Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet of Things

Moch. Hatta[1], Khairil Anam[2], Achmad Fredi Maharsyah[3], Alief Yudha Karna[4],*

[1,2,3,4] Fakultas Teknik Program Studi Teknik Komputer, Universitas Maarif Hasyim Latif

** penulis korespondensi : khairil_anam@dosen.umaha.ac.id*

ABSTRACT

Smart homes have experienced rapid development with the adoption of Internet of Things (IoT) technology. The use of IoT in the context of home security provides the ability to control, monitor, and secure the home environment more efficiently and effectively. However, the increasing connection of these devices also brings significant security risks, such as threats to personal data, privacy, and system integrity. This study explores the latest approaches and technologies in securing IoT-based homes. The main focus is on identifying and mitigating security risks that arise from the connectivity of devices such as CCTV cameras, door sensors, alarm systems, and other control devices. The research method involves analyzing the communication protocols used, access rights management, and the implementation of encryption and other security techniques. The overall system success percentage is 85%, which shows quite good performance. However, to improve the quality of the system, further attention is needed to the stability of the internet network used by NodeMCU. In conclusion, the integration of IoT in smart homes promises convenience and comfort, but must be accompanied by serious efforts to ensure user security and privacy are maintained.

Article History

Received : 13-05-2025
Revised : 17-11-2025
Accepted : 01-12-2025

Keywords

IoT
Smart Home
Security
Privacy
Security Risk

ABSTRAK

Rumah pintar atau smart home telah mengalami perkembangan pesat dengan adopsi teknologi Internet of Things (IoT). Penggunaan IoT dalam konteks keamanan rumah memberikan kemampuan untuk mengontrol, mengawasi, dan mengamankan lingkungan rumah secara lebih efisien dan efektif. Namun, peningkatan koneksi perangkat ini juga membawa risiko keamanan yang signifikan, seperti ancaman terhadap data pribadi, privasi, dan integritas sistem. Penelitian ini mengeksplorasi pendekatan dan teknologi terkini dalam mengamankan rumah berbasis IoT. Fokus utama adalah pada pengidentifikasian dan mitigasi risiko keamanan yang muncul dari keterhubungan perangkat seperti kamera CCTV, sensor pintu, sistem alarm, dan perangkat pengendali lainnya. Metode penelitian melibatkan analisis terhadap protokol komunikasi yang digunakan, manajemen hak akses, serta implementasi enkripsi dan teknik keamanan lainnya. Hasil persentase keberhasilan sistem keseluruhan adalah 85%, yang menunjukkan performa yang cukup baik. Namun,untuk meningkatkan kualitas sistem, diperlukan perhatian lebih lanjut terhadap stabilitas jaringan internet yang digunakan oleh NodeMCU. Kesimpulannya, integrasi IoT dalam rumah pintar menjanjikan kemudahan dan kenyamanan, tetapi harus disertai dengan upaya yang serius dalam memastikan keamanan dan privasi pengguna tetap terjaga.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam hal keamanan rumah tinggal. Kebutuhan akan rasa aman dan nyaman dalam hunian merupakan kebutuhan dasar yang harus dipenuhi oleh setiap individu. Namun, maraknya kasus pencurian dan tindak kejahatan yang terjadi di lingkungan perumahan menunjukkan bahwa sistem keamanan konvensional yang ada saat ini masih memiliki banyak keterbatasan. Sistem keamanan rumah konvensional umumnya masih mengandalkan pengunci mekanis, pagar, dan penjaga keamanan yang memiliki keterbatasan dalam hal pemantauan secara real-time dan jangkauan kontrol yang terbatas. Pemilik rumah seringkali tidak dapat memantau kondisi rumah mereka ketika sedang berada di luar rumah atau saat bepergian dalam waktu yang lama. Hal ini menciptakan celah keamanan yang dapat dimanfaatkan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Seiring dengan berkembangnya konsep Internet of Things (IoT), muncul peluang untuk mengintegrasikan berbagai perangkat keamanan dengan konektivitas internet, sehingga memungkinkan pemantauan dan kontrol jarak jauh s ecara real-time. IoT memungkinkan

objek fisik untuk saling terhubung dan berkomunikasi melalui internet, sehingga pengguna dapat mengakses dan mengontrol perangkat dari mana saja dan kapan saja menggunakan smartphone atau perangkat lainnya.

Kemajuan teknologi semakin cepat sekali begitu juga dengan sistem keamanan rumah tangga di mana kunci konvensional atau kunci fisik begitu rumit untuk digunakan. Maka, dalam penelitian ini akan dibuat sebuah teknologi untuk memudahkan seseorang dalam mengunci dan membuka rumah tanpa harus bersusah payah mencari kunci, serta meminimalisasi terjadinya pembobolan kunci atau penggandaan kunci oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Penelitian ini ditujukan untuk khalayak umum, untuk mempermudah penggunaan, di sini kita akan menggunakan aplikasi Telegram yang akan terhubung dengan sistem. Penelitian ini terdapat pula sensor PIR yang berfungsi untuk mendeteksi apabila rumah dimasuki orang yang tidak dikenal atau istilah lainnya dibobol[1-4]. Sensor PIR akan mendeteksi secara otomatis apabila ada orang di sekitarnya. Setelah sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan yang tidak dikenal, NodeMCU ESP8266 akan mengirimkan pesan bahwa rumah sudah dimasuki orang yang tidak dikenal. Pesan akan dikirimkan lewat Bot Telegram yang sudah tersambung oleh NodeMCU ESP8266 dengan kalimat “AWAS ADA MALING”. Untuk mematikan sensor tersebut, dibutuhkan kata kunci yang dimiliki oleh penghuni rumah[5].

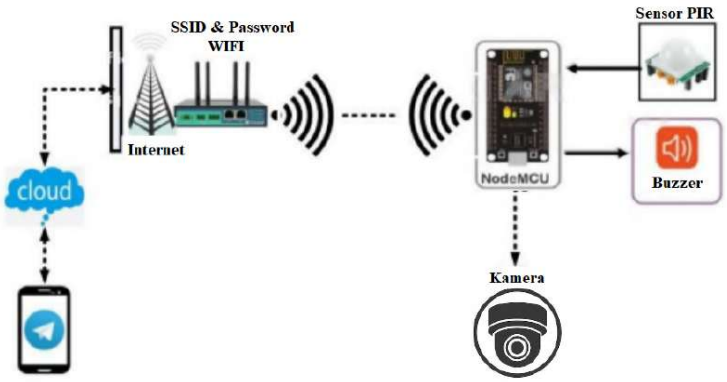
Dari penelitian tentang "Smart Home Security System Based on IoT Using ESP8266" memiliki kekurangan hanya menggunakan sensor PIR tunggal untuk deteksi dan tidak memiliki monitoring berbasis telegram seperti pada penelitian ini. Cara kerja alat ini adalah dengan memasukkan kode yang sudah tersedia. NodeMCU ESP8266 kemudian akan mengirimkan perintah ke relay, yang selanjutnya akan membuka pintu yang sudah terkunci oleh solenoid[6-7]. Apabila pintu sudah terbuka, akan muncul pesan pada layar LCD “Selamat Datang”. Alat ini memudahkan akses kontrol pintu secara jarak jauh melalui Bot Telegram, memberikan kemudahan dan keamanan tambahan dalam pengoperasian pintu otomatis[8-9], Penggunaan IoT dalam konteks keamanan rumah memberikan kemampuan untuk mengontrol, mengawasi, dan mengamankan lingkungan rumah secara lebih efisien dan efektif.

METODE

Pada metode penelitian ini memuat tentang blok diagram, diagram alir dan skema rangkaian dari alat yang di rancang[10-11].

Blok Diagram

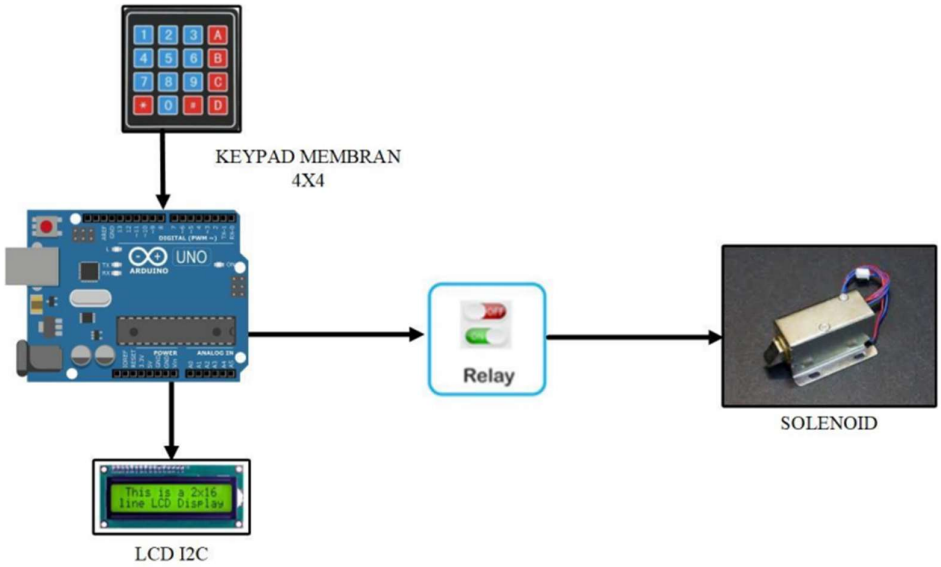
Blok diagram adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas, dari gabungaan sebab dan akibat antara masukan dan keluaran dari suatu sistem. Untuk membuat Gambaran suatu proses kerja system maka dibuatlah blok diagram agar mempermudah memahami suatu rangkaian. Penjelasan lebih rinci dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blog Diagram Perangkat Keras

ISSN: 2774-4345, DOI: 10.31284/j.kernel.2025.v6i2.7739

Pada Gambar 1 Diagram Blok Sistem Pengawasan Rumah dijelaskan mengenai cara kerja dari diagram blok di atas. Dalam cara kerjanya, NodeMCU 8266 digunakan untuk mengirim notifikasi kepada pengguna melalui Bot Telegram bahwa ada orang di rumah. Notifikasi ini bisa didapat setelah pengguna menggunakan Bot Telegram sistem pengawasan rumah yang terhubung dengan NodeMCU 8266. Sementara itu, sistem pengawasan rumah menggunakan sensor PIR untuk mendeteksi dan memproses data kiriman yang dilanjutkan ke buzzer sebagai keluaran data. Jika ada keberadaan orang di dekat sensor, maka buzzer akan berbunyi terus dan tidak akan berhenti sebelum pengguna memerintahkan buzzer dari Bot Telegram untuk berhenti dengan perintah (/stopbuzzer), untuk lebih detailnya tentang sistem kemanan rumah dapat dilihat pada Gambar 2 Berikut ini.



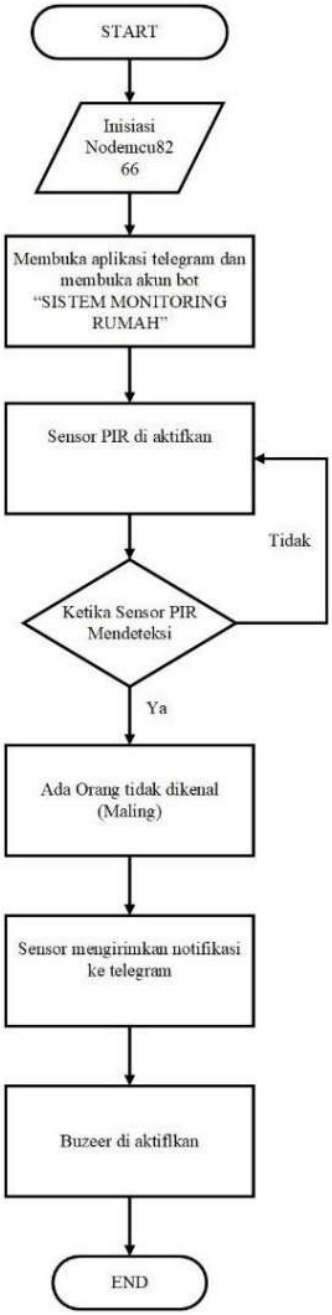
Gambar 2. Blog Diagram Sistem Pengamanan Rumah

Pada Gambar 2 Diagram Blok Sistem Pengamanan Rumah. Dijelaskan mengenai cara kerja dari diagram blok di atas. Arduino Uno berfungsi sebagai pengendali utama dalam sistem keamanan pintu rumah yang efektif. Sistem ini menggunakan solenoid pengunci pintu sebagai komponen keamanan utama. Sebagai tambahan, sistem keamanan rumah ini juga dilengkapi dengan papan tombol yang menggunakan kode sandi untuk membuka pintu. Setelah kode sandi yang benar dimasukkan, sistem akan mengirimkan sinyal ke layar LCD dan relay untuk membuka solenoid pengunci pintu. Dalam sistem ini, layar LCD, relay, dan solenoid berfungsi sebagai keluaran dari Arduino Uno untuk mengontrol sistem pengaman pintu rumah. Keamanan pintu rumah ini memanfaatkan relay dan solenoid pengunci pintu yang terhubung dengan Arduino Uno. Papan tombol berfungsi sebagai masukan, di mana pengguna memasukkan kode sandi untuk membuka pintu. Setelah kode sandi dikonfirmasi benar oleh Arduino IDE, relay akan mengaktifkan solenoid pengunci pintu, dan layar LCD akan menampilkan status pintu terbuka ”Selamat Datang”. Dengan demikian, sistem ini menawarkan keamanan tambahan dan kenyamanan dalam mengontrol akses masuk ke dalam rumah.

Diagram Alir

Diagram alir adalah sebuah diagram yang mewakili suatu proses kerja dari suatu sistem atau alat[12]. Berikut adalah diagram alir dari penelitian ini.

ISSN: 2774-4345, DOI: 10.31284/j.kernel.2025.v6i2.7739



Gambar 3. Diagram Alir Sistem Pengawasan Rumah

Pada Gambar 3 Diagram Alur Sistem Pengawasan Rumah dijelaskan mengenai cara kerja dan penjelasannya seperti berikut :

1. START (Mulai) Algoritma dimulai ketika perangkat terhubung dengan catu daya.
2. Mengonfigurasi NodeMCU perangkat terhubung dengan NodeMCU.
3. Membuka aplikasi Telegram dan membuka akun Bot Telegram "SISTEM MONITORING RUMAH" Pengguna masuk ke aplikasi Telegram dan pengguna harus mencari dan membuka akun Bot Telegram yang telah terhubung ke NodeMCU.

ISSN: 2774-4345, DOI: 10.31284/j.kernel.2025.v6i2.7739

4. Sensor PIR diaktifkan dan memulai pengawasan ruangan yang telah terpasang dengan sensor PIR.
5. Ketika sensor PIR mendeteksi maka sensor akan mengirimkan notifikasi ke Bot Telegram dengan NodeMCU. contoh notifikasi ketika sensor PIR mendeteksi ada pergerakan di dalam ruangan maka akan mengirimkan notifikasi berupa “Awas Ada maling” dan mengaktifkan buzzer, jika sensor PIR tidak mendeteksi maka akan melakukan pemindaian ulang dan akan mengirimkan pesan notifikasi ke Telegram “Rumah aman “.
6. Ada orang tidak dikenal (Maling), sensor PIR mendeteksi sebuah gerakan mencurigakan pada saat pemilik rumah tidak ada di rumah maka sensor PIR akan mengirimkan notifikasi ke Telegram ”Awas Ada maling”.
7. Sensor PIR mengirimkan notifasi ke Telegram jika sensor mendeteksi ada pergerakan mencurigakan maka sensor otomatis akan mengirimkan pesan ke Telegram melalui Bot Telegram yang telah terhubung dengan NodeMCU.
8. Buzzer diaktifkan: buzzer diaktifkan saat sensor PIR mendeteksi pergerakan di ruangan dan akan mati jika diketik di Telegram (/stopbuzzer).
9. END (Akhir) Proses selesai setelah data ditampilkan

Berikut untuk Flowchart sistem pengamanan pintu rumah dalam penelitian ini :



Gambar 4. Diagram Alir Sistem Pengamanan Rumah

Pada Gambar 4 Diagram Alur Sistem Pengamanan Rumah dijelaskan mengenai cara kerja dan penjelasannya seperti berikut :

1. START (Mulai) Algoritma dimulai ketika perangkat terhubung dengan daya.
2. Mengonfigurasi Arduino perangkat terhubung dengan Arduino Uno.
3. Pengguna datang di depan perangkat dan siap untuk memasukkan kata sandi
4. Pengguna memasukkan kata sandi dengan papan tombol jika benar maka pintu akan terbuka, sedangkan jika salah pengguna harus memasukkan kata sandi kembali.
5. Pintu rumah terbuka pengunci pintu rumah Solenoid akan terbuka saat pengguna benar dalam memasukkan kata sandi yang telah di tentukan.
6. LCD menampilkan notifikasi saat pintu terbuka LCD akan menampilkan kata berupa selamat datang pada pengguna ketika pintu pengunci Solenoid terbuka.
7. END (Akhir) Proses selesai setelah data ditampilkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini akan membahas pengujian dari sistem dengan mengambil data dan melakukan analisis terhadap pengujian perangkat keras dan perangkat lunak, meliputi pengujian cara kerja alat, fungsi alat, dan pengiriman data dari perangkat ke bot Telegram serta kesinambungan terhadap sistem keseluruhan. Berikut adalah pembahasan dari hasil penelitian.

Pengujian Perangkat

Pengujian perangkat dapat dikatakan berhasil apabila semua komponen yang digunakan dalam pengujian dapat berjalan lancar dan berfungsi sesuai dengan fungsinya masing-masing, serta saling berkesinambungan untuk membuat sebuah sistem padu dapat bekerja secara bersamaan. Dari hasil pengujian alat dan komponen yang digunakan sudah berjalan baik dan lancar sesuai dengan yang diinginkan. Berikut adalah tabel hasil pengujian perangkat.

Tabel 1. Pengujian Komponen

No	Jenis Pengujian	Keterangan	Nilai
1	Pengujian terhadap sensor PIR apakah dapat dapat mendeteksi secara baik saat ada pergerakan di sekitarnya.	Berjalan Baik	20
2	Pengujian terhadap jarak maksimal yang bisa dibaca oleh sensor PIR yakni 5 meter	Berjalan Baik	20
3	Pengujian terhadap kecepatan sensor PIR ketika mengirimkan data ke NodeMCU ke Bot Telegram	Cukup Baik	10
4	Pengujian sensor PIR terhadap pergerakan selain manusia antara lain (kucing, tikus, kecoak, dll.)	Cukup Baik	10
5	Pengujian ketika sensor PIR mendeteksi pergerakan dan buzzer akan aktif	Berjalan Baik	20
6	Pengujian terhadap respons NodeMCU saat digunakan di jaringan internet yang lemah.	Kurang baik	5

Pada Tabel 1 didapatkan persentase keberhasilan sebesar 75%, di mana hasil itu didapat dari penjumlahan setiap poin pengujian alat tersebut. Poin pengujian bernilai 20% apabila berfungsi sesuai dengan harapan. Berikut adalah hasil perhitungan nilai persentase dari pengujian ini, hasil keberhasilan: 20 + 20 + 10 + 10 + 20 + 5 = 85%. Pada pengujian ini terjadi keterlambatan pengiriman pesan ke bot Telegram dikarenakan masih terkendala pada kekuatan jaringan internet. Selain itu, terdapat keterbatasan sensor PIR dalam membedakan pergerakan manusia dan pergerakan.

ISSN: 2774-4345, DOI: 10.31284/j.kernel.2025.v6i2.7739

Tabel 2. Pengujian Sensor PIR

No	Jarak	Sudut	Catatan
1	1 meter	90	Terdeteksi Cepat Dan Akurat
2	3 meter	120	Deteksi Terlambat
3	1 meter	90	Terdeteksi Cepat Dan Akurat
4	3 meter	120	Deteksi Terlambat

Dari pengujian ini, dapat disimpulkan bahwa sensor PIR berfungsi dengan baik pada jarak dekat dan menengah (hingga 3 meter) dengan sudut deteksi 90 derajat atau 120 derajat. Namun, deteksi menjadi idak konsisten pada jarak 3 meter, baik dengan sudut deteksi standar maupun yang lebih lebar. Ini memberikan informasi penting untuk menentukan penggunaan optimal sensor PIR dalam aplikasi praktis.

Tabel 3. Pengujian Sistem Pengamanan

Pengujian	Langkah Pengujian	Hasil	Serial Monitor
Pembukaan pintu dengan kode yang benar	Masukan kode yang benar pada keypad	Pintu Terbuka	“Kode benar dan pintu terbuka”
Pembukaan pintu dengan kode yang benar	Masukan kode yang benar pada keypad	Pintu Terbuka	“Kode benar dan pintu terbuka”
Pembukaan pintu dengan kode yang salah	Masukan kode yang salah pada keypad	Pintu Tetap terkunci	“Kode salah dan pintu tertutup”
Pembukaan pintu dengan kode yang benar	Masukan kode yang benar pada keypad	Pintu Terbuka	“Kode benar dan pintu terbuka”
Input Berulang pada keypad	Masukkan kode berulang	Keypad tetap merespon dengan benar	input beriulang terdeksi.sistem merespon dengan benar

Tabel penelitian ini di susun untuk menguji dan memverifikasi fungsi dan keamanan dari sistem yang menggunakan solenoid door lock dan keypad. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dan mampu menangani berbagai penggunaan. Keypad dan serial monitor berfungsi dengan baik dan saling terhubung untuk memasukkan kode keamanan yang diperlukan dengan mengaktifkan atau menonaktifkan sistem keamanan rumah.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan analisis yang telah dilakukan, beberapa kesimpulan utama dapat diambil sebagai berikut:

1. Dari keseluruhan pengujian sistem dengan IoT pada tabel 1 dan tabel 2 dapat disimpulkan bahwa sistem ini berhasil berjalan dengan cukup baik. Hasil persentase keberhasilan sistem keseluruhan adalah 85%.
2. Sensor PIR berhasil mendeteksi pergerakan dengan baik. Namun, sensor ini memiliki keterbatasan dalam membedakan pergerakan hewan atau objek lain yang bisa memengaruhi sistem yang akan dibuat.

3. Solenoid door lock berfungsi dengan baik dalam mengunci dan membuka kunci pintu berdasarkan input yang diterima dari sistem. Namun, perlu dipastikan bahwa daya listrik yang digunakan stabil untuk menghindari kegagalan fungsi.
4. Keypad berfungsi dengan baik untuk memasukkan kode keamanan yang diperlukan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan sistem keamanan rumah.
5. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pengaman rumah ini dapat memberikan perlindungan yang lebih baik dan responsif terhadap situasi keamanan rumah, dan untuk meningkatkan kualitas sistem, diperlukan perhatian lebih lanjut terhadap stabilitas jaringan internet yang digunakan oleh NodeMCU dan saran pengembangan sistem lebih lanjut menggunakan sistem cloud.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk Fakultas Teknik Jurusan Teknik Komputer atas fasilitas dan dukungan yang telah diberikan dalam melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anwar, A. &., (2021). Implementasi Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT dengan Notifikasi Real-Time. *Jurnal Teknologi Terapan*, *4*(2), 101-110.

[2] Hidayat, M. A. (2018). Sistem keamanan rumah pintar dengan pendeteksi gerak dan kontrol aplikasi Android. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, *3*(2), 103–111.

[3] Nugroho, B. D. (2019). Perancangan sistem keamanan rumah menggunakan sensor suhu dan sensor gas berbasis IoT. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, *10*(3), 143–150.

[4] Putra, H. D. (2021). Pengembangan sistem monitoring keamanan rumah dengan menggunakan kamera CCTV dan notifikasi SMS. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi*, *6*(1), 53–60.

[5] Rizki, F., & Rizki, F. (2020). Sistem pengawasan rumah dengan menggunakan mikrokontroler dan aplikasi mobile berbasis Android. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, *7*(4), 221–230.

[6] Sari, D. P. (2019). Rancang bangun sistem pengamanan rumah menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, *14*(3), 87–96.

[7] Sudrajat, A., & Sudrajat, A. (2020). Penggunaan sensor LDR dan kamera untuk sistem keamanan rumah otomatis. *Jurnal Elektronika dan Informatika*, *9*(1), 67–75.

[8] Wibowo, A., & Wibowo, A. (2021). Sistem monitoring rumah berbasis web menggunakan ESP8266 dan Blynk. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, *12*(2), 89–98.

[9] Wirawan, I. G. (2020). Implementasi sistem keamanan rumah berbasis Internet of Things menggunakan Raspberry Pi dan sensor PIR. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, *8*(2), 125–134.

[10] Warsito, A. B., Yusup, M., & Aspuri, M. (2017). Penerapan sistem monitoring parkir kendaraan berbasis Android pada perguruan tinggi Raharja. *Technomedia Journal*, *2*(1), 82–94.

[11] A. Rachmawan and S. Muharom, “Implementasi metode PID pada pendingin ruang panel inverter berbasis Arduino,” *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*, vol. 9, no. 1, Art. no. 1, Oct. 2021.

[12] I. Arif, *Bahan Ajar Internet of Things (IoT) untuk Prodi Teknik Informatika*. Sidoarjo: Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Maarif Hasyim Latif, 2020, pp. 1–16.

[13] Arif, *Bahan Ajar Dasar Teori Bahasa Pemrograman NodeMCU ESP8266 untuk Prodi Teknik Informatika*. Sidoarjo: Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Maarif Hasyim Latif, 2020.