

**RANCANG BANGUN PURWARUPA *SMART ATTENDANCE*
SYSTEM BERBASIS TEKNOLOGI *INTERNET Of THINGS*
(IoT)**

SKRIPSI

Oleh:

TIMOTHY OKTOVIALENTA

NIM: 2152050009



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2025**

**RANCANG BANGUN PURWARUPA *SMART ATTENDANCE*
SYSTEM BERBASIS TEKNOLOGI *INTERNET Of THINGS*
(IoT)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) Pada Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia

Oleh:

TIMOTHY OKTOVIALENTA

NIM: 2152050009



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2025**



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Timothy Oktovialenta

Nim : 2152050009

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa Tugas Akhir dengan judul

“RANCANG BANGUN PURWARUPA *SMART ATTENDANCE SYSTEM* BERBASIS *TEKNOLOGI INTERNET Of THINGS (IoT)*”

adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan hasil kuliah, tinjauan lapangan, buku-buku dan jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada karya tugas akhir saya.
2. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.
3. Bukan merupakan karya terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera di dalam referensi pada tugas.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini dianggap batal.

Jakarta, 25 Juni 2025



Timothy Oktovialenta



UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN PURWARUPA *SMART ATTENDANCE SYSTEM*
BERBASIS TEKNOLOGI *INTERNET Of THINGS* (IoT)

Oleh:

Nama : Timothy Oktovialenta

Nim : 2152050009

Program Studi : Teknik Elektro

Peminatan : Teknik Kontrol

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir guna mencapai gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.

Jakarta, 25 Juni 2025

Menyetujui,

Pembimbing I

Susilo, S.Kom., M.T.

NIDN:0315057902

Pembimbing II

Stepanus, S.T., M.T.

NIDN:0310098002

Ketua Program Studi

Teknik Elektro,

Bambang Widodo, M.T.
NIDN:0330115901

Dekan,

Dikky Antonius, S.T., M.Sc.
NIDN : 0326126103



**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
FAKULTAS TEKNIK**

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Pada tanggal 25 Juni 2025 telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia, atas nama:

Nama : Timothy Oktovialenta
Nim : 2152050009
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Termasuk ujian Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN PURWARUPA *SMART ATTENDANCE SYSTEM* BERBASIS TEKNOLOGI *INTERNET Of THINGS* (IoT)” oleh tim penguji yang terdiri dari:

Dewan Penguji:

No. Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1. Susilo, S.Kom., M.T.	Ketua	
2. Prof. Atmonobudi S., MSEE., PhD.	Anggota	
3. Eva Magdalena Silalahi, ST., M.T.	Anggota	
4. Stepanus, S.T., M.T.	Anggota	

Jakarta, 25 Juni 2025

Pernyataan dan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Timothy Oktovialenta
Nim : 2152050009
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Tugas Akhir : Skripsi
Judul : RANCANG BANGUN PURWARUPA *SMART ATTENDANCE SYSTEM* BERBASIS
TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS* (IoT)

Menyatakan bahwa:

1. Tugas Akhir tersebut adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari dosen pembimbing dan bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapat gelar akademik di perguruan tinggi manapun;
2. Tugas Akhir tersebut bukan merupakan plagiat dari hasil karya tulis pihak lain, dan apabila saya/kami mengutip dari karya orang lain maka akan dicantumkan sebagai mana referensi sesuai dengan kebutuhan yang berlaku;
3. Saya memberikan Hak Nonkeksklusif Tanpa Royalti kepada Universitas Kristen Indonesia yang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama saya tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran Hak Cipta dan Kekayaan Intelektual atau Peraturan Perundang-Undangan Republik Indonesia lainnya dan integritas akademik dalam karya saya tersebut, maka saya bersedia menanggung secara pribadi segala bentuk tuntutan dari hukum dan sanksi akademik yang timbul serta membebaskan Universitas Kristen Indonesia dari segala tuntutan hukum yang berlaku.

Jakarta, 5 Agustus 2025



Timothy Oktovialenta

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Strata-1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia. Adapun judul dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut: **“RANCANG BANGUN PURWARUPA *SMART ATTENDANCE SYSTEM* BERBASIS TEKNOLOGI *INTERNET Of THINGS (IoT)*”**.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam atas segala bantuan, dukungan, dan motivasi yang telah diberikan oleh berbagai pihak selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Mama dan Papa, yang senantiasa memberikan doa, semangat, nasihat, motivasi, serta dukungan moral dan finansial sejak awal hingga selesainya proses Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Bambang Widodo, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Kristen Indonesia yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan bimbingan, masukan, kritik membangun, serta motivasi selama proses penulisan tugas akhir ini.
3. Donatur beasiswa gereja, selaku pemberi beasiswa selama 4 tahun penulis menempuh perguruan tinggi di kampus Universitas Kristen Indonesia.
4. Bapak Susilo, S.Kom., M.T. selaku dosen pembimbing pertama, yang telah dengan sabar membimbing, memberi arahan, serta memberikan motivasi yang berarti selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Stepanus, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dua atas semua bimbingan, dukungan dan saran yang telah beliau berikan
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia yang telah membimbing dan membagikan ilmu pengetahuan selama masa studi penulis di lingkungan Teknik Elektro.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, agar penelitian ini dapat ditingkatkan dibutuhkan dengan bantuan saran serta rekomendasi. Tidak lupa, penulis mengucapkan terima kasih kepada para pembaca dan mohon maaf jika terdapat kesalahan dalam penulisan ini, serta penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Jakarta, 25 Juni 2025

Timothy Oktovialenta



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR.....	iii
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iv
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	v
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	VI
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT.....	xv
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Metodologi Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
1.8 Rencana Waktu Penelitian.....	9
 BAB II LANDASAN TEORI	 10
2.1 Teori Umum	10
2.1.1 Sistem Presensi	10
2.1.2 <i>Internet of Things</i> (IoT)	10
2.1.3 Mikrokontroler.....	10
2.1.4 Pengenalan Wajah (<i>Face Recognition</i>).....	11
2.1.5 RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>)	11
2.1.6 <i>Smartcard</i> (<i>Transponder</i>)	15
2.2 Teori Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	18

2.2.1 WeMos D1 ESP32	18
2.2.2 ESP32Cam	19
2.2.3 Modul MFRC-522	20
2.2.4 LCD I2C 16x2	21
2.2.5 Buzzer	23
2.2.6 Adaptor	24
2.3 Teori Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	24
2.3.1 Arduino IDE	24
2.3.2 Telegram	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Metodologi Penelitian	27
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.3 Perancangan Alat.....	29
3.3.1 Letak Pemasangan Alat	29
3.3.2 Kerangka Alat.....	29
3.3.3 Alat dan Bahan.....	31
3.4 Perancangan Pada Perangkat Lunak.....	35
3.4.1 Arduino IDE	36
3.4.2 Telegram	37
3.4.3 Perancangan Modul RFID	38
3.5 Diagram Kerja.....	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Bentuk Fisik Purwarupa <i>Smart Attendance System</i>	43
4.2 Hasil Pengujian Subsistem	43
4.2.1 Pengujian Fungsi Pembacaan RFID	43
4.2.2 Pengujian sensor kamera ESP32Cam	49
BAB V KESIMPULAN	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram sederhana sistem RFID secara umum	12
Gambar 2. 2 <i>Blok diagram sistem RFID pasif</i>	13
Gambar 2. 3 <i>Cara Kerja RFID</i>	14
Gambar 2. 4 Lapisan-lapisan bagian RFID Smartcard	16
Gambar 2. 5 tampak bagian depan e-KTP	17
Gambar 2. 6 <i>Struktur lapisan e-KTP</i>	17
Gambar 2. 7 WeMos ESP32	18
Gambar 2. 8 ESP32Cam	19
Gambar 2. 9 Module MF-RC522	20
Gambar 2. 10 LCD I2C 16x2	22
Gambar 2. 11 <i>Buzzer</i>	23
Gambar 2. 12 <i>Adaptor</i>	24
Gambar 2. 13 <i>Arduino IDE</i>	25
Gambar 2. 14 <i>Telegram</i>	26
Gambar 3. 1 Metode Penelitian Simulasi	27
Gambar 3. 2 <i>Alur Tahapan Penelitian</i>	28
Gambar 3. 3 Tampak Depan dan Tampak belakang	30
Gambar 3. 4 Tampak dari sisi sebelah kanan	30
Gambar 3. 5 Diagram Blok Sistem	31
Gambar 3. 6 Diagram Perancangan perangkat keras	32
Gambar 3. 7 Skema Wiring Diagram <i>Smart attendance system</i>	33
Gambar 3. 8 Perancangan pengenalan Software	35
Gambar 3. 9 Pemrograman Arduino IDE	36
Gambar 3. 10 Create new bot telegram	37
Gambar 3. 11 Setelah menamai bot baru	37
Gambar 3. 12 Mendapatkan <i>Chat Id</i>	38
Gambar 3. 13 Tampilan hasil pembuatan bot baru	38
Gambar 3. 14 Perancangan Software Identifikasi RFID	39
Gambar 3. 15 Tampilan program pada saat ingin menempelkan smartcard	39
Gambar 3. 16 Setelah menempelkan smartcard	40
Gambar 3. 17 Memasukkan semua UID smartcard yang akan digunakan	40
Gambar 3. 18 Alur keseluruhan sistem	41
Gambar 4. 1 Tampilan Pengujian RFID pada komputer	44
Gambar 4. 2 Mencocokkan data yang masuk dengan data yang sudah tersimpan	44
Gambar 4. 3 Tampilan LCD dan listing program perintah LCD	45
Gambar 4. 4 Tampilan Uji Pembacaan UID pada komputer	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Rencana Waktu Penelitian	9
Tabel 2. 1 Rentang frekuensi umum pada tag RFID pasif.....	14
Tabel 2. 2 Modul MFRC522 ke WeMos ESP32.....	20
Tabel 2. 3 Konfigurasi Pin MFRC522	20
Tabel 2. 4 <i>Konfigurasi Pin LCD 16x2</i>	22
Tabel 3. 1 Hubungan Komponen dengan Mikrokontroler	34
Tabel 4. 1 Keberhasilan RFID membaca UID	45
Tabel 4. 2 Pengujian Jarak, Respons dan waktu antara smartcard dan RFID.....	46
Tabel 4. 3 Uji Pembacaan RFID dengan Berbagai penghalang.....	48
Tabel 4. 4 Tabel pengujian jarak sensor dengan objek wajah.....	50



DAFTAR SINGKATAN

ESP32	: Espressif Systems Protocol 32-bit
ESP32CAM	: ESP32 dengan modul kamera
IoT	: <i>Internet of Things</i>
RFID	: <i>Radio Frequency Identification</i>
LCD	: <i>Liquid Crystal Display</i>
I2C	: <i>Inter-Integrated Circuit</i>
e-KTP	: Elektronik Kartu Tanda Penduduk
GPIO	: <i>General Purpose Input/Output</i>
UART	: <i>Universal Asynchronous Receiver Transmitter</i>
LF	: <i>Low Frequency</i>
HF	: <i>High Frequency</i>
Tx	: <i>Transmit</i>
Rx	: <i>Receive</i>
MISO	: <i>Master In Slave Out</i>
MOSI	: <i>Master Out Slave In</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
RST	: <i>Reset</i>
API	: <i>Application Programming Interface</i>
IRQ	: <i>Interrupt Request</i>
IDE	: <i>Integrated Development Environment</i>
BLE	: <i>Bluetooth Low Energy</i>
GND	: <i>Ground</i>
PWM	: <i>Pulse Width Modulation</i>
SRAM	: <i>Static Random Access Memory</i>
SoC	: <i>System on Chip</i>
VCC	: <i>Voltage Common Collector</i>

ABSTRAK

Sistem Presensi konvensional masih rentan terhadap manipulasi data dan kesalahan pencatatan, terutama di lingkungan pendidikan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun purwarupa *Smart Attendance System* berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan kombinasi identifikasi melalui RFID dan pengenalan wajah, serta integrasi ke aplikasi Telegram sebagai sistem notifikasi kehadiran mahasiswa secara real-time. Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif, yang mencakup studi literatur dan observasi langsung sebagai teknik pengumpulan data. Data yang terkumpul akan dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan. Sistem ini terdiri dari mikrokontroler WeMos D1 R32 ESP32 sebagai pusat kendali, modul RFID MFRC-522 untuk membaca UID dari berbagai jenis *smartcard*, dan ESP32-CAM untuk pengambilan foto wajah. Hasil Presensi dikirimkan ke Google Sheets dan Telegram, mencakup data nama, NIM, waktu, dan foto mahasiswa. Pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu membaca *smartcard* hingga jarak 3,5 cm dengan tingkat keberhasilan tinggi, serta mengirimkan notifikasi secara akurat. Sistem juga dilengkapi LCD dan buzzer sebagai umpan balik lokal. Purwarupa ini berhasil menunjukkan efektivitas, efisiensi, dan akurasi tinggi dalam proses Presensi, serta dapat menjadi solusi praktis dalam meningkatkan keamanan dan transparansi data kehadiran di institusi pendidikan.

Kata Kunci : Presensi Pintar, ESP32-CAM, IoT, RFID, *Smartcard*.

ABSTRACT

Conventional attendance systems are still prone to data manipulation and recording errors, especially in educational environments. This study aims to design and develop a prototype of a Smart Attendance System based on the Internet of Things (IoT) that combines RFID identification and facial recognition technology, integrated with Telegram for real-time student attendance notifications. This research will adopt quantitative methods, which include literature studies and direct observation as data collection techniques. The collected data will be analyzed to draw conclusions. The system uses the WeMos D1 R32 ESP32 microcontroller as the control center, MFRC-522 RFID module for reading UID from various types of smartcards, and ESP32-CAM for facial image capture. Attendance data—including name, student ID (NIM), timestamp, and face photo—is automatically sent to both Google Sheets and Telegram. Test results show the system can read smartcards up to a distance of 3.5 cm with high accuracy and can successfully send attendance records in real time. LCD and buzzer are added for local feedback. This prototype demonstrates improved effectiveness, efficiency, and accuracy, offering a practical solution to enhance security and transparency in student attendance management.

Keywords : *Smart Attendance, ESP32-CAM, IoT, RFID, Smartcard.*