku, kau mengerti?”

(Portgas D. Ace)

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya, karya sederhana ini penulis persembahkan dengan tulus kepada orang-orang tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat tiada tara sepanjang perjalanan hidup dan penyusunan tugas akhir ini:

1. Teruntuk orang tua tercinta ibu marsih benowati dan bapak nur yusuf supardi. Terima kasih atas kasih sayang yang tak terbatas, doa yang tak pernah putus, serta perjuangan dan pengorbanan yang luar biasa untuk penulis. Terima kasih telah menjadi tempat pulang ternyaman dan sumber kekuatan terbesar di masa-masa sulit. Semoga kalian selalu diberikan kesehatan, kebahagiaan, dan umur panjang. Karya ini penulis persembahkan sebagai salah satu wujud bakti dan rasa terima kasih penulis.
2. Kepada Saudara tercinta. Terima kasih telah memberikan semangat, keceriaan, dan warna dalam hidup penulis. Dukungan dan kebersamaan yang terjalin selama ini menjadi salah satu motivasi besar bagi penulis untuk menyelesaikan studi ini.
3. Kepada Sahabat-Sahabat Seperjuangan Ikhsan, Jalu, Yusuf, Zhafar, Isaldy.Terima kasih telah menjadi teman dekat yang saling menguatkan di masa-masa kuliah yang berat ini. Kebersamaan, canda tawa, dan solidaritas kalian sangat berarti. Semoga setelah wisuda nanti, kita semua diberikan jalan kesuksesan di bidang masing-masing.
4. Kepada teman-teman yang disebut grup lantai 2 usahid cafe yang namanya tidak bisa disebutkan satu per satu, penulis ucapkan terimakasih karena telah membantu penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
5. Kepada seluruh santri dan guru saya diponpes. Terima kasih telah menjadi lingkungan yang mendukung dan penuh kehangatan selama masa-masa kuliah. Terima kasih atas setiap diskusi, bantuan, dan semangat yang kalian berikan hingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan bai

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin, segala puji bagi Allah SWT karena limpahan nikmat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul "Rancang bangun & implementasi sistem absensi santri menggunakan ESP32 berbasis RFID di Ponpes Daarul Huda Sukoharjo". Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan Universitas Sahid Surakarta. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini terwujud berkat bantuan, arahan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Sri Huning Anwariningsih, ST., M.Kom., selaku Rektor Universitas Sahid Surakarta dan dosen pembimbing akademik.
2. Bapak Apt. Ahwan, S.Farm., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Sains, Teknologi, dan Kesehatan.
3. Diyah Ruswanti, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Informatika atau sekaligus selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan motivasi dan masukan yang berharga.
4. Farid Fitriyadi, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, memberi masukan sehingga dapat menyempurnakan laporan tugas akhir ini.
5. Ir. Dahlan Susilo, M.Kom selaku Dosen Penguji tamu yang telah membimbing, memberi masukan sehingga dapat menyempurnakan laporan tugas akhir ini.
6. Bapak Nur Hadi Ruchani, selaku pemilik Ponpes Salafiyah Daarul Huda Sukoharjo, yang telah memberikan izin dan bimbingan untuk mengimplementasikan sistem informasi penjualan yang penulis rancang dalam tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, civitas akademika, dan pihak-pihak lain yang membutuhkan.

Surakarta, Juli 2026

Mukhlis Al Hakim

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN ..... *iii*
LEMBAR PENGESAHAN ..... *iii*
SURAT PERNYATAAN ORISINIL KARYA ILMIAH ..... *iiiv*
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH ..... *v*
MOTTO ..... *vi*
LEMBAR PERSEMBAHAN ..... *vii*
KATA PENGANTAR ..... *vii*
Daftar isi ..... *ixii*
Daftar Gambar ..... *xii*
Daftar Tabel ..... *xiii*
ABSTRAK ..... *xiiiv*
Abstract ..... *xiiiv*
BAB I PENDAHULUAN *1*
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian 3
1.5 Metodologi Penelitian 4
1.5.1 Pengumpulan Data 4
1.5.1.1 Observasi 4
1.5.1.2 Wawancara 4
1.5.1.3 Studi literatur 5
1.5.1.4 Dokumentasi 5
1.5.1.5 Jenis Data 5
1.5.1.6 Sumber Data 6
1.5.1.7 Metode Pengembangan Sistem 6
1.5.1.8 Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*) 6
1.5.1.9 Desain Sistem (*Design System*) 7
1.5.2.0 Perancangan dan Implementasi Sistem Absensi Santri Berbasis 7
1.5.2.1 Pengujian (Testing) Sistem Absensi Santri Berbasis RFID dan 8
1.5.2.2 Pemeliharaan (*Maintenance*) 8
1.6 Sistematika Penulisan 9
BAB II LANDASAN TEORI *10*
2.1 Tinjaun Pustaka 10

2.2 Kerangka Pikiran 12
2.3 Landasan Teori 16
2.3.1 Radio Frequncy Identification (RFID) 16
2.3.2 ESP32 16
2.3.3 Internet Of Things (IoT) 17
2.3.4 HTML (HyperText Markup Language) 17
2.3.5 CSS (Cascading Style Sheets) 17
2.3.6 Python Flask 18
2.3.7 Pengujian Sistem 18
2.3.8 HTTP Request dan REST API 19
2.3.9 Buzzer 19
2.4.0 Unified Modeling Language (UML) 20
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM *25*
3.1 Analisis Sistem 25
3.1.1 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan Saat Ini 25
3.1.2 Analisis Sistem yang Baru 27
3.2 Perancangan Sistem 29
3.2.1 Desain Arsitektur Sistem 30
3.2.2 Desain Basis Data 32
3.2.3 Desain Input dan Output 34
3.2.4 Desain Tampilan / Antarmuka Sistem 34
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM DAN ANALISIS HASIL *37*
4.1 Implementasi Sistem 37
4.1.1 User Interface 37
4.1.2 Halaman Monitoring Log Absensi 37
4.1.3 Halaman Pengelolaan Kartu RFID 38
4.1.4 Halaman Rekapitulasi dan Riwayat Kehadiran 39
4.1.5 Halaman Laporan dan Ekspor Data 40
4.1.6 Halaman Manajemen Data Santri 41
4.2 Pengujian Sistem 42
4.2.1 Pengujian Fungsionalitas 42
4.2.2 Validasi Sensor RFID RC522 terhadap Pemindaian Kartu 42
4.2.3 Verifikasi Indikator Output (Buzzer dan LED) 43
4.2.4 Pengujian Konektivitas dan Transmisi Data ke Web Dashboard 43
4.2.5 Uji Integritas Antarmuka Pengguna (User Interface) 43
4.2.6 Pengujian Sistem Berbasis Black Box Testing 43

4.3 Analisis Hasil Pengujian (*Succes rate*) 48
4.4 Analisis Hasil Pengujian (*Succes rate*) 49
4.5 Pengujian Performa (Performance Testing) 49
4.5.1 Uji Kecepatan (Speed/ Latency Testing) 49
4.5.2 Uji Akurasi (Accuracy Testing) 51
4.5.3 Uji Jarak Baca (Distance Connectivity Testing) 51
4.5.4 Hasil Pengujian 52
BAB V SIMPULAN DAN SARAN *53*
5.1 Simpulan 53
5.2 Saran 54
Daftar Pustaka 55

UNIVERSITAS SAHID
USAHID
SURAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Metode Waterfall 6
Gambar 2. 1 Bagan Alur Kerangka Fikiran 12
Gambar 3. 1 Absensi Santri dengan menuliskan nama dan keterangan 25
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Absensi yang sedang berjalan saat ini 26
Gambar 3. 3 Flowchart Proses Absensi RFID Berbasis ESP32 28
Gambar 3. 4 Use Case Diagram Sistem Absensi Santri RFID Berbasis ESP32.....29
Gambar 3. 5 Activity Diagram Absensi Santri 31
Gambar 3. 6 Sequence Diagram Absensi Santri 32
Gambar 3. 7 Class Diagram Sistem Absensi 33
Gambar 3. 8 Desain Web Tampilan Absensi Santri Berbasis RFID dan ESP32.....35
Gambar 3. 9 Desain Web Tampilan Data Absensi Santri Berbasis RFID dan ESP32 35
Gambar 3. 10 Desain Web Tampilan Daftar Kartu Santri Berbasis RFID dan ESP32 36
Gambar 4. 1 Halaman Monitoring Log Absensi.....38
Gambar 4. 2 Halaman Pengelolaan Kartu RFID 39
Gambar 4. 3 Halaman Rekapitulasi dan Riwayat Kehadiran.....40
Gambar 4. 4 Halaman Laporan dan Ekspor Data 41
Gambar 4. 5 Halaman Manajemen Data Santri 42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan Sistem 15
Tabel 2. 2 Use Case Diagram 21
Tabel 2. 3 Activity Diagram 22
Tabel 2. 4 Simbol Class Diagram 23
Tabel 2. 5 Simbol Sequence Diagram 24
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Black Box Sisi Absensi Santri 44
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Black Box Sisi Data Absensi Santri 45
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Black Box Sisi Daftar Kartu 46
Tabel 4. 4 Pengujian Integritas User Interface 47
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kondisi Gagal dan Sukses 48
Tabel 4. 6 Pengujian Kecepatan 50
Tabel 4. 7 Pengujian Jarak Baca 52

UNIVERSITAS SAHID USAHID SURAKARTA

ABSTRAK

Pondok Pondok Pesantren Daarul Huda Sukoharjo masih menggunakan sistem absensi tulis tangan yang rentan terhadap kesalahan pencatatan, risiko kehilangan data, lambatnya rekapitulasi, dan potensi manipulasi kehadiran. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem absensi otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) dan mikrokontroler ESP32 guna meningkatkan akurasi dan efisiensi pendataan kehadiran santri. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Waterfall*, meliputi analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Perangkat keras yang dibangun mengintegrasikan sensor RFID RC522, ESP32, *buzzer*, dan LED, sedangkan perangkat lunak menggunakan *framework* Python Flask untuk *backend* server dan *dashboard* web monitoring. Aplikasi web *monitoring* berbasis Python Flask yang dibangun telah berhasil menyajikan fitur-fitur utama berupa dasbor pemantauan kehadiran *real-time*, visualisasi data dalam bentuk grafik harian dan mingguan, serta tabel rekapitulasi log absensi yang memudahkan pengasuh pondok dalam mengelola, memfilter, dan memantau kedisiplinan santri secara digital. Hasil *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sukses dengan tingkat akurasi fungsional sebesar 100% dalam mengenali kartu dan mencatat kehadiran. Pengujian performa menunjukkan sistem sangat responsif dengan rata-rata latensi transmisi data 1,17 detik dan jarak baca optimal RFID 0–5 cm. Pada pengujian kondisi ekstrem, sistem mencapai tingkat keberhasilan (*success rate*) 74%, yang meningkat hingga 90% pada kondisi normal, serta dilengkapi fitur *auto-reconnect* Wi-Fi dengan keberhasilan 100%. Implementasi sistem ini berhasil mendigitalisasi administrasi kehadiran bagi 17 santri dan mempermudah pemantauan kedisiplinan secara *real-time*.

Kata Kunci: Absensi otomatis, ESP32, *Internet of Things* (IoT), Python Flask, Pondok Pesantren, RF

Abstract

Pondok Pesantren Daarul Huda Sukoharjo still relies on a manual handwritten attendance system, which is prone to recording errors, data loss risks, slow recapitulation, and potential attendance manipulation. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based automated attendance system utilizing Radio Frequency Identification (RFID) technology and the ESP32 microcontroller to enhance the accuracy and efficiency of student attendance recording. The development methodology employed is the Waterfall model, comprising requirement analysis, design, implementation, testing, and maintenance. The hardware architecture integrates the RFID RC522 sensor, ESP32, a buzzer, and LED indicators, while the software infrastructure leverages the Python Flask framework for the backend server and web monitoring dashboard. The built Python Flask-based web monitoring application successfully delivers core features, including a real-time attendance monitoring dashboard, data visualization through daily and weekly charts, and attendance log recapitulation tables, facilitating pondok administrators in digitally managing, filtering, and tracking student discipline. Black Box Testing results demonstrate that all system functions executed successfully with 100% functional accuracy in card recognition and attendance recording. Performance testing indicates a highly responsive system, achieving an average data transmission latency of 1.17 seconds and an optimal RFID reading range of 0–5 cm. Under extreme condition testing, the system achieved a 74% success rate, which rose to 90% under normal operating conditions, complemented by a Wi-Fi auto-reconnection feature with a 100% success rate. The implementation of this system has successfully digitized attendance administration for 17 students and simplified real-time discipline monitoring.

Keyword: *Automated Attendance, ESP32, Internet of Things (IoT), Python Flask, Islamic Boarding School, RFID.*

PUSAT PELAYANAN DAN PENGEMBANGAN BAHASA