JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 300-308
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

Perancangan Keamanan Akses Gudang Berbasis Iot Menggunakan RFID Dan Esp32

Jhon Marin Gea[1], Kamil Erwansyah[2], Rini Kustini [3]
[1] Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma
[2,3] Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma
Email: [1]martingea38@gmail.com, [2]erwansyah.kamil@gmail.com, [3]rinikustini.tgd@gmail.com
Email Penulis Korespondensi: martingea38@gmail.com

Abstrak
Gudang memiliki peran penting dalam penyimpanan barang, namun sering menghadapi kendala keamanan dan efisiensi operasional, terutama pada sistem akses yang masih menggunakan kunci manual. Sistem manual ini rentan terhadap duplikasi kunci dan pencatatan kehadiran yang kurang akurat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dirancang sistem keamanan berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan modul RFID dan mikrokontroler ESP32. Sistem ini memungkinkan identifikasi pengguna melalui kartu RFID yang datanya diproses oleh ESP32. Jika kartu terverifikasi, solenoid akan membuka pintu; jika tidak, akses ditolak dan notifikasi ditampilkan pada LCD. Sistem juga dilengkapi keypad sebagai lapisan keamanan tambahan dan konektivitas internet untuk mengirim laporan akses secara real-time ke platform berbasis web atau aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengidentifikasi RFID secara akurat, merespons akses dengan cepat, dan mengirim laporan secara langsung. Sistem ini menjadi solusi yang efektif dan ekonomis dalam meningkatkan keamanan akses gudang.
Kata kunci: Keamanan akses gudang, IoT, ESP32, RFID, Keypad, Solenoid

Abstract
Warehouses play an important role in the storage of goods, but often face security and operational efficiency constraints, especially in access systems that still use manual keys. This manual system is prone to key duplication and inaccurate attendance records. To overcome these problems, an Internet of Things (IoT)-based security system using an RFID module and an ESP32 microcontroller was designed. This system allows user identification through an RFID card whose data is processed by ESP32. If the card is verified, the solenoid will open the door; otherwise, access is denied and a notification is displayed on the LCD. The system also features a keypad as an additional layer of security and internet connectivity to send real-time access reports to a web-based platform or application. Test results show that the system can accurately identify RFID, respond quickly to access, and send reports in real time. This system is an effective and economical solution in improving warehouse access security.
Keywords: Warehouse access security, IoT, ESP32, RFID, Keypad, Solenoid.

1. PENDAHULUAN

Gudang merupakan tempat yang digunakan untuk menyimpan barang atau persediaan dalam jumlah besar, baik secara sementara maupun jangka panjang. Dalam dunia industri, gudang memiliki peran penting dalam menjaga ketersediaan, kualitas, dan distribusi barang secara efisien. Namun, pada praktiknya, masih banyak gudang yang menghadapi kendala dalam hal keamanan dan efisiensi operasional, terutama terkait dengan sistem kontrol akses. Umumnya, akses gudang masih menggunakan kunci fisik secara manual. Metode ini memiliki berbagai kelemahan, seperti keterbatasan jumlah kunci, risiko kehilangan, dan kemudahan untuk diduplikasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Selain itu, pencatatan aktivitas keluar masuk karyawan masih dilakukan secara manual atau hanya bergantung pada CCTV yang sifatnya pasif dan tidak menyimpan data dalam bentuk terstruktur, sehingga menyulitkan pemantauan secara real-time oleh pihak manajemen.

Salah satu upaya dalam meningkatkan akses gudang, diperlukan sistem keamanan yang lebih cerdas dan terintegrasi, salah satunya dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) [1]. IoT adalah konsep teknologi yang memungkinkan perangkat fisik saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet. Dalam sistem keamanan akses gudang, IoT berperan penting dalam konteks monitoring (pemantauan) hak akses yang masuk, dengan mengintegrasikan perangkat seperti RFID reader, keypad, dan mikrokontroler ESP32, sehingga proses monitoring dapat dilakukan secara real-time, dan seluruh aktivitas dicatat ke dalam database yang dapat diakses dari jarak jauh [2]. Dengan konektivitas ini, pengelolaan hak akses menjadi lebih fleksibel dan efisien, tanpa perlu interaksi langsung dengan perangkat fisik.

Sistem ini menggunakan modul RFID MFRC522 untuk melakukan identifikasi terhadap karyawan yang memiliki kartu RFID [3]. Selain itu, ditambahkan keypad sebagai metode autentikasi tambahan berupa PIN, guna meningkatkan keamanan sistem melalui verifikasi dua faktor (two-factor authentication). Seluruh proses autentikasi dan pengendalian perangkat dikendalikan oleh NodeMCU ESP32, sebuah mikrokontroler berbasis IoT yang dilengkapi dengan koneksi Wi-Fi. ESP32 memungkinkan pengiriman data akses secara langsung ke database online, serta mengontrol perangkat seperti kunci elektrik secara otomatis.

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 300-308
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Intrumen Penelitian

Intrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan dalam mendukung proses penelitian, baik dalam pengumpulan data, perancabgan sistem, hingga pengujian alat. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

a. Study Literatur
   Study Literatur dilakukan dengan berbagai referensi dari 8 jurnal,2 buku, dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan keamanan akses gudang, penggunaan teknologi Internet Of Things (IoT), serta RFID dan Arduino..
b. Pengamatan
   Pengamatan dilakukan secara tidak langsung dengan mengkaji berbagai sumber dokumentasi kasus keamanan akses gudang otomatis, artikel, berita, serta hasil penelitian sebelumnya. Pengamatan ini bertujuan untuk memahami gambaran umum mengenai masalah akses gudang otomatis, teknologi pengamatan yang telah diterapkan, dan kekurangannya. Data dari hasil pengamatan ini menjadi bahan pertimbangan dalam perancangan sistem keamanan akses gudang otomatis.
c. Pengujian
   Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai fungsi, seperti mendeteksi hal yang mencurigakan, melakukan autentikasi RFID, dan memberikan notifikasi ke Telegram. Jika terdapat kekurangan, maka dilakukan perbaikan.

2.2 Kerangka Kerja

Kerangka kerja dalam penelitian ini merupakan langkah-langkah sistematis yang digunakan sebagai panduan dalam pelaksanaan penelitian, mulai dari tahap identifikasi masalah hingga pengambilan kesimpulan. Kerangka kerja ini dirancang agar penelitian berjalan terarah dan tujuan dapat tercapai secara optimal. Adapun tahapan kerangka kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 300-308
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang telah digambar diatas, maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing dari kerangka penelitian yaitu sebagai berikut :

a. Identifikasi Masalah
   Langkah awal dalam penelitian ini dimulai dengan melakukan observasi terhadap permasalahan yang ada di lapangan, yaitu penggunaan sistem akses pintu manual yang kurang efisien dan kurang aman. Kondisi ini mendorong perlunya pengembangan sistem otomatis yang lebih handal dalam meningkatkan keamanan.
b. Analisis Masalah
   Setelah masalah teridentifikasi, dilakukan analisis mendalam untuk menemukan penyebab utama dan peluang perbaikan. Fokus analisis meliputi sistem akses yang ada saat ini, teknologi yang tersedia, dan kemungkinan integrasi antara RFID, ESP32, dan IoT sebagai solusi potensial.
c. Perumusan Tujuan
   Tujuan dari penelitian ini diuraikan dengan jelas, yaitu untuk merancang dan membangun sistem otomasi akses pintu yang dapat membaca kartu RFID menggunakan mikrokontroler ESP32 dan mengirim data ke platform IoT untuk proses pemantauan.
d. Studi Literatur
   Penelitian dilanjutkan dengan pencarian teori-teori dan hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem keamanan pintu, RFID, ESP32, dan teknologi Internet of Things. Studi literatur ini menjadi pijakan dalam proses perancangan sistem.
e. Desain dan Pengembangan Sistem
   Tahap ini melibatkan desain keseluruhan sistem, yang meliputi:
   1. Desain perangkat keras: penggabungan komponen-komponen seperti pembaca RFID, ESP32, motor servo, dan sirkuit pendukung lainnya.
   2. Perancangan perangkat lunak: pemrograman ESP32 melalui Arduino IDE dan mengkonfigurasi konektivitas ke platform IoT seperti Blynk atau ThingSpeak.
   3. Desain sistem: persiapan diagram alir dan diagram blok untuk menggambarkan alur kerja sistem.
f. Implementasi Sistem
   Setelah desain selesai, sistem diimplementasikan dalam bentuk prototipe. Semua komponen dirakit dan diprogram sesuai dengan rancangan, kemudian dihubungkan dengan jaringan IoT agar dapat bekerja secara otomatis dan dapat dimonitor secara real-time.
g. Pengujian Sistem
   Pengujian dilakukan untuk memastikan semua fungsi bekerja sesuai dengan tujuan, antara lain:
   1. Pendeteksian kartu RFID
   2. Mekanisme membuka dan menutup pintu
   3. Koneksi ke platform IoT
   4. Kecepatan respons dan akurasi sistem
h. Evaluasi Hasil
   Data pengujian dianalisis untuk menilai kinerja sistem. Evaluasi meliputi efektivitas sistem, akurasi pembacaan RFID, kecepatan respons, stabilitas koneksi IoT, dan kemudahan penggunaan oleh pengguna akhir.
i. Kesimpulan
   Tahap terakhir adalah menyimpulkan hasil dari keseluruhan proses mulai dari perancangan hingga pengujian sistem. Selain itu, saran untuk pengembangan lebih lanjut juga dipaparkan, seperti penambahan fitur keamanan berbasis biometrik atau penerapan sistem enkripsi data.

2.3 Metode Perancangan Sistem

Metode perancangan sistem merupakan salah satu unsur penting dalam sebuah penelitian perancangan sistem menggambarkan secara rinci bagaimana sistem dibuat agar dapat bejalan sesuai yang kita inginkan. Dalam metode perancangan sistem pada penelitian menggunakan beberapa langkah sebagai berikut :

a. Perencanaan
   Pada tahapan ini peroses perancangan pembangunan sitem akses gudang otomatis mengunkan software untuk perancangan design dan hardware sebagai media untuk memproses data akses gudang otomatis.
b. Observasi
   Melakukan observasi pada gudang untuk memperoleh kendala yang sedang dihadapi oleh gudang serta melakukan pengumpulan data yang dapat mendukung pelaksanan penelitian implementai teknologi IOT untuk akses pintu gudang otomatis. Observasi ini bertujuan untuk menentukan arah penelitian yang akan dilakukan.
c. Desain
   Melakukan perancangan desain gudang yang telah di observasi memulai perancangan bentuk 3 dimensi sesuai dengan gambaran yang diinginkan menggunakan software komputer, kemudian dilanjutkan membuat perancangan rangkaian elektronik sesuai dengan komponen-komponen yang digunakan.
d. Perancangan alat

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 300-308
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

Melakukan perancangan alat berdasarkan desai 3 dimensi yang telah di rancang sesuai dengan kebutuhan gudang dari hasil observasi.

e. Implementasi
Selanjutnya alat yang telah dirancang akan diimplementasikan pada akses gudang untuk meninjau alat apakah sudah sesuai terhadap kebutuhan gudang saat observasi.

f. Pengujian
Berikutnya akan dilakukan pengujian alat yang telah diimplementasikan pada gudang, apakah sudah sesuai atau masih diperlukan perbaikan dan pengembangan.

2.4 RFID

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah teknologi identifikasi nirkabel yang menggunakan gelombang radio untuk membaca dan mengidentifikasi data dari tag RFID tanpa memerlukan kontak langsung. Salah satu modul yang umum digunakan dalam sistem keamanan akses adalah RFID MFRC522, yang berfungsi sebagai pembaca kartu atau tag RFID. Teknologi ini memungkinkan sistem untuk mengontrol akses gudang dengan memberikan izin hanya kepada pengguna yang memiliki kartu RFID yang telah terdaftar dalam database. Dengan demikian, keamanan gudang dapat ditingkatkan karena hanya orang yang berwenang yang dapat mengaksesnya [4].

Dalam sistem keamanan berbasis IoT, RFID MFRC522 dapat dikombinasikan dengan koneksi jaringan sehingga aktivitas akses dapat dicatat dan dipantau secara real-time melalui aplikasi berbasis web. Integrasi ini memungkinkan pemilik atau pengelola gudang untuk melihat riwayat akses, memberikan izin akses jarak jauh, dan menerima notifikasi ketika terjadi upaya akses tidak sah.



Gambar 2. RFID

2.5 Keypad

Keyped adalah perangkat input berupa susunan tombol yang digunakan untuk memberikan perintah atau data ke dalam sistem elektronik atau mikrokontroler. Keypad sering ditemukan pada berbagai aplikasi seperti sistem keamanan (door lock system), ATM, mesin parkir otomatis, sistem absensi, dan perangkat elektronik lainnya yang memerlukan interaksi pengguna melalui input angka atau karakter [5].



Gambar 3. Keypad

2.6 ESP32

ESP32 adalah sebuah mikrokontroler yang dikembangkan oleh Espressif Systems yang memiliki kemampuan pemrosesan tinggi serta dilengkapi dengan modul Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi. Mikrokontroler ini termasuk dalam keluarga SoC (System on Chip) yang dirancang untuk kebutuhan aplikasi Internet of Things (IoT) karena konsumsi daya yang rendah dan kemampuan konektivitas [6].

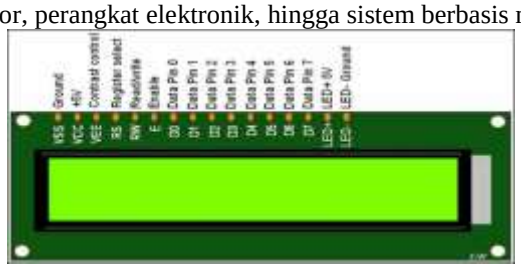
JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 300-308
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom



Gambar 4. Esp32

2.7 Liquid Crystal Display (LCD)

Sensor LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu jenis teknologi tampilan yang memanfaatkan sifat optik dari kristal cair untuk menampilkan informasi dalam bentuk teks, angka, atau grafis. LCD banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti jam digital, kalkulator, perangkat elektronik, hingga sistem berbasis mikrokontroler [7].



Gambar 5. LCD

2.8 Selenoid Door

Solenoid bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Saat arus listrik mengalir melalui lilitan kawat, medan magnet akan terbentuk di sekitar kumparan. Medan magnet ini kemudian menarik inti besi yang berada di luar kumparan ke arah dalam, menciptakan gerakan linier. Ketika arus dihentikan, medan magnet hilang dan pegas di dalam solenoid akan mengembalikan plunger ke posisi semula [8].



Gambar 6. Selenoid Door

2.9 Adaptor

Adaptor adalah perangkat elektronik yang berfungsi untuk mengubah tegangan listrik dari sumber daya utama (umumnya listrik PLN dengan tegangan AC 220V) menjadi tegangan yang lebih rendah dan sesuai kebutuhan perangkat elektronik, umumnya dalam bentuk tegangan DC (Direct Current). Adaptor sering digunakan untuk menyalakan peralatan elektronik seperti router, laptop, charger, serta perangkat mikrokontroler dan rangkaian sensor dalam sistem elektronik [9].



Gambar 7. Adaptor

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 300-308
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

2.10 Limit Switch

Limit switch adalah sebuah saklar mekanis yang digunakan untuk mendeteksi posisi atau pergerakan dari suatu objek (biasanya komponen mesin atau alat otomatis). Limit switch bekerja dengan cara mengaktifkan atau memutuskan sirkuit listrik saat tuas atau tombol pada switch tersebut ditekan oleh benda yang bergerak [10].

2.11 Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang mengubah energi listrik arus searah (DC) menjadi energi gerak (mekanik) berupa putaran. Motor ini banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, dari mainan, alat elektronik, hingga sistem otomasi industri karena kontrol kecepatan dan arah putarannya yang mudah [11].

2.12 Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan flowchart akan memudahkan user melakukan pengecekkan pecahan yang terlupakan dalam analisis masalah, selain itu flowchart juga bermanfaat sebagai sarana untuk berkomunikasi dengan pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek [12].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan dari topik penelitian, yang bisa di buat terlebih dahulu metodologi penelitian. Bagian ini juga merepresentasikan penjelasan yang berupa penjelasan, gambar, tabel dan lainnya. Banyaknya kata pada bagian ini berkisar.

3.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah kegiatan penerapan sistem yang sudah dirancang sebelumnya. Berikut merupakan tahap penerapan pada sistem antara lain.

3.1.1 Implementasi Keseluruhan

Berikut merupakan rangkain keseluruhan pada sistem keamanan gudang berbasis IoT.



Gambar 2. Gambar rangkaian Keseluruhan.

3.1.2 Implementasi Tampak dari depan

Pada impelentasi ini Esp32 digunakan sebagai otak atau pengendali sistem, rfid dan keypad digunakan untuk keamanan pada sistem keamanan gudang, rtc juga berfungsi untuk menampilkan waktu masuk gudang,dan lcd menampilkan perintah scan kartu, memasukkan pin dan menampilkan pintu terbuka dan tertutup.

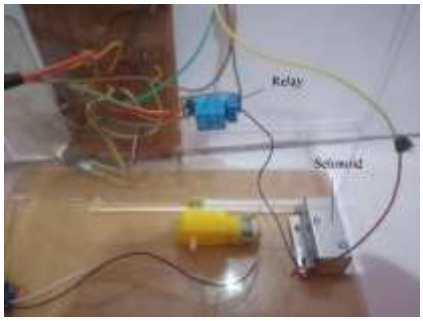


Gambar 3. Rangkain Tampak Dari Depan

3.1.3 Implementasi Tampak Dari samping

Relay digunakan mengontrol selonoid untuk membuka dan mengunci pintu gudang.

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 300-308
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom



Gambar 4. Rangkaian Tampak Dari Samping.

3.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan guna untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat berjalan dengan sesuai dengan apa yang telah dirancang sebelumnya. Pada pengujian ini akan melakukan pengujian pada bagian-bagian yang penting dalam sistem yang dirancang dan pengujian dilakukan setelah semua komponen yang digunakan dirancang dalam sistem yang dirancang dan pengujian dilakukan setelah semua komponen yang digunakan dirancang.

3.2.1 Pengujian RFID dan Keypad

Berikut merupakan pengujian pada sistem keamanan gudang berbasis IoT yang telah dirancang sebelumnya.

a. Kondisi jika Rfid tidak dikenal
Jika para pekerja menggunakan kartu yang tidak terdaftar maka sistem akan menampilkan UID INVALID dan langsung mengirim notifikasi ke telegram.



Gambar 5. Tampilan Lcd jika Rfid tidak dikenal.


Gambar 6. Tampilan telegram jika kondisi Rfid tidak terdaftar

b. Kondisi jika Rfid terdaftar
Jika para pekerja menggunakan kartu yang terdaftar maka sistem akan menampilkan tampilan masukkan pin dan jikan pin benar maka pintu terbuka dan mengirimkan notifikasi ke telegram.

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 5, Nomor 4, Juli 2026, Hal 300-308
P-ISSN : 2828-4933; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom



Gambar 7. Tampilan Lcd jika Rfid terdaftar


Gambar 8. Tampilan telegram jika kondisi jika Rfid terdaftar

3.3 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat dalam merancang sistem keamanan gudang berbasis IoT adalah sebagai berikut: Sistem ini dirancang menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama, RFID sebagai media identifikasi, keypad sebagai lapisan keamanan tambahan, dan solenoid sebagai mekanisme pengunci utama. Dengan menggunakan ESP32 dan RFID sistem ini langsung bisa mengakses dan menyimpan data secara langsung, yang di akses dari RFID dan di kirim langsung secara real-time ke bot telegram yang di proses secara teknologi IOT dengan menggunakan ESP32. Dengan menggunakan Sistem teknologi IOT, sistem ini langsung mengirimkan notifikasi melalui telegram untuk bisa memastikan siapa aja yang mengakses gudang.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat dalam merancang sistem keamanan gudang berbasis IoT adalah sebagai berikut : Sistem ini dirancang menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama, RFID sebagai media identifikasi, keypad sebagai lapisan keamanan tambahan, dan solenoid sebagai mekanisme pengunci utama. Dengan menggunakan ESP32 dan RFID sistem ini langsung bisa mengakses dan menyimpan data secara langsung, yang di akses dari RFID dan di kirim langsung secara real-time ke bot telegram yang di proses secara teknologi IOT dengan menggunakan ESP32. Dengan menggunakan Sistem teknologi IOT, sistem ini langsung mengirimkan notifikasi melalui telegram untuk bisa memastikan siapa aja yang mengakses gudang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Kamil Erwansyah, S.Kom., M.Kom, selaku dosen pendamping I yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan nasehat serta saran dalam menyelesaikan skripsi ini. Ibu Rini Kustini, S.S., MS., selaku dosen pendamping II yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan nasehat serta saran dalam menyelesaikan skripsi ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] D. P. Ariyanto, A. Wahyuni, A. Wagyana, and ..., "Perancangan Sistem Keamanan Inventaris Berbasis Internet of Things," *Semin. Nas. ...*, vol. 2, no. 1, pp. 477–485, 2023, [Online]. Available: https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/sniv/article/view/390%0Ahttps://prosiding.pnj.ac.id/index.php/sniv/article/download/390/651

[2] W. Kurniasih, A. Rakhman, and I. Salamah, "Sistem Keamanan Jendela Rumah Berbasis IoT," *J. Ris. Sist. Inf. Dan Tek. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 2527–5771, 2021.

[3] M. Yusup, "Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Sebagai Tools System Pembuka Pintu Outomatis pada Smart House," *J. Media Infotama*, vol. 18, no. 2, pp. 367–373, 2022.

[4] U. M. Bangsa, "PROTOTYPE SISTEM KEAMANAN PINTU GUDANG BERBASIS IOT DENGAN KARTU AKSES KARYAWAN DAN KONTROL ANDROID," vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2025.

[5] F. Zaenaldi, A. Subki, A. Akbar, L. D. Samsumar, and S. Supardianto, "Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Sidik Jari Dan Keypad Berbasis Internet of Things," *J. Data Anal. Information, Comput. Sci.*, vol. 1, no. 4, pp. 215–222, 2024, doi: 10.70248/jdaics.v1i4.1353.

[6] W. R. Pratama, B. Yulianti, and A. Sugiharto, "Prototipe Smart Parking Modular Berbasis Internet of Things," *J. Teknol. Ind.*,

vol. 11, no. 1, pp. 52–60, 2022, [Online]. Available: https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jti/article/view/954

[7] I. Afriliana, A. Basit, A. Rakhman, and M. T. Prihandoyo, "Peningkatan Iptek Pada Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pengenalan Internet of Things," *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 8, no. 1, p. 608, 2024, doi: 10.31764/jmm.v8i1.20110.

[8] R. Suwartika and G. Sembada, "Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Solenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno pada Pintu Laboratorium di PT. XYZ," *J. E-Komtek*, vol. 4, no. 1, pp. 62–74, 2020, doi: 10.37339/e-komtek.v4i1.217.

[9] J. T. Pendidikan *et al.*, "STUDI KEBUTUHAN TRAINER IOT SEBAGAI MEDIA INOVATIF DALAM PEMBELAJARAN MOTOR LISTRIK," vol. 18, no. 1, pp. 30–37, 2025.

[10] Mukhlison, Sri Widoretno, and Iftah Anjani Putra, "Teknologi Pakan Kucing Otomatis Dengan Sistem Buka Tutup Menggunakan Dinamo, Servo, Dan Sensor Limit Switch Berbasis Arduino Uno," *J. Qua Tek.*, vol. 14, no. 02, pp. 41–54, 2024, doi: 10.35457/quateknika.v14i02.3494.

[11] A. Nurcahyo and H. Susanto, "Desain Dan Implementasi Pengendali Putaran Motor Dc Menggunakan Voice Command Berbasis Internet of Things (Iot)," *Tek. STTKD J. Tek. Elektron. Engine*, vol. 6, no. 2, pp. 49–59, 2020, doi: 10.56521/teknika.v6i2.205.

[12] A. Zalukhu, P. Swingly, and D. Darma, "Perangkat Lunak Aplikasi Pembelajaran Flowchart," *J. Teknol. Inf. dan Ind.*, vol. 4, no. 1, pp. 61–70, 2023, [Online]. Available: https://ejurnal.istp.ac.id/index.php/jtii/article/view/351