Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer
Volume. 6 Nomor. 2 Juli 2026
E-ISSN :2827-7953; P-ISSN : 2827-8135, Hal 369-376
DOI: https://doi.org/10.55606/juisik.v6i2.2484
Tersedia: https://journal.sinov.id/index.php/juisik

Implementasi Sistem Presensi Jemaat GSJK Berbasis RFID dengan Notifikasi Telegram

Yulius Panduakatidahu
Program Studi S1 Sistem Komputer, Universitas Sains Dan Teknologi Komputer (STEKOM), Semarang, Indonesia

Penulis Korespondensi: liusbps646@gmail.com

Abstrak. *The manual attendance recording in church congregations often causes inefficiency, long queues, and high risk of data loss or human error. This study aims to design and implement an automated attendance system based on Radio Frequency Identification (RFID) integrated with real-time Telegram notifications for the GSJK Tlogosari Congregation in Semarang. The Research and Development (R&D) method was used, involving hardware design using an ESP32 microcontroller, RC522 RFID module, LCD, LEDs, and buzzer, as well as software development using the Arduino IDE and Telegram Bot API. Black Box testing was conducted to verify the functional aspects, reading distance, and notification delivery speed. The results indicate that the system operates successfully with high accuracy. The "tap-and-go" mechanism effectively reduces the attendance process time to 2–3 seconds per member, significantly faster than the previous manual method. The Telegram Bot API successfully sends real-time attendance notifications to the church administrators, while the local feedback indicators (LED, Buzzer, LCD) provide clear validation for the congregation. The system is highly dependent on Wi-Fi stability; however, it has proven to be an effective solution for modernizing church administrative services based on Internet of Things (IoT) technology.*

Keywords*: Church Attendance; ESP32; IoT System; RFID RC522; Telegram Bot API.*

Abstrak. Pencatatan presensi secara manual pada jemaat gereja seringkali menimbulkan inefisiensi, antrean panjang, serta risiko kehilangan data atau kesalahan manusia yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem presensi otomatis berbasis Radio Frequency Identification (RFID) yang terintegrasi dengan notifikasi Telegram real-time pada Jemaat GSJK Tlogosari Semarang. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D), yang mencakup perancangan perangkat keras menggunakan mikrokontroler ESP32, modul RFID RC522, LCD, LED, dan buzzer, serta perangkat lunak menggunakan Arduino IDE dan Telegram Bot API. Pengujian Black Box dilakukan untuk memverifikasi aspek fungsionalitas, jarak baca, dan kecepatan pengiriman notifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik dan akurat. Mekanisme "tap-and-go" terbukti mampu mempersingkat waktu presensi menjadi 2–3 detik per jemaat, jauh lebih cepat dibandingkan metode manual sebelumnya. Telegram Bot API berhasil mengirimkan notifikasi kehadiran secara real-time kepada pengurus gereja, sementara indikator umpan balik lokal (LED, Buzzer, LCD) memberikan validasi yang jelas bagi jemaat. Sistem ini sangat bergantung pada stabilitas Wi-Fi, namun terbukti menjadi solusi efektif dalam memodernisasi layanan administrasi gereja berbasis teknologi Internet of Things (IoT).

Kata kunci: Absensi Gereja; Bot API Telegram; ESP32; RFID RC522; Sistem IoT.

1. LATAR BELAKANG

Presensi jemaat merupakan aspek penting dalam administrasi gereja karena menjadi dasar untuk menilai tingkat partisipasi jemaat dan membantu perencanaan pelayanan yang lebih efektif. Gereja Sidang Jemaat Kristus (GSJK) Tlogosari Semarang saat ini masih menggunakan sistem presensi manual dengan media kertas. Proses ini memiliki kelemahan signifikan, seperti risiko data mudah hilang atau rusak, tulisan tangan yang sulit dibaca, dan proses rekapitulasi data yang memakan waktu lama. Dengan jumlah jemaat yang hadir berkisar antara 30 hingga 50 orang, waktu yang dibutuhkan sekitar 10 detik per orang menyebabkan

Naskah Masuk: 16 April 2026; Revisi: 17 Mei 2026; Diterima: 25 Juni 2026; Terbit: 03 Juli 2026

antrean hingga 2 hingga 5 menit di pintu masuk, yang berpotensi mengganggu kekhusyukan jalannya ibadah (Wardana et al., 2024).

Penelitian sebelumnya oleh Haryoga et al. (2024) dan Sinaga et al. (2022) telah mengembangkan sistem presensi berbasis RFID menggunakan NodeMCU dan antarmuka web. Namun, sistem tersebut masih memerlukan pemantauan visual manual dan belum memiliki media notifikasi real-time yang langsung menjangkau pengurus gereja tanpa harus membuka antarmuka web terlebih dahulu. Sementara itu, penelitian oleh Supriyadi & Riyadi (2023) telah menerapkan notifikasi Telegram untuk monitoring pertanian, namun belum mengintegrasikannya dalam konteks administrasi kehadiran jemaat. Adapun penelitian Huda et al. (2025) menggunakan ESP32 dan RFID untuk presensi guru, namun hanya berbasis website tanpa dukungan notifikasi jarak jauh otomatis (Huda et al., 2025; Supriyadi & Riyadi, 2023; Haryoga et al., 2024).

Berdasarkan analisis celah (gap analysis) tersebut, kebaruan penelitian ini terletak pada penggabungan tiga elemen utama: penerapan teknologi RFID RC522 berbasis mikrokontroler ESP32, pengiriman notifikasi otomatis melalui Telegram Bot API, serta penyediaan mekanisme umpan balik instan (LED, Buzzer, dan LCD 16x2) di lokasi. Selain itu, sistem ini juga mengintegrasikan cloud storage berbasis Google Sheets sebagai cadangan data yang dapat diakses secara real-time oleh pengurus. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem tersebut guna meningkatkan efisiensi, akurasi, serta transparansi pengelolaan data kehadiran jemaat di GSJK Tlogosari Semarang.

2. KAJIAN TEORITIS

Bagian ini menguraikan teori dan penelitian terdahulu yang mendasari pengembangan sistem presensi jemaat berbasis IoT.

Sistem Presensi

Presensi adalah data pelaporan kehadiran seseorang yang merupakan bagian dari aktivitas pelaporan di dalam suatu instansi. Dalam konteks penelitian ini, presensi berfungsi untuk memantau kehadiran jemaat guna meningkatkan efektivitas pelayanan dan manajemen kegiatan ibadah.

Internet of Things (IoT)

Internet of Things adalah sebuah konsep di mana suatu objek memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer (Supriyadi & Riyadi, 2023). Dalam penelitian ini, IoT menghubungkan perangkat RFID dengan Telegram secara *real-time*.

Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler murah dan rendah daya dengan Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi. ESP32 dipilih karena kecepatan prosesor yang lebih tinggi dibandingkan Arduino dan modul nirkabel bawaan yang memudahkan pengiriman data tanpa modul eksternal.

RFID dan Telegram Bot API

RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi objek secara otomatis menggunakan *Tag* (kartu) dan *Reader* (pembaca) (Sinaga et al., 2022). Penelitian ini menggunakan RFID RC522 13.56 MHz. Telegram Bot adalah aplikasi pihak ketiga yang berjalan di dalam aplikasi Telegram untuk mengirimkan *push notification* secara gratis dan aman.

Kajian Hasil Penelitian Relevan

Beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini disajikan dalam Tabel 1. yang berfungsi sebagai perbandingan kebaruan dan acuan penerapan teknologi.

Tabel 1. Tabel Penelitian sebelumnya.

No.	Peneliti tahun	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Wardana dkk. (2024)	Sistem Pencatat Kehadiran Jemaat di GKJ Harjosari	Konteks pelayanan gereja dan penerapan IoT.	Menggunakan Google Spreadsheet; Penulis menggunakan Telegram Bot.
2.	Haryoga dkk. (2024)	Sistem Absensi Pengurus RFID Berbasis IoT	Menggunakan RFID dan konsep IoT.	Menggunakan ESP8266 dan Spreadsheet; Penulis menggunakan ESP32 dan Telegram.
3.	Huda dkk. (2025)	Rancang Bangun Aplikasi Presensi Guru RFID	Menggunakan ESP32 dan RFID.	Fokus pada presensi guru via Website; Penulis fokus pada jemaat via Telegram.
4.	Arifianto dkk. (2022)	Sistem Monitoring Suhu dengan Telegram Bot	Menggunakan Telegram Bot dan Buzzer.	Fokus pada suhu server dan Arduino; Penulis fokus pada presensi RFID dan ESP32.
5.	Supriyadi & Riyadi (2023)	Sistem Notifikasi Telegram pada Pengairan Bibit	Menggunakan Telegram Bot dan IoT.	Fokus pada pertanian dan sel surya; Penulis fokus pada administrasi jemaat.
6.	Sinaga dkk. (2022)	Implementasi Sistem Presensi RFID Berbasis Web	Menggunakan RFID, LCD, dan Database.	Menggunakan antarmuka Web dan tombol fisik; Penulis menggunakan Telegram Bot.

3. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D), yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa sistem presensi jemaat berbasis RFID yang terintegrasi dengan Telegram Bot serta menguji keefektifannya di GSJK Tlogosari Semarang. Prosedur penelitian meliputi: (1) Potensi dan Masalah, (2) Pengumpulan Data (observasi dan

wawancara), (3) Desain Produk (perancangan hardware dan software), (4) Validasi Desain, (5) Revisi Desain, dan (6) Uji Coba Produk.

Analisis Kebutuhan

Kebutuhan fungsional meliputi identifikasi kartu RFID, validasi data, notifikasi Telegram *real-time*, dan umpan balik instan. Kebutuhan non-fungsional meliputi konektivitas Wi-Fi, kemudahan penggunaan (*usability*) untuk segala usia, dan reliabilitas sistem saat digunakan secara massal.

Perancangan Sistem

Perangkat keras (hardware) menggunakan ESP32 sebagai pusat kendali. Berikut adalah konfigurasi pin komponen:

a. RFID RC522: Pin SDA (5), RST (4), SCK (18).
b. LCD 16x2 I2C: Pin SDA (21), SCL (22).
c. Buzzer: Pin GPIO 13.
d. LED Hijau: Pin GPIO 12 (sebagai indikator berhasil).
e. LED Merah: Pin GPIO 13 (sebagai indikator gagal).

Alur kerja sistem dimulai dari inisialisasi Wi-Fi dan RFID, lalu menunggu tapping kartu. Setelah UID kartu terbaca, sistem memvalidasi data. Jika terdaftar, LED hijau menyala, buzzer berbunyi, dan notifikasi Telegram terkirim. Jika gagal, LED merah menyala dan LCD menampilkan pesan "Kartu Tidak Dikenal".

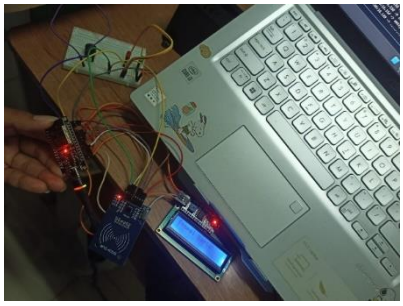
Metode Pengujian

Pengujian menggunakan metode Black Box Testing, yang meliputi pengujian koneksi Wi-Fi, pembacaan kartu RFID, indikator lokal, pengiriman notifikasi Telegram, dan jarak baca maksimal sensor.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras presensi jemaat telah berhasil dirakit dalam sebuah *casing* yang terintegrasi dengan ESP32, RFID RC522, LCD 16x2, LED, dan Buzzer. Alat ini dirancang untuk diletakkan di pintu masuk gereja dengan tampilan yang sederhana agar mudah digunakan jemaat.

Gambar 1. Alat Presensi Tampak Luar.

Hasil Implementasi Perangkat Lunak

Kode program dikembangkan menggunakan Arduino IDE dengan bahasa C++. Program mencakup library WiFi.h, MFRC522.h, dan UniversalTelegramBot.h. Ketika kartu yang terdaftar ditempelkan, nama jemaat akan muncul di LCD dan data kehadiran dikirimkan ke Telegram Bot.

ABsen1.ino

```
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
#include <SPI.h>
#include <RFID.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// ================ WIFI ================
const char* ssid = "R.SIDANG";
const char* password = "";

// ================ TELEGRAM ================
const String telegramBotToken = "8303870485:AAEtxXSenm4VrL2g3WHfgb5LPN2p5yDv1
const String chatId = "8173715206";

// ================ GOOGLE SHEETS ================
String gasUrl =
"https://script.google.com/macros/s/AKfycbySjM
EWznA9LWnh0gxF74KzvFIGMQbxa24_YehvvHV5ox6RQnYkT5Zxc_mHLsehg_oj/exec";

// ================ PIN ================
#define SS_PIN 5
#define RST_PIN 4
#define LED_G 12
#define LED_R 13
#define BUZZER 2

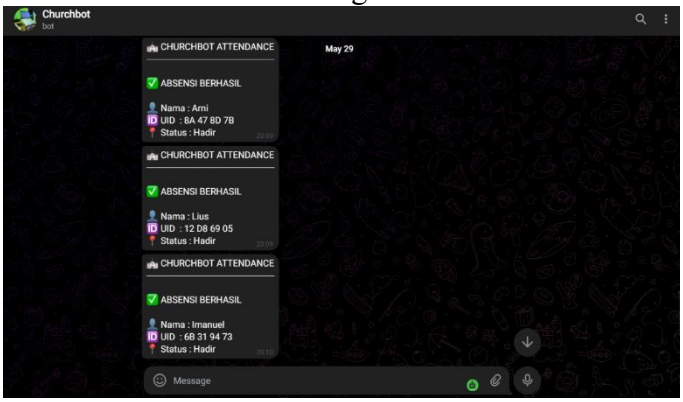
RFID rfid(SS_PIN, RST_PIN);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

// ================ DATA RFID ================
struct Person {
  byte uid[4];
  String name;
};

Person persons[] = {
  { {0x12, 0xD8, 0x69, 0x05}, "Lius" },
  { {0xC3, 0xE1, 0x95, 0x04}, "Yengki" }
};

int personCount = sizeof(persons) / sizeof(persons[0]);
```

Gambar 2. Kode Program Arduino IDE.



Gambar 3. Ouput Bot Telegram pada Smartphone.

Hasil Pengujian Sistem

Berdasarkan pengujian Black Box, seluruh fitur fungsional sistem berjalan dengan baik. Hasil rincian pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Fungsionalisme.

No	Fitur	Skanario	Hasil yag di harapkan	Status
1	Koneksi Wi-Fi	Alat dinyalakan di area GSJK.	ESP32 terhubung ke router secara otomatis.	Berhasil
2	Pembacaan RFID	Menempelkan kartu terdaftar.	UID terbaca, LCD menampilkan nama jemaat.	Berhasil
3	Indikator lokal	Kartu berhasil di-tap	LED hijau menyala dan buzzer bunyi	Berhasil
4	Nofitikasi IoT	Setelah kartu terbaca	Pesan laporan masuk ke telegram pengurus	Berhasil
5	Keamanan	Menemnpelkan kartu asing	LCD tampil "ID ridak Dikenal", LED Merah menyala	Berhasil

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian, implementasi sistem presensi berbasis IoT ini terbukti memberikan dampak signifikan. Pertama, dari sisi efisiensi waktu, rata-rata waktu yang dibutuhkan jemaat untuk presensi menjadi 2-3 detik. Hal ini menunjukkan percepatan 7-8 detik per orang dibandingkan metode manual, sehingga secara efektif menghilangkan penumpukan antrean di pintu masuk. Kedua, transparansi dan akurasi data meningkat karena pengurus gereja dapat memantau kehadiran jemaat secara *real-time* melalui Telegram tanpa menunggu proses rekap manual akhir pekan. Ketiga, umpan balik instan melalui LED, buzzer, dan LCD memberikan kepastian status presensi secara langsung di lokasi, menghindari kesalahan pada saat jemaat melakukan *tapping*. Kelemahan utama yang ditemukan adalah ketergantungan sistem terhadap stabilitas jaringan Wi-Fi. Ketika koneksi internet terputus, pengiriman notifikasi Telegram akan mengalami penundaan (*delay*).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem presensi jemaat berbasis RFID dengan notifikasi Telegram telah berhasil diimplementasikan. Sistem ini mampu menggantikan metode manual melalui mikrokontroler ESP32 dan RFID RC522 dengan hasil pengujian fungsionalitas yang sangat baik. Teknologi RFID terbukti mempersingkat waktu presensi menjadi 2-3 detik dan meningkatkan efisiensi administrasi. Integrasi dengan Telegram Bot API juga memungkinkan pengurus gereja untuk memantau kehadiran jemaat secara real-time, sementara indikator lokal memberikan umpan balik validasi yang akurat.

Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar sistem ini dilengkapi dengan database cloud seperti Firebase agar riwayat kehadiran dapat diolah menjadi laporan bulanan otomatis. Penambahan modul baterai rechargeable atau panel surya sangat disarankan agar alat tetap berfungsi saat pemadaman listrik. Selain itu, pengembangan Dashboard Web khusus admin juga akan mempermudah proses pendaftaran kartu jemaat baru tanpa harus membuka kode program di Arduino IDE.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak GSJK Tlogosari Semarang atas izin dan dukungannya selama proses observasi dan pengambilan data. Penulis juga berterima kasih kepada dosen pembimbing atas arahan dan masukan yang sangat membangun dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

Fardela, R., Suhery, L., Dinata, D., & Siska, S. (2023). SISTEM ABSENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN SENSOR RFID DENGAN DATABASE MYSQL. *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains*, *5*, 44–48. https://doi.org/10.51401/jinteks.v5i1.2189

Wardana, H. K., Rumaksari, A. N., & Meganathan, H. C. (2024). Perancangan Sistem Pencatat Kehadiran Jemaat berbasis IoT Untuk Meningkatkan Pembinaan Jemaat di GKJ Harjosari Karanganyar. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara, 5(1), 688-693. https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i1.2772

Huda, D. M., Fitri, S., & Sarmidi, S. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Presensi Guru Otomatis dengan Menggunakan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID). *Computer Journal*, *3*(2), 98-107. https://doi.org/10.58477/cj.v3i2.316

Arifianto, D., Sulistyono, A., & Nilogiri, A. (2022). Sistem monitoring suhu dan kelembaban ruangan server berbasis Arduino menggunakan metode fuzzy logic dengan buzzer dan Telegram Bot sebagai notifikasi. *JUSTINDO (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia)*, *7*(1), 67-75.

Supriyadi, M. D. B. S., & Riyadi, S. (2023). SISTEM NOTIFIKASI TELEGRAM BOT PADA PENGAIRAN BIBIT SEDAP MALAM BERBASIS IOT MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266. *SPIRIT*, *15*(2).http://dx.doi.org/10.53567/spirit.v15i2.321

Sinaga, G. H., Batubara, F. A., & Rusdi, M. (2022). Implementasi Sistem Presensi Menggunakan RFID Berbasis Web. *Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi*, *2*(1), 20-25. https://doi.org/10.51510/trekritel.v2i1.410

Syahputra, M., & Santoso, A. I. (2025). Rancang Bangun Sistem Absensi Otomatis Berbasis RFID Dan ESP32 Di Kampus AMIK Polibisnis Perdagangan. Jurnal Minfo Polgan, 14(1), 614-622. 10.33395/jmp.v14i1.14816

Chandra, H. D. (2023). Sistem Informasi Absensi RFID Berbasis Web Menggunakan ESP32 di PT Dharma Sentosa Marindo. Jurnal Ilmiah ILKOMINFO-Ilmu Komputer & Informatika, 6(1), 76-86. https://doi.org/10.47324/ilkominfo.v6i1.168

Ali, M. I., Wibowo, S. A., & Sasmito, A. P. (2021). Keamanan Brankas Menggunakan E-Ktp Dan Notifikasi Via Telegram Berbasis Iot (Internet of Things). JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 5(2), 589-596. https://doi.org/10.36040/jati.v5i2.3793

Syaban, H. M., Mufizar, T., & Ruuhwan, R. (2024). Rancang bangun alat keamanan rumah menggunakan sensor PIR dengan notifikasi Telegram berbasis IoT dan catu daya PLTS. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 12(2). https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4126

Priyanto, A., Setiawidayat, S., & Rofii, F. (2021). Design and Build an IoT Based Prepaid Water Usage Monitoring System and Telegram Notifications: Rancang Bangun Sistem Monitoring Pemakaian Air Prabayar Berbasis IoT dan Notifikasi Telegram. Jeee-U (Journal Of Electrical And Electronic Engineering-Umsida), 5(2), 197-213. https://doi.org/10.21070/jeeeu.v5i2.1527

Imanuel, C., & Fenriana, I. (2024). Perancangan Aplikasi Presensi Jemaat Menggunakan Face Recognition Dengan Tensorflow Lite Pada Gereja GKPY VTI Berbasis Android. Akselerator: Jurnal Sains Terapan dan Teknologi, 5(1), 75-90.

Syahputra, M., & Santoso, A. I. (2025). Rancang Bangun Sistem Absensi Otomatis Berbasis RFID Dan ESP32 Di Kampus AMIK Polibisnis Perdagangan. Jurnal Minfo Polgan, 14(1), 614-622. https://doi.org/10.33395/jmp.v14i1.14816

Pardani, N. P., & Yulianti, B. (2026). Perancangan Sistem Absensi Otomatis Mahasiswa Berbasis RFID Terintegrasi Google Spreadsheet dan Smart Door Lock. Jurnal Teknologi Industri, 15(1), 15-25. https://doi.org/10.35968/jti.v15i1.1926

Joas, K. W., Wibowo, S. A., & Pranoto, Y. A. (2022). Perancangan Sistem Smart Church Berbasis Internet Of Things (IoT). JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 6(1), 221-228. https://doi.org/10.36040/jati.v6i1.4561

Rizal, M. H., Diharjo, F. E., & Ridwan, M. (2025). PERANCANGAN ALAT ABSENSI BERBASIS RFID DAN ESP32. JuTEkS (Jurnal Teknik Elektro dan Sains), 12(1), 261-265. https://doi.org/10.32832/juteks.v12i1.21582

Al-Haq, M. A., & Utomo, D. S. B. (2026). Implementation of an RFID-Based Online Attendance System Integrated with Google Spreadsheet Using NodeMCU ESP8266. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 14(2). https://doi.org/10.23960/jitet.v14i2.9244

Safitri, R. D., Susanto, A., Rino, R., & Kusuma, L. W. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Absensi Sekolah Minggu Dengan Pengenalan Wajah Menggunakan Principal Component Analysis (Pca) Pada Gereja Gbi Modernland. Algor, 2(2), 31-40. https://doi.org/10.31253/algor.v2i2.567

Medistarani, R. (2026). PENGEMBANGAN SISTEM ABSENSI MAHASISWA BERBASIS IOT DENGAN INTEGRASI RFID DAN TELEGRAM. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 14(1). https://doi.org/10.23960/jitet.v14i1.8379

Tanjung, R. A., Rijanto, T., Baskoro, F., & Firmansyah, R. (2025). Pengembangan Sistem Palang Pintu Otomatis Di Tempat Parkir FT UNESA Menggunakan Sensor RFID dan Sensor Ultrasonik Berbasis Bot Telegram. Jurnal Teknik Elektro, 14(3), 230-237. https://doi.org/10.26740/jte.v14n3.p229-238