

MODEL SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

HOUSE DOOR SECURITY SYSTEM MODEL BASED ON THE INTERNET OF THINGS

Farel Sandia Abi¹, Yuli Asriningtias²

^{1,2}Universitas Teknologi Yogyakarta
farellsandia@gmail.com

ABSTRACT

Most people always carry their house keys when they leave the house. This can pose a risk of losing the key. Apart from that, every family member who wants to enter the house must have a spare key so they don't have to wait for the key bearer if the house door is locked. This research aims to create a Home Door Security System Model Based on the Internet of Things. The research methods include identifying tool needs, model design, model implementation, and tool testing. The tools that will be used in the system include ESP32, relay, and doorlock solenoid as a replacement for the previous door lock. ESP32 will connect the solenoid component to Firebase. Every input from the application will be stored in Firebase and this input is used to control the relay. As additional security, each user is required to register on the application using a Google account or cellphone number. The registered cellphone number will receive an SMS containing an OTP code to verify the user's account. The result of this research is an Android application that can control IoT devices installed on doors. In this way, each occupant of the house can travel without having to worry about the door being unlocked and other occupants of the house can unlock the door without having to wait for the key bearer.

Keywords: *Android, ESP32, IoT, Door, Relay.*

ABSTRAK

Sebagian besar masyarakat selalu membawa kunci rumah mereka ketika keluar rumah. Hal ini dapat menimbulkan resiko kehilangan kunci. Selain itu, setiap anggota keluarga yang ingin memasuki rumah harus memiliki kunci cadangan agar tidak menunggu pembawa kunci apabila pintu rumah sedang terkunci. Penelitian ini bertujuan untuk membuat Model Sistem Keamanan Pintu Rumah Berbasis *Internet Of Things*. Adapun metode penelitian meliputi identifikasi kebutuhan alat, rancangan model, implementasi model, dan pengujian alat. Alat yang akan digunakan pada sistem meliputi ESP32, relay, dan solenoid *doorlock* sebagai pengganti kunci pintu sebelumnya. ESP32 akan menghubungkan komponen solenoid dengan firebase. Setiap input dari aplikasi akan disimpan didalam firebase dan input tersebut digunakan untuk mengontrol relay. Sebagai pengamanan tambahan setiap pengguna wajib mendaftarkan akan menerima SMS yang berisi kode OTP untuk melakukan verifikasi akun pengguna. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi android yang dapat mengontrol perangkat IOT yang dipasang pada pintu. Dengan demikian setiap penghuni rumah dapat bepergian tanpa perlu mengkhawatirkan keadaan pintu yang belum terkunci serta penghuni rumah lain dapat membuka kunci pintu tanpa harus mengganggu pembawa kunci.

Kata Kunci: Android, ESP32, IoT, Pintu, Relay.

PENDAHULUAN

Internet of things merupakan sebuah jaringan komputer yang terdiri dari berbagai macam benda yang terkoneksi dengan perangkat yang lain. Internet of things menghubungkan benda sehari-hari seperti smartphone, internet dan sensor, sehingga memungkinkan bentuk komunikasi yang baru antara benda tersebut dengan manusia, dan antar benda-benda itu sendiri (Fitriansyah & Suryanto, 2021).

Teknologi internet of things dapat diaplikasikan untuk menciptakan konsep dan pengembangan terkait smartphone untuk memberikan kenyamanan pada penggunaannya. Sensor menerima input dari lingkungan sekitar dan diproses melalui perangkat kendali sehingga mengeluarkan output berupa gerakan ataupun yang lain. *Internet of things* dapat didefinisikan sebagai sebuah penemuan yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada

melalui penggabungan teknologi dan dampak sosial (Yudhanto & Aziz, 2019). Salah satu pemanfaatan internet of things adalah untuk melakukan monitoring keamanan rumah.

Sebagian besar masyarakat melakukan aktivitas harian diluar rumah sehingga kondisi rumah akan kosong pada jam-jam kerja karena ditinggal penghuninya. Rumah yang kosong dapat menjadi sasaran pencuri, terutama rumah tanpa sistem keamanan yang memadai. Sering kali penghuni rumah tidak mengunci pintu rumahnya karena sedang tergesa-gesa atau kehilangan kunci pintu. Selain karena faktor kelalaian, banyaknya kasus pencurian disebabkan karena pencuri yang menggunakan modus untuk melakukan pencurian, mulai dari mengetuk pintu rumah, berpura-pura sebagai petugas PLN, pura-pura tanya alamat, dan berbagai modus lain. Oleh karena itu, untuk meningkatkan keamanan rumah perlu dibuat sebuah sistem keamanan yang dapat dipantau secara mobile oleh penghuni rumah. Sistem keamanan berfungsi memberikan informasi yang terjadi di dalam rumah, internet of things membuat perangkat dapat berkomunikasi seperti mengirim dan menerima data. Dengan adanya sistem keamanan rumah berbasis internet of things, keamanan rumah dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan smartphone.

Pembangunan sistem keamanan pintu yang menggunakan *internet of things* telah dilakukan oleh banyak peneliti menggunakan berbagai metode dan komponen yang berbeda.

Penelitian yang dilakukan oleh (Peratama & Syazili, 2021) mendapatkan hasil, pembangunan sistem keamanan rumah yang menggunakan teknologi *internet of things* lebih praktis digunakan terutama bagi orang yang sedang terburu-buru. Sistem tersebut mengolah data yang berasal dari komponen solenoid *doorlock* yang mendeteksi keadaan kunci pintu. Data tersebut dikirimkan secara realtime menuju database, dan sistem mengolah data

tersebut menjadi nilai biner. Sistem juga mencatat waktu ketika solenoid merubah posisi. Sistem menampilkan nilai biner dalam bentuk tombol yang dapat menggerakkan solenoid, selain itu sistem juga menampilkan waktu ketika solenoid berubah dari tertutup menjadi terbuka dan ketika terbuka menjadi tertutup.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Laksono, 2022) mendapatkan hasil bahwa *internet of things* dapat diterapkan pada pintu gerbang. Sistem akan bekerja dengan menyimpan akun pengguna dan merekam setiap inputan yang dikirimkan oleh pengguna untuk membuka pintu. Setiap pengguna perlu mendaftar agar dapat mengakses aplikasi. Pengguna yang telah memiliki akun dapat membuka pintu dan melihat riwayat penggunaan aplikasi.

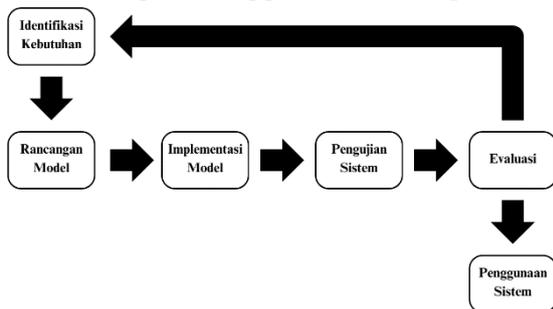
Penelitian lain dilakukan oleh (Purnama & Sitohang, 2022) menunjukkan bahwa sistem keamanan rumah menggunakan internet of things dapat dikontrol menggunakan bot didalam aplikasi telegram. Sistem menggunakan sensor magnetik untuk mendeteksi keadaan pintu. Sistem dikendalikan menggunakan bot yang ada pada aplikasi telegram. Sistem mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui pesan telegram. Sistem juga menggerakkan solenoid dan menyalakan buzzer apabila pintu dibuka paksa.

Penelitian yang dilakukan oleh (Kurniasih et al., 2020) menunjukkan bahwa sistem keamanan pintu dan jendela yang menggunakan *internet of things* dapat meningkatkan keamanan rumah penggunanya. Sistem tersebut akan mengolah data yang berasal dari sensor magnetik dan sensor infrared untuk mendeteksi gerakan yang terjadi disekitar. Selain itu juga terdapat kamera untuk menangkap dan merekam video. Sistem akan menyalakan buzzer dan merekam video apabila sensor mendeteksi adanya gerakan. Pengguna akan menerima notifikasi pada saat sistem mendeteksi gerakan dan sistem mengirimkan video yang ditangkap oleh kamera dikirimkan menuju smartphone pengguna

METODE

Tahapan Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan menerapkan metode pengamatan terhadap aktifitas penyewa indekos Teras Solusi Sleman. Kondisi awal pintu Indekos Teras Solusi masih menggunakan kunci fisik dengan mekanisme penguncian pintu dilakukan secara manual, dan penghuni tidak mengetahui kondisi kunci apabila tidak berada di dekat pintu. Peneliti mengusulkan model sistem baru dengan aplikasi berbasis android, sehingga penghuni indekos dapat mengetahui kondisi kunci pintu dan melakukan penguncian dari jarak jauh. Kondisi akhir penguncian pintu dapat dilakukan dengan efisien dengan menggunakan *smartphone*.

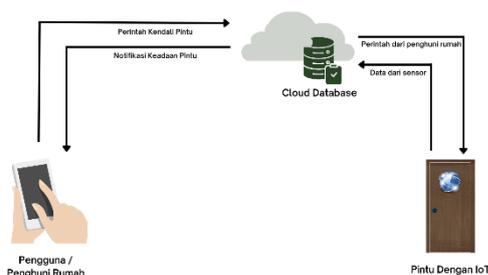


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Analisis Kebutuhan

Peneliti melakukan identifikasi terkait kebutuhan pengguna terhadap sistem yang dibangun, kemudian dilakukan analisis terkait kebutuhan fungsional dan non fungsional.

Desain alur kerja sistem dibuat untuk memudahkan Pembangunan sistem keamanan pintu rumah menggunakan IOT. Sistem yang diusulkan tergambar pada gambar berikut.



Gambar 2. Alur kerja sistem

Sistem bekerja dengan menggunakan sensor magnetik yang terdapat pada pintu. Sensor magnetik mengirimkan data yang ditangkap menuju *cloud database*. *Cloud database* menyimpan data dan mengirimkan data tersebut ke aplikasi pada *smartphone*. Aplikasi akan menampilkan data yang diterima dari database. Pengguna *smartphone* dapat menggunakan aplikasi untuk melakukan kontrol terhadap pintu dengan memanfaatkan berbagai fitur didalam aplikasi, seperti tutup kunci, buka kunci, dan cek kondisi pintu. Perintah dari pengguna tersebut dikirimkan menuju database untuk diolah dan meneruskan perintah tersebut untuk mengontrol sistem pada pintu.

Alat Yang Digunakan

Sistem ini menggunakan beberapa komponen IOT sebagai berikut:

i. Modul NodeMCU ESP32

ESP32 DEVKIT V1 merupakan sebuah mikrokontroler yang mendukung koneksi tanpa kabel. Perangkat ini memiliki 30 pin yang meliputi pin tegangan dan GPIO. ESP32 adalah penerus SoC ESP8266 dengan menggunakan Mikroprosesor Xtensa LX6 32-bit Tensilica dengan Wi-Fi dan Bluetooth yang terintegrasi (Iqbal, 2022). ESP32 banyak digunakan untuk membangun sistem *internet of things* memiliki fitur yang lengkap dan lebih praktis.



Gambar 3. ESP32

ii. Relay

Merupakan alat yang digunakan untuk mengontrol aliran listrik baik arus listrik AC maupun DC, serta dapat diatur untuk kondisi *normally closed* dan *normally open*. Relay menggunakan

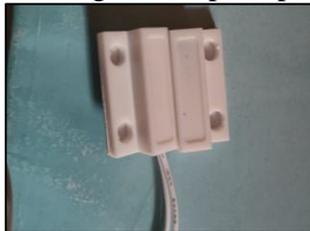
konsep elektromagnetik untuk mengatur posisi kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi (Anam, 2022). Relay bekerja dengan memutuskan dan menyambung aliran listrik pada rangkaian komponen (Badri et al., 2022).



Gambar 4. Relay

iii. *Magnetic door switch MC38 normally closed*

Magnetic Door Switch MC-38 merupakan sebuah sensor yang memiliki fungsi sebagai pendeteksi pintu atau jendela perumahan dalam kondisi terbuka atau tertutup (Setiawan & Purnamasari, 2019). Prinsipnya, jika pintu tertutup, maka magnet akan aktif dan menyebabkan kedua kabel tersambung. Akan tetapi alat ini tidak cocok apabila digunakan pada pintu besi.



Gambar 5. Magnetic Door Switch MC38 Normally Closed

iv. *Solenoid Doorlock*

Solenoid doorlock merupakan perangkat elektronik yang dapat digunakan sebagai pengganti kunci pintu (Achmady et al., 2022). *Solenoid doorlock* membutuhkan tegangan listrik 12V agar beroperasi. *Solenoid doorlock* memiliki dua kondisi awal yaitu *Normally Close* dan *Normally Open*. Komponen ini memanfaatkan kumparan kawat yang ada didalamnya, dan akan bereaksi apabila mendapatkan aliran listrik.



Gambar 6. Solenoid Doorlock

v. *Firestore Database*

Firestore Database adalah database non-SQL yang memungkinkan pengguna menyimpan berbagai jenis data, seperti string, long, dan Boolean. Data database Firestore disimpan sebagai struktur pohon JSON (Andrianto & Haris Munandar, 2022). Berbeda dengan database SQL, Firestore Database tidak menggunakan tabel atau baris. Ketika data ditambahkan, itu akan dalam format JSON. Node adalah suatu titik dalam suatu struktur yang berisi data dan dapat memiliki cabang lain yang juga berisi data. Proses penambahan data ke database Firestore disebut "push". Firestore database bersifat *realtime* yang artinya jika salah satu *user* melakukan *update* data, maka data yang terdapat pada server akan langsung ter-*update*, dan sistem firestore akan langsung meng-*update* seluruh data pada semua *user* yang ada pada aplikasi (Ohyver et al., 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil analisa terhadap indekos, telah diperoleh daftar kebutuhan fungsional dan non fungsional sebagai berikut:

1. Kebutuhan Fungsional

Sistem keamanan pintu menggunakan IOT yang dibangun dapat diakses oleh satu aktor yaitu penghuni indekos dan memiliki hak akses yang sama.

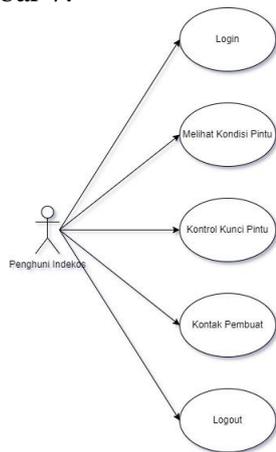
2. Kebutuhan Non Fungsional

Sistem keamanan pintu menggunakan IOT ini dibangun menggunakan basis sistem operasi android, sehingga dapat dijalankan pada setiap

perangkat android yang terhubung dengan jaringan internet.

Desain Perancangan Sistem

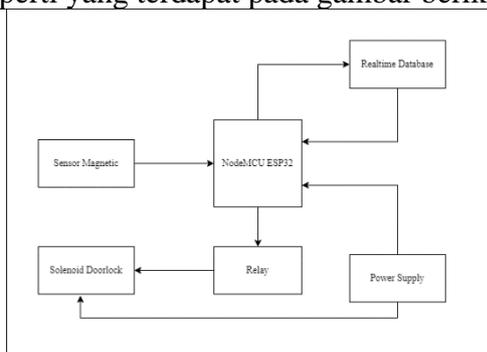
UCD adalah penjelasan tentang bagaimana sistem berfungsi, dilihat dari perspektif atau sudut pandang pengguna sistem (Setiyani, 2021). UCD menjelaskan tugas-tugas yang akan dijalankan oleh sistem dan elemen-elemen yang terlibat dalam prosesnya. Pada UCD, sistem digambarkan dalam bentuk kotak yang didalamnya terdapat beberapa aktivitas yang akan ditampilkan, digunakan dan saling berinteraksi. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. UCD Penghuni Indekos

Gambar 7 menjelaskan tentang UCD penghuni indekos yang memiliki berbagai hak akses untuk login, melihat kondisi pintu, mengontrol kunci pintu, mengirim pesan ke *developer*, dan logout.

Berbagai komponen diatas akan dirangkai sehingga membentuk sistem seperti yang terdapat pada gambar berikut.



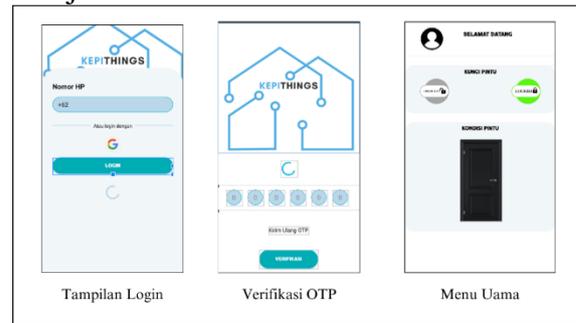
Gambar 8. Blok Diagram Sistem

Gambar blok diagram sistem diatas menggambarkan hubungan antar komponen sistem. Pada sistem ini ESP32

sebagai pusat kendali utama yang dihubungkan dengan komponen pendukung lainnya. ESP32 akan mengirimkan data yang berasal dari sensor beserta dengan kondisi relay secara realtime dan disimpan didalam firebase yang nantinya ditampilkan ke dalam aplikasi android yang dapat dilihat oleh pengguna.

Hasil Desain Antarmuka

Pembuatan antarmuka dilakukan untuk memudahkan pengguna untuk menjalankan sistem.

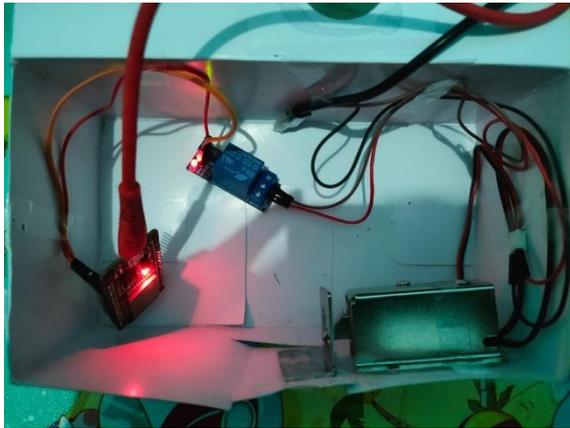


Gambar 9. Desain Antarmuka

Gambar 9. Menampilkan desain antarmuka aplikasi yang terdiri 3 menu. Menu login adalah tampilan pertama apabila aplikasi dibuka, pada menu ini penghuni indekos dapat memilih untuk logi menggunakan akun google atau nomor *handphone*. Menu verifikasi OTP akan muncul apabila penghuni indekos memilih login menggunakan nomor *handphone*, pada halaman ini penghuni indekos diharuskan memasukkan kode verifikasi yang dikirim melalui sms kepada nomor yang telah didaftarkan. Menu utama pada aplikasi memuat informasi akun pengguna yang digunakan untuk login, kondisi pintu, serta tombol kontrol untuk menggerakkan sistem IOT.

Hasil Pembangunan Sistem

Berikut ini merupakan *prototype* dari pembangunan sistem keamanan pintu rumah menggunakan IOT. Pembuatan *prototype* sistem dilakukan untuk memudahkan peneliti dalam melakukan evaluasi dan perbaikan terhadap sistem.



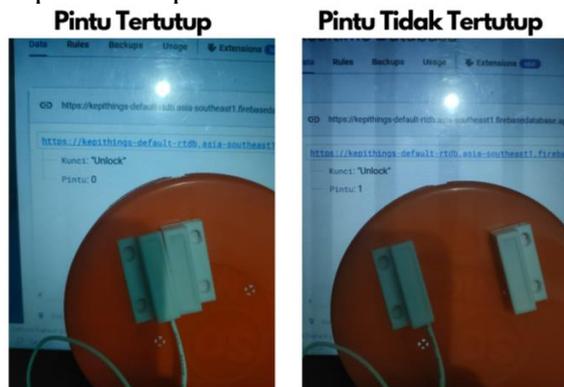
Gambar 10. Prototype sistem

Pengujian

Pengujian sistem dilakukan dalam beberapa tahap berikut:

a) Pengujian sensor magnetic

Hasil pengujian terhadap sensor magnetic dilakukan dengan menggunakan pengkodean melalui aplikasi Arduino agar sensor dapat mengirim data menuju ke realtime yang ada pada firebase. Pengujian dapat dilihat pada Gambar 11.

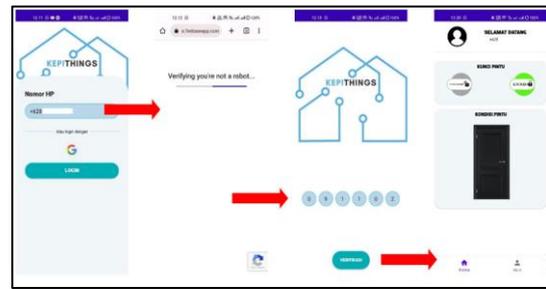


Gambar 11. Pengujian Sensor Magnetic

Gambar 11. menampilkan nilai variabel Pintu = 0 apabila sensor magnetic sedang terhubung, kondisi ini menandakan bahwa pintu sedang dalam kondisi tertutup. Pada saat sensor magnetic terpisah akan mengirimkan nilai 1 pada variabel Pintu, hal ini terjadi apabila kondisi pintu saat ini sedang terbuka.

b) Pengujian verifikasi OTP

Pengujian ini dilakukan dengan mendaftarkan akun menggunakan nomor *handphone*. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengujian Verifikasi OTP

Gambar 12. menampilkan aktifitas login menggunakan nomor *handphone*. Penghuni indekos yang memasukkan nomor HP selanjutnya me-klik tombol login dan secara otomatis akan diarahkan menuju web API firebase untuk memverifikasi nomor HP. Setelah nomor terverifikasi, pendaftar akan menerima sms yang berisi kode OTP yang harus dimasukkan agar pendaftar dapat mengakses menu utama aplikasi. Kode OTP hanya dapat dikirim maksimal 3x dalam 1 hari yang sama.

c) Pengujian kontrol sistem menggunakan aplikasi android

Pengujian ini dilakukan dengan me-klik tombol kunci pada menu utama didalam aplikasi, seperti pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengujian Kontrol Sistem

Pada saat pintu terkunci, tombol kunci akan berwarna hijau. Pembukaan kunci dapat dilakukan dengan menekan tombol *unlock* berwarna abu-abu, pada saat ditekan tombol ini akan berubah warna menjadi merah. Penguncian dapat dilakukan dengan menekan tombol *locked* berwarna abu-abu, dan pada saat ditekan tombol ini akan berubah warna menjadi hijau.

SIMPULAN

Sistem keamanan pintu rumah berbasis *internet of things* dirancang untuk menggantikan kunci pintu konvensional. Sistem dapat menampilkan kondisi pintu secara *realtime* dan dapat mengontrol kunci pintu menggunakan relay, akan tetapi hanya dapat bekerja apabila pintu tertutup dengan sempurna. Selain itu, sistem hanya berjalan apabila berjalan apabila ESP32 terhubung dengan jaringan *wifi* yang terdaftar. Dengan dibangunnya sistem ini dapat meningkatkan rasa aman bagi penghuni rumah dan indeks apabila meninggalkan rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmady, S., Qadriah, L., & Auzan, A. (2022). Rancang Bangun Magnetic Solenoid Door Lock Dengan Speech Recognition Menggunakan Nodemcu Berbasis Android. *Jurnal Real Riset* |, 4(2), 79–91.
- Anam, C. (2022). Penerapan Smarthome System pada Keamanan Pintu menggunakan IOT. *JTIM*, 5(2), 1–6.
- Andrianto, R., & Haris Munandar, M. (2022). Aplikasi E-Commerce Penjualan Pakaian Berbasis Android Menggunakan Firebase Realtime Database. *Journal Computer Science and Information Technology(JCoInT)*, 3(1), 20–29.
- Badri, H., Tharo, Z., Aryza, S., Wibowo, P., & Anisah, S. (2022). Rancangan Alat Pengaman Instalasi Listrik Menggunakan Sistem Proteksi Relay Terhadap Beban Lebih Dan Hubung Singkat Berbasis Mikrokontroler. *Agustus*, 6(3), 224–234.
- Fitriansyah, A., & Suryanto, M. R. (2021). Teknologi Kontrol Lampu dan Kunci Rumah Berbasis IoT. *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 7(1), 88–96.
- Iqbal, M. (2022). *Mikrokontroler ESP32*. <https://Miqbal.Staff.Telkomuniversit y.Ac.Id/Mikrokontroler-Esp32/>.
- Kurniasih, W., Rakhman, A., & Salamah, I. (2020). Sistem Keamanan Pintu dan Jendela Rumah. *Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika (JURASIK)*, 5(2), 266–27.
- Laksono, R. A. P. (2022). *Sistem Keamanan Pintu Gerbang Indeks Putri Berbasis Aplikasi Android*.
- Ohyver, M., Moniaga, J. V., Sungkawa, I., Subagyo, B. E., & Chandra, I. A. (2019). The comparison firebase realtime database and MySQL database performance using wilcoxon signed-rank test. *Procedia Computer Science*, 157, 396–405.
- Peratama, M., & Syazili, A. (2021). Rancang Bangun Kunci Pintu Rumah Berbasis Internet of Things (IoT). *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, 2(1), 31–43.
- Purnama, A., & Sitohang, S. (2022). Rancangan Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis IOT. *JURNAL COMASIE*, 78–87.
- Setiawan, A., & Purnamasari, A. I. (2019). Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan. *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(3), 451–457.
- Setiyani, L. (2021). Desain Sistem: Use Case Diagram. *Seminar Nasional: Inovasi & Adopsi Teknologi 2021*, 246–260.
- Yudhanto, Y., & Aziz, A. (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT)*. UNS Press.