



RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE UNTUK PEMANTAUAN DAN KONTROL SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS *IoT*

Yulia Sosmita¹, Riyan Ikhbal Salam²

^{1,2}Teknologi Informasi, Teknik Komputer, Politeknik Negeri Padang

¹yuliasosmita51@gmail.com. ²riyan@pnp.ac.id

Abstract

This project aims to design and develop a real-time door security system for homes based on the Internet of Things (IoT) that can be monitored and controlled through a mobile application. The system integrates hardware components such as NodeMCU/ESP32, a PIR sensor for motion detection and a solenoid door lock controlled via a relay. The mobile application is developed using Kodular that allows users to remotely lock or unlock the door and receive notifications when motion is detected in front of the door or when the door is left open for too long. Communication between the hardware and the application is managed through Firebase, ensuring real-time data synchronization. System testing demonstrates that the application accurately monitors door status and detects movements around the door, with a high success rate in sending notifications to the mobile application. Thus, the system provides a practical, user-friendly home security solution that can be remotely accessed, giving users full control over their home's door access.

Keywords: IoT, door security, NodeMCU, PIR sensor, Firebase

Abstrak

Proyek ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem keamanan pintu rumah berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat dipantau dan dikontrol secara real-time melalui aplikasi mobile. Sistem ini mengintegrasikan perangkat keras seperti NodeMCU/ESP32, sensor PIR untuk deteksi gerakan, serta solenoid door lock yang dikendalikan melalui relay. Aplikasi mobile yang dikembangkan menggunakan Kodular memungkinkan pengguna untuk mengunci atau membuka pintu dari jarak jauh serta menerima notifikasi jika ada gerakan terdeteksi di depan pintu atau jika pintu terbuka terlalu lama. Komunikasi antara perangkat keras dan aplikasi dilakukan melalui Firebase untuk memastikan sinkronisasi data secara real-time. Pengujian sistem menunjukkan bahwa aplikasi dapat secara akurat memantau status pintu dan mendeteksi gerakan di sekitar pintu, dengan tingkat keberhasilan yang tinggi dalam mengirimkan notifikasi ke aplikasi mobile. Dengan demikian, sistem ini menawarkan solusi keamanan rumah yang praktis, mudah digunakan, dan dapat diakses dari jarak jauh, memberikan pengguna kendali penuh terhadap akses pintu rumah mereka.

Kata kunci: *IoT*, keamanan pintu, NodeMCU, sensor PIR, *Firebase*

© 2024 Jurnal Pustaka AI

1. Pendahuluan

Keamanan rumah telah menjadi salah satu prioritas utama dalam kehidupan masyarakat modern. Dengan

meningkatnya kasus pencurian dan pelanggaran rumah, kebutuhan akan system keamanan yang lebih canggih dan efektif menjadi semakin penting. Teknologi *Internet of Things (IoT)* menawarkan

solusi inovatif yang memungkinkan pengawasan dan pengendalian system keamanan rumah secara real time melalui perangkat mobile [1].

IoT adalah konsep yang memungkinkan berbagai perangkat terhubung dan berkomunikasi melalui internet, sehingga dapat berinteraksi dan bertukar data tanpa memerlukan campur tangan manusia secara langsung. Dalam konteks keamanan rumah, IoT memungkinkan integrasi antara berbagai sensor dan aktuator yang dapat di pantau dan dikendalikan melalui aplikasi mobile. Misalnya, sensor pintu dapat mendeteksi status buka tutup, sementara solenoid door lock dapat dikontrol untuk mengunci atau membuka pintu dari jarak jauh [2].

Pengembangan aplikasi mobile untuk pemantauan dan control system keamanan rumah berbasis IoT ini merupakan langkah maju dalam memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan rumah. Aplikasi ini memungkinkan pemilik rumah untuk menerima notifikasi real time mengenai status pintu, mengontrol kunci pintu, dan memantau aktivitas di sekitar pintu melalui ponsel. Hal ini tidak hanya memberikan rasa aman tetapi juga memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengawasi rumah mereka kapan saja dan kapan saja dimana saja [3].

Judul yang diangkat dalam proyek ini adalah "Rancang Bangun Aplikasi Mobile untuk Pemantauan dan Kontrol Sistem Pintu Keamanan Rumah Berbasis IoT." Judul ini menggambarkan fokus dari penelitian dan pengembangan, yaitu merancang dan membangun aplikasi mobile yang terintegrasi dengan perangkat IoT untuk memantau dan mengontrol sistem keamanan pintu rumah. Dengan demikian, proyek ini tidak hanya berfokus pada pengembangan perangkat lunak tetapi juga pada integrasi perangkat keras IoT dan komunikasi antara keduanya.

Pemilihan judul ini didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertama, keamanan rumah adalah kebutuhan dasar yang harus dipenuhi untuk memberikan rasa aman kepada penghuni. Kedua, perkembangan teknologi IoT memberikan peluang besar untuk mengembangkan sistem keamanan yang lebih canggih dan efektif. Ketiga, aplikasi *mobile* adalah *platform* yang sangat cocok untuk mengontrol dan memantau perangkat IoT karena sifatnya yang portabel dan mudah diakses. Dengan latar belakang ini, diharapkan proyek ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam bidang keamanan rumah dan teknologi IoT[4].

2. Metode Penelitian

1. Studi Literatur: Mengumpulkan informasi dan referensi dari berbagai sumber yang relevan mengenai IoT, sistem keamanan rumah, dan pengembangan aplikasi mobile.
2. Perancangan Sistem:
 - a. Arsitektur Sistem: Menyusun arsitektur sistem

yang mencakup perangkat keras dan perangkat lunak.

- b. Diagram Blok: Membuat diagram blok yang menggambarkan hubungan antar komponen sistem.
3. Pengembangan Aplikasi Mobile:
 - a. Platform Pengembangan: Menggunakan Kodular untuk pengembangan aplikasi Android.
 - b. Fitur Utama: Memantau status pintu, kontrol kunci pintu, dan notifikasi real-time.
 - c. Desain Antarmuka Pengguna: Merancang UI/UX aplikasi mobile.
4. Integrasi Perangkat IoT:
 - a. NodeMCU: Menggunakan NodeMCU sebagai mikrokontroler utama.
 - b. Sensor Pintu dan Solenoid Door Lock: Implementasi sensor pintu untuk mendeteksi status pintu dan solenoid door lock untuk mengontrol kunci pintu.
 - c. Protokol Komunikasi: Implementasi MQTT untuk komunikasi antara aplikasi mobile dan perangkat IoT.
5. Pengujian dan Evaluasi:
 - a. Pengujian Fungsional: Menguji semua fitur aplikasi untuk memastikan fungsionalitas.
 - b. Pengujian Kinerja: Mengukur waktu respon sistem dan keandalan komunikasi.
 - c. Evaluasi Keamanan: Menilai keamanan komunikasi dan akses aplikasi.
6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan: Menyusun laporan akhir yang mencakup seluruh tahapan penelitian, hasil pengujian, dan kesimpulan.

Dengan metodologi ini, diharapkan penelitian dan pengembangan aplikasi mobile untuk pemantauan dan kontrol sistem pintu keamanan rumah berbasis IoT dapat dilakukan secara sistematis dan menghasilkan solusi yang efektif.

3. Hasil dan Pembahasan

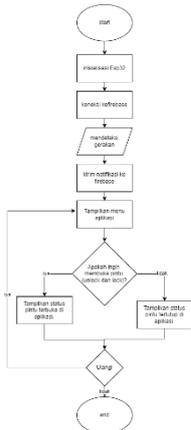
3.1. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Keamanan pintu rumah merupakan aspek penting yang memerlukan perhatian, terutama dalam menghadapi ancaman pencurian. Sistem keamanan pintu tradisional, yang biasanya mengandalkan kunci fisik atau alarm sederhana, memiliki kelemahan seperti rentan terhadap duplikasi kunci dan ketidakmampuan pemilik rumah untuk memantau keadaan pintu secara real-time dari jarak jauh.

3.2. Rancangan *system*

Rancangan sistem ini memastikan bahwa semua komponen bekerja secara terintegrasi untuk memberikan keamanan yang efektif pada pintu rumah. Pengguna dapat dengan mudah mengontrol dan memantau pintu melalui aplikasi mobile, sementara sensor dan perangkat keras lainnya

memastikan respons otomatis terhadap situasi tertentu.

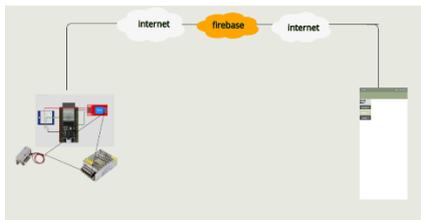


Gambar 3. 1 Rancangan Flowchart



Gambar 3. 2 Flowchart ESP32

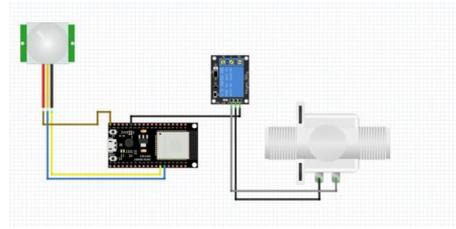
3.2.1 Rancangan Topologi



Gambar 3. 3 Rancangan Topologi

Topologi pada gambar tersebut menunjukkan sistem komunikasi berbasis IoT yang digunakan untuk memantau dan mengontrol sistem keamanan pintu rumah. Sistem ini memanfaatkan NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler utama yang mengontrol kunci pintu berbasis solenoid melalui relay. NodeMCU ESP32 terhubung dengan sensor PIR yang berfungsi untuk mendeteksi gerakan di sekitar pintu. Ketika sensor PIR mendeteksi gerakan, data dikirimkan dari ESP32 melalui internet ke Firebase, platform cloud yang digunakan sebagai perantara data antara perangkat keras dan aplikasi mobile.

3.2.2 Rancangan Rangkaian Perangkat Keras



Gambar 3. 4 Rancangan Hardware

Rangkaian perangkat keras (hardware) adalah kumpulan dari komponen fisik yang saling terhubung dan bekerja bersama untuk menjalankan fungsi tertentu dalam sebuah sistem elektronik. Komponen-komponen ini dapat berupa mikrokontroler, sensor, aktuator, relay, sumber daya listrik, dan berbagai perangkat lainnya yang mendukung proses pengolahan data atau tindakan fisik.

3.2.3 Antar Muka



Gambar 3. 5 Aplikasi Mobile

Antarmuka ini adalah tampilan dari aplikasi mobile yang dikembangkan untuk mengontrol dan memantau sistem keamanan pintu berbasis IoT. Aplikasi ini memiliki beberapa elemen utama:

1. Status Pintu: Bagian atas dari antarmuka menunjukkan status terkini dari pintu, apakah terbuka atau tertutup. Dalam gambar ini, status pintu masih belum ditampilkan secara spesifik.
2. Status Gerakan: Di bawah status pintu, aplikasi menampilkan informasi mengenai gerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR. Pada gambar ini, aplikasi menampilkan notifikasi "Gerakan terdeteksi!", yang menunjukkan bahwa sensor PIR telah mendeteksi adanya pergerakan di depan pintu.
3. Tombol Lock, Unlock, dan Reset: Aplikasi ini menyediakan tiga tombol utama untuk mengontrol pintu: LOCK: Tombol ini digunakan untuk mengunci pintu secara manual. UNLOCK: Tombol ini, meskipun dalam keadaan dinonaktifkan pada gambar (abu-abu), digunakan untuk membuka kunci pintu.
4. RESET: Tombol ini digunakan untuk mereset status pintu atau gerakan pada aplikasi, memungkinkan sistem kembali ke kondisi awal.

3.2.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap di mana desain

dan rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap sebelumnya direalisasikan ke dalam bentuk aplikasi dan perangkat keras yang berfungsi secara penuh. Pada bab ini, akan dijelaskan langkah-langkah implementasi sistem, mulai dari pengembangan perangkat lunak di Kodular, konfigurasi Firebase, hingga pengaturan perangkat keras seperti ESP32, relay, dan sensor.

3.2.5 Implementasi Sistem

Aplikasi mobile yang digunakan untuk mengontrol sistem keamanan pintu berbasis IoT ini dikembangkan menggunakan Kodular, sebuah platform pengembangan aplikasi mobile yang memungkinkan pembuatan aplikasi tanpa harus menulis kode secara langsung.

1. Desain Antarmuka (UI) di Kodular:

Tampilan Utama: Desain antarmuka utama aplikasi terdiri dari tiga tombol utama yaitu "Lock", "Unlock", dan "Status Pintu", serta satu label untuk menampilkan status pintu dan Gerakan yang terdeteksi.



Gambar 3.7 Design Aplikasi Mobile

2. Blok Logika: Logika aplikasi dikembangkan menggunakan fitur drag-and-drop blocks di Kodular. Setiap tombol dikonfigurasi untuk mengirim perintah ke Firebase saat ditekan, dan status pintu diperbarui di label.



Gambar 3.8 Blok Logika Kodular

Integrasi Firebase:

Firestore Database: Implementasi Firebase di Kodular dilakukan dengan menambahkan komponen Firestore Database ke dalam proyek Kodular. Database ini digunakan untuk menyimpan status pintu dan perintah yang diberikan dari aplikasi mobile.



Firestore Database (FCM): Digunakan untuk mengirim notifikasi push ke aplikasi mobile ketika ada perubahan status pintu atau deteksi gerakan dari sensor PIR.

3.2.6 Implementasi Hardware

Berikut ini adalah Hardware yang digunakan dalam pembuatan proyek ini :

1. ESP32

Langkah pertama dalam implementasi adalah menyambungkan modul ESP32 ke Firebase. Firebase akan berfungsi sebagai penyimpanan data yang menghubungkan sistem IoT dengan aplikasi mobile. Implementasi ini dilakukan dengan mengatur koneksi Wi-Fi pada ESP32, menginisialisasi Firebase menggunakan library Firebase pada platform Arduino IDE, dan menulis kode untuk menyimpan dan membaca data dari Firebase. Kode ESP32 untuk Firebase mencakup penulisan status pintu (terbuka/tertutup) serta mendeteksi gerakan dari sensor PIR dan memperbarui nilainya di Firebase secara real-time.

2. Sensor PIR

Sensor PIR (Passive Infrared) dipasang untuk mendeteksi gerakan di sekitar pintu. PIR sensor dihubungkan ke pin ESP32 dan dikonfigurasi untuk mendeteksi perubahan gerakan. Saat ada gerakan, sensor PIR akan mengirim sinyal ke ESP32, yang kemudian diperbarui ke Firebase. Dari Firebase, aplikasi mobile akan membaca data dan menampilkan notifikasi kepada pengguna. Pengaturan sensor PIR meliputi pemrograman dalam ESP32 untuk mendeteksi perubahan sinyal digital dari sensor PIR dan memperbarui status gerakan di Firebase. Jarak yang dapat dideteksi menggunakan sensor PIR diantaranya mulai dari 0 meter, 5 meter sampai 7 meter.

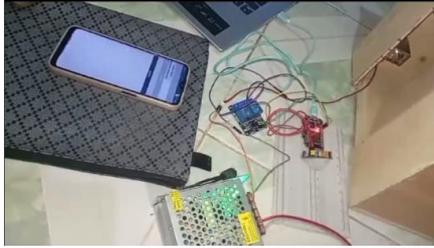
3. Solenoid Lock Door

Solenoid lock dihubungkan dengan relay yang dikontrol oleh ESP32 untuk mengunci dan membuka pintu secara elektronik. Implementasi ini juga melibatkan pemasangan power suplay 12V untuk memastikan solenoid lock mendapatkan cukup energi untuk berfungsi. Untuk melakukan pengujian pada solenoid 12V bisa menggunakan power suplay 12 V dengan menghubungkan kabel solenoid positif (merah) ke positif di power suplay dan kabel negatif (hitam) di solenoid ke negatif di power suplay. Hubungkan power suplay ke arus listrik untuk menggerakkan solenoid.

3.3 Hasil Pengujian

3.3.1 Pengujian alat dan Pengiriman Data ke firebase
Pengujian ini dilakukan untuk memastikan aplikasi dapat mengontrol kunci pintu melalui koneksi ke Firebase. PIR sensor bekerja dengan baik, berhasil mendeteksi semua gerakan yang terjadi di depan pintu, sehingga sistem dapat memberikan respons

yang sesuai.



Gambar 3.9 Block Logika Kodular

3.3.2 Pengujian Aplikasi Mobile

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa perintah buka/tutup pintu yang diberikan melalui aplikasi mobile dapat diterima oleh ESP32 dan diteruskan ke solenoid lock.

1. Gunakan aplikasi mobile untuk mengirim perintah membuka kunci pintu (unlock). Pada saat tombol unlock di klik maka nilai di firebase berubah menjadi 1



Gambar 3.10 Button Unlock

2. Amati perubahan status di aplikasi pintu seharusnya terbuka.



Gambar 3.11 Status Pintu Terbuka

3. Kirim perintah menutup kunci pintu (lock) melalui aplikasi. Pada saat tombol lock di klik maka nilai di firebase berubah menjadi 0.



Gambar 3.12 Button Lock

4. Pastikan pintu terkunci kembali dan perubahan status tersimpan di Firebase.



Gambar 3.13 Status Pintu Tertutup

5. Gerakkan objek di depan sensor PIR untuk memicu deteksi. Cek aplikasi untuk notifikasi yang menunjukkan bahwa gerakan telah terdeteksi. Apabila Gerakan terdeteksi oleh sensor pir maka nilai di firebase akan berubah menjadi 1 dan jika tidak ada gerakan yang terdeteksi maka nilai di firebase 0.



Gambar 3.14 Status Gerakan Terdeteksi

6. Periksa perubahan data pada Realtime Database



Gambar 3.15 Perubahan nilai di Database

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, pengujian dan Analisa yang telah dilaksanakan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi mobile untuk memantau dan mengontrol sistem pintu keamanan rumah berbasis IoT telah berhasil dirancang dan dikembangkan sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Pengguna dapat mengunci dan membuka kunci pintu secara langsung melalui aplikasi kodular yang terinstall di android, memberikan kemudahan dalam pengelolaan akses pintu.
2. Integrasi pada perangkat keras IoT, seperti ESP32, solenoid door lock, dan sensor PIR, dengan aplikasi mobile telah berhasil di selesaikan. Notifikasi akan dikirim secara real-time pada saat sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan di sekitar pintu, ini memungkinkan pengguna untuk memantau status keamanan dengan cepat. Sistem ini membuktikan bahwa kombinasi teknologi IoT dan aplikasi mobile dapat membantu meningkatkan keamanan bagi pemilik rumah dalam mengontrol akses dar jarak jauh.

Daftar Rujukan

[1] E. Putra Dewa et al., “INTEGRASI SENSOR GERAK DAN PONSEL PADA ARDUINO SEBAGAI SISTEM KONTROL KEAMANAN RUMAH.”

[2] T. Maharani, S. Informasi, F. Sains, and D. Teknologi, “PERKEMBANGAN DAN PENGGUNAAN INTERNET OF THINGS UNTUK MASA YANG AKAN DATANG.”

[3] W. Raditya, A. Surahman, A. Budiawan, F. Amanda, N. Dwi Putri, and S. Yudha, “PENERAPAN SISTEM KEAMANAN GERBANG

- RUMAH BERBASIS TELEGRAM MENGGUNAKAN ESP8266,” *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTIKOM)*, vol. 3, no. 2, p. 2022.
- [4] R. Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Roda Dua Berbasis, A. Rio Maldini, E. Nasrullah, and A. Sadnowo Repelianto, “Internet of Things dengan Modul NodeMCU ESP8266 V3 dan ESP32-CAM,” 2022.
- [5] P. Studi Informatika, “NASKAH PUBLIKASI RANCANG BANGUN SMART HOME DENGAN KONSEP INTERNET OF THINGS (IOT) BERBASIS ANDROID PROGRAM STUDI INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA 2020.”
- [6] S. Intan Permatasari et al., “Rancang Bangun Sistem Monitoring Keamanan Rumah Berbasis Android.”
- [7] D. Prihatmoko, “PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) DALAM PEMBELAJARAN DI UNISNU JEPARA,” *Jurnal SIMETRIS*, vol. 7, no. 2, 2016.
- [8] M. Siregar et al., “RANCANG BANGUN APLIKASI BERBASIS MOBILE UNTUK NAVIGASI KE ALAMAT PELANGGAN TV BERBAYAR (Studi Kasus: Indovision Cabang Pekanbaru) 1,” *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, 2016, [Online]. Available: www.hostinger.co.id
- [9] M. Nizam, H. Yuana, and Z. Wulansari, “MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB,” 2022.
- [10] A. Imran and M. Rasul, “PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32,” 2020.
- [11] S. Dadi Riskiono, D. Septiawan, and R. Setiawan, “IMPLEMENTASI SENSOR PIR SEBAGAI ALAT PERINGATAN PENGENDARA TERHADAP PENYEBERANG JALAN RAYA,” vol. 8, no. 1, 2018.
- [12] R. Suwartika and G. Sembada, “Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Solenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno pada Pintu Laboratorium di PT. XYZ,” *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, vol. 4, no. 1, pp. 62–74, Jun. 2020, doi: 10.37339/e-komtek.v4i1.217.
- [13] B. Walidaini, A. M. Muhammad, A. Peneliti, M. Bbppi, and K. Medan, “PEMANFAATAN INTERNET UNTUK BELAJAR PADA MAHASISWA.”
- [14] E. A. W. Sanad, “Pemanfaatan Realtime Database di Platform Firebase Pada Aplikasi E-Tourism Kabupaten Nabire,” *Jurnal Penelitian Enjiniring*, vol. 22, no. 1, pp. 20–26, May 2019, doi: 10.25042/jpe.052018.04.
- [15] S. Firdaus and G. Hamdu, “Pengembangan Mobile Learning Video Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Di Sekolah Dasar,” *JINOTEP (Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran): Kajian dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, vol. 7, no. 2, pp. 66–75, Oct. 2020, doi: 10.17977/um031v7i22020p066.