

Implementasi Keamanan Rumah Pintar Berbasis *Android* Dengan Teknologi IoT Dan *NodeMCU ESP8266*

Agus Pramono¹, Adnan Aditya M Muntahar²

¹Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto
Jl. Letjend. Pol. Soemarto, Watumas, Purwokerto, Banyumas, Indonesia

²Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Purwokerto
Jl. Letjend. Pol. Soemarto, Watumas, Purwokerto, Banyumas, Indonesia

e-mail: agus@amikompurwokerto.ac.id¹, adnanadityam9@gmail.com²
Kontak WA: 085842688905¹, 081329492998²

Received : August, 2024

Accepted : September, 2024

Published : December, 2024

Abstract

The rise of theft that harms homeowners is often caused by a lack of supervision and the high cost of security, so many homeowners do not prioritize the security of their homes. This research aims to develop an Android-based smart home security system that utilizes Internet of Things (IoT) technology as an effective and affordable solution to improve home security. The research method used is a qualitative method, with an observation approach and literature study to obtain information related to the implementation of IoT in home security systems. The system was designed using the NodeMCU ESP8266 and the Xtreme Programming (XP) system development method, which allows for rapid iteration and continuous development. The resulting system offers various security features, including door, kitchen, room, CCTV, and Auto Transfer Switch (ATS) Power security. The results show that the system has an accuracy of 95% in detecting security intrusions, with an average response time delay of 2 seconds. Thus, this security system is expected to be an effective and affordable solution to improve home security.

Keywords: Internet Of Things(IoT), NodeMCU ESP8266, Security System, Smart Home

Abstrak

Maraknya pencurian yang merugikan pemilik rumah sering kali disebabkan oleh kurangnya pengawasan dan mahalnya biaya keamanan, sehingga banyak pemilik rumah tidak memprioritaskan keamanan rumahnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem keamanan smart home berbasis Android yang memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) sebagai solusi efektif dan terjangkau untuk meningkatkan keamanan rumah. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif, dengan pendekatan observasi dan studi pustaka untuk mendapatkan informasi terkait implementasi IoT dalam sistem keamanan rumah. Sistem ini dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266 dan metode pengembangan sistem Xtreme Programming (XP), yang memungkinkan iterasi cepat dan pengembangan berkelanjutan. Sistem yang dihasilkan menawarkan berbagai fitur keamanan, termasuk keamanan pintu, dapur, ruangan, CCTV, dan Auto Transfer Switch (ATS) Power. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki akurasi sebesar 95% dalam mendeteksi gangguan keamanan, dengan delay waktu respons rata-rata 2 detik. Dengan demikian, sistem keamanan ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif dan terjangkau untuk meningkatkan keamanan rumah.

Kata Kunci: Internet Of Things(IoT), NodeMCU ESP8266, Sistem Keamanan, Smart Home.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang terus berkembang hingga saat ini menuntut masyarakat untuk beradaptasi terhadap teknologi pada kehidupan sehari-hari. Ditambah lagi dengan pesatnya perkembangan teknologi membuat peluang terjadinya tindak kejahatan semakin tinggi. Maraknya kasus pencurian yang mengakibatkan kerugian bagi pemilik rumah disebabkan karena kurangnya pengawasan ketika rumah dalam keadaan kosong menyebabkan sebagian pemilik rumah enggan memperhatikan sistem keamanan rumahnya. Berdasarkan data dari pendataan potensi desa yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik Republik Indonesia persentase tindak kejahatan yang paling banyak terjadi di Indonesia adalah pencurian. Persentase tindak pencurian mengalami peningkatan yang tinggi dari tahun 2014 sebesar 41,05% lalu meningkat pada tahun 2018 menjadi 45,01% dan pada tahun 2021 mengalami penurunan menjadi 26,50%. Meskipun begitu dari data BPS mengenai kejadian kejahatan di Indonesia persentase angka yang paling tinggi adalah tindak pidana pencurian yaitu 41,5% [1].

Dari data tersebut salah satu bentuk pencegahan yang dapat dilakukan yaitu dengan menerapkan sistem keamanan menggunakan *smart home* yang mengadopsi teknologi IoT [2]. *Smart home* merupakan sebuah sistem yang digunakan dalam suatu tempat tinggal yang dirancang untuk menghubungkan serta mengendalikan perangkat secara otomatis serta dapat dengan mudah dipantau secara daring melalui perangkat *handphone* melalui internet [3]. Selain itu dengan adanya sistem kendali berbasis *smart home* mampu memberikan informasi berupa visual langsung dimana masing-masing perangkat tersebut saling berkomunikasi dan berbagi data melalui sebuah sistem yang disebut dengan IoT [4].

IoT merupakan sebuah sistem dimana suatu perangkat dapat saling berinteraksi melalui sensor dan menampilkan informasi data secara *realtime* tanpa perlu adanya interaksi antara manusia dengan manusia [5]. Konsep dari IoT yaitu menyediakan sebuah hubungan antara perangkat satu dengan lainnya yang tekoneksi melalui internet secara terus menerus [6]. Dengan sistem kendali *smart home* menggunakan IoT pemilik rumah dapat

mengintegrasikan perangkat elektronik dengan perangkat *handphone* sehingga pemilik rumah mudah mengontrol dan memantau kondisi rumahnya kapanpun dimanapun dari jarak jauh.

Penelitian yang dilakukan oleh [7] dengan judul "Pembuatan Prototype *smart home* yang menggunakan IOT berbasis *android* menggunakan *NodeMCU ESP32*" Namun beberapa kendala yang ditemukan dari penelitian ini yaitu hanya dapat menggunakan beberapa widget pada aplikasi karena pada *blynk* dengan *free version* hanya memperoleh 5 widget yang dapat digunakan.

Berdasarkan permasalahan di atas peneliti ingin membuat sebuah sistem keamanan pada rumah pintar atau *smart home* yang menerapkan teknologi IoT menggunakan *NodeMCU ESP8266* berbasis *android*. Dalam perancangan aplikasi *android* yang dibangun ini memiliki kelebihan dapat mengatur serta mengelola jumlah widget dan beberapa fitur tambahan tanpa perlu memikirkan biaya update fitur dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan aplikasi *blynk*. Hasil penelitian ini nantinya dapat menjadi salah satu solusi pada sistem keamanan rumah untuk memberikan kemudahan, keamanan serta kenyamanan bagi pemilik rumah.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian yang dilakukan, peneliti menggunakan metode yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini. Berikut tahapan penelitian diberikan dalam Gambar 1.



Gambar 1: Tahap Penelitian

2.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan paling awal untuk mengetahui masalah yang akan diangkat dalam penelitian. Pertama, peneliti mengidentifikasi masalah yang ada di objek penelitian. Ini adalah tahap yang paling penting dalam proses karena peneliti perlu merumuskan masalah yang akan menjadi latar belakang penelitian [8].

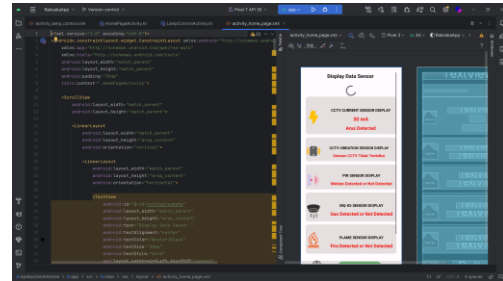
2.2 Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisa kebutuhan merupakan tahapan mengimplementasikan hasil dari permasalahan yang diperoleh. Dalam tahapan analisis kebutuhan terdapat beberapa tahapan yang dilakukan diantaranya adalah pembuatan flowchart diagram, pengkodean dan analisis kebutuhan alat [9].

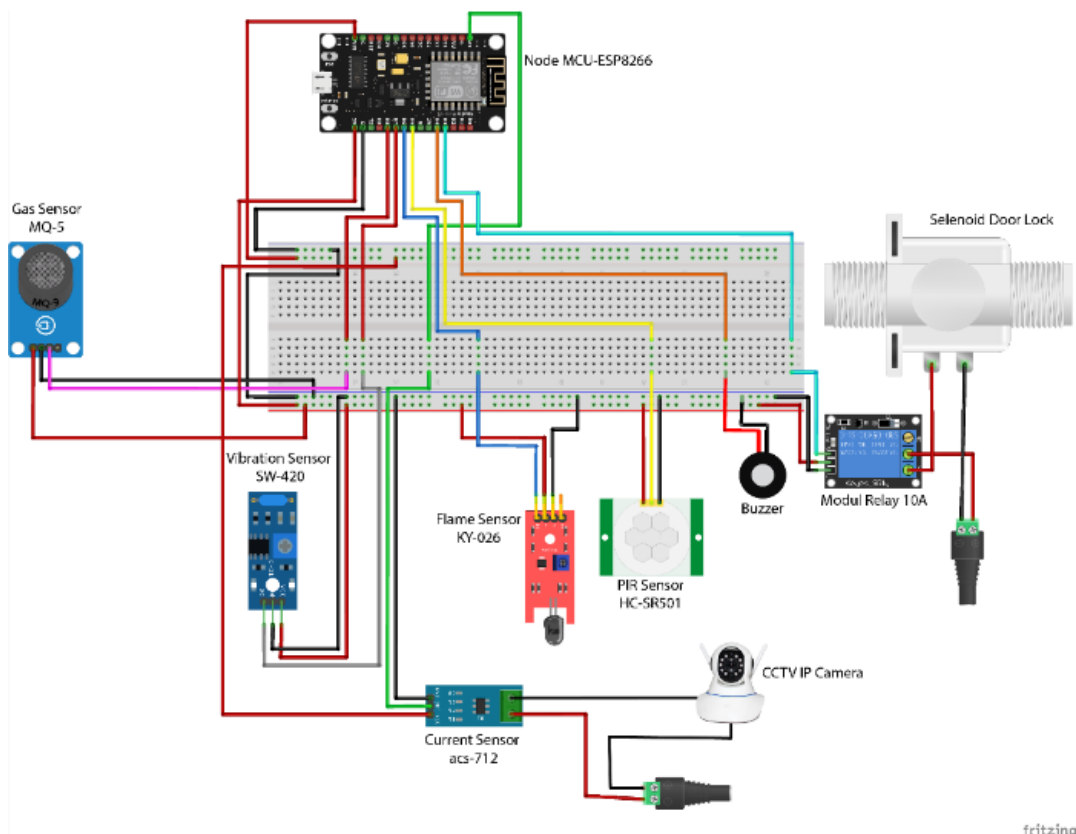
2.3 Membangun Aplikasi dan Perangkat

Dalam membangun sebuah aplikasi dan perangkat pada penelitian ini adalah aplikasi berbasis *mobile android*. Perangkat lunak atau *software* merupakan suatu program yang dapat beroperasi pada suatu perangkat *handphone* atau tablet. Aplikasi berbasis

android apps dibangun berdasarkan kebutuhan dan tujuan tertentu. [10]. Berikut ini gambaran dari pembuatan aplikasi yang peneliti lakukan dengan menggunakan aplikasi *android studio*.



Gambar 2: Pembuatan Aplikasi Menggunakan *Android Studio*



Gambar 3. Skema pembuatan perangkat

Dalam membangun aplikasi *android* yang dibuat ini bertujuan sebagai aplikasi untuk mengontrol dan memonitoring sistem keamanan yang dibuat pada *smarhome*. Selanjutnya setelah melakukan pembuatan aplikasi berikutnya pembuatan perangkat dilakukan peneliti berdasarkan analisis kebutuhan alat yang telah dilakukan. Pada perancangan sistem keamanan pada

smarhome ini kebutuhan perangkat yang sudah ditentukan antara lain sistem kendali kontrol alat yang menggunakan *NodeMCU ESP8266*, kemudian sensor arus, sensor, getaran, sensor PIR, sensor gas, sensor deteksi api, *modul relay 4 channel*, *solenoid doorlock* dan *buzzer*. Untuk jumlah pin yang digunakan pada *NodeMCU ESP8266* sejumlah 10 pin dengan penggunaan I/O untuk sensor dan

beban seperti lampu 3 buah [11]. Untuk lebih jelasnya gambaran dari desain alat dapat dilihat pada Gambar 3.

2.4 Ujicoba Aplikasi dan Perangkat

Tahapan terakhir yaitu melakukan pengujian aplikasi dan perangkat dengan tujuan mengetahui apakah perangkat dan aplikasi dapat dijalankan dengan baik serta berfungsi sesuai dengan yang direncanakan. Dalam proses pengujian peneliti menggunakan metode behavioral testing.

Dalam ujicoba alat dilakukan dengan cara melakukan pengujian alat secara sederhana guna mengetest apakah perangkat yang sudah dirancang secara fungsional dapat bekerja dengan baik atau tidak serta mengetahui apakah perangkat dapat berkomunikasi atau terhubung dengan aplikasi yang telah dibuat [12]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari metode yang telah peneliti gunakan serta jelaskan diatas berikut hasil dari penelitian dengan menerapkan metode yang diawali dari identifikasi masalah, analisis kebutuhan, pembuatan aplikasi dan perangkat, serta tahapan terakhir pengujian aplikasi dan perangkat.

3.1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil analisis dan studi literatur mengenai Sistem Keamanan pada *smart home* peneliti merangkum berbagai masalah yang perlu diselesaikan dalam penelitian ini seperti maraknya kasus pencurian dalam lingkungan rumah menyebabkan keresahan bagi pemilik rumah ketika meninggalkan rumah dalam keadaan kosong, ditambah lagi rawan perusakan kamera pengintai *CCTV* oleh pelaku kejahatan untuk menghilangkan barang bukti. Hingga keamanan di rumah seperti kekhawatiran pemilik rumah ketika adanya kebocoran gas di dapur, dan apabila terjadi kebakaran di dalam rumah.

3.2. Analisis Kebutuhan

Bagian ini memuat pembahasan dari data hasil penelitian yang telah disajikan.

a. Flowchart Diagram

Diagram alir atau gambar alir merupakan alur kerja suatu sistem yang menjelaskan runtutan kerja sistem dari awal hingga akhir secara detail [13]. Dalam perancangan sistem keamanan pada smart home, runtutan kerja sistem yang dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4, alur kerja dari sistem adalah sistem keamanan *smart home* dimulai dengan mengaktifkan smartphone dan modul ESP8266 yang mencari koneksi jaringan *Wi-Fi*. Setelah terhubung, sistem akan membaca data dari berbagai sensor, termasuk *CCTV*, sensor gas, sensor deteksi api, sensor getaran, dan sensor PIR yang mendeteksi gerakan. Jika *CCTV* tidak mendeteksi arus, atau jika ada deteksi dari sensor PIR, api, gas, atau getaran, sistem akan segera mengaktifkan alarm atau *buzzer* dan mengirimkan notifikasi ke pengguna. Jika tombol pintu ditekan, sistem akan memeriksa kondisi pintu, jika terkunci, *solenoid* akan membuka kunci pintu. Proses ini memastikan bahwa semua potensi ancaman keamanan terdeteksi dan direpson secara otomatis dan *real-time*.

b. Pengkodean

Tahapan selanjutnya adalah dilakukan proses implementasi dalam bentuk program atau coding, di mana untuk kode program untuk sistem kerja alat menggunakan bahasa pemrograman C++ dan aplikasi kompilasi yang digunakan adalah Arduino IDE kemudian untuk kode program untuk perancangan aplikasi android menggunakan bahasa pemrograman kotlin dengan menggunakan aplikasi Android Studio.

c. Analisis Kebutuhan Alat

Dalam tahapan analisis kebutuhan alat adapun alat-alat yang diperlukan dalam membangun sistem keamanan pada *smarthome* adalah seperti *NodeMCU* ESP8266 yang digunakan sebagai alat kendali utama, kemudian sensor arus, sensor getaran, sensor deteksi api, sensor gas, sensor PIR, *solenoid doorlock*, *power supply* 12 V/5 A, kabel *jumper*, *breadboard pcb*, dan *buzzer*.



Gambar 4: Flowchart Diagram Perangkat

3.3. Membangun Aplikasi dan Perangkat

a. Membangun Aplikasi

Dalam proses pembuatan aplikasi, aplikasi berbasis *android* ini dibuat menggunakan aplikasi *android studio* yang menggunakan bahasa pemrograman *Kotlin* [14]. Dari tahapan yang telah dilalui peneliti dalam membuat aplikasi berbasis *android* peneliti melakukan tahapan yang dimulai dari membuat halaman *splash screen*, halaman utama, dan halaman kontrol lampu.

1) Halaman *Splash Screen*.

Halaman *splashscreen* merupakan tampilan awal ketika aplikasi pertama kali dibuka, setelah 4 detik tampilan akan berpindah menuju *homepage* atau halaman utama.



Gambar 5: Halaman Splash Screen

2) Halaman Home Page

Halaman utama pada aplikasi rakasaka ini merupakan halaman yang berfungsi sebagai tempat untuk mendisplay atau menampilkan semua data-data sensor yang telah dikirimkan ke server. Data yang ditampilkan merupakan data secara *realtime* sehingga dapat berubah ketika sensor mendapatkan inputan yang baru. Selain itu apabila terdapat perubahan pada data sensor maka akan muncul notifikasi pesan. Adapun data sensor yang ditampilkan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6: Halaman *Home Page*

3) Halaman Kontrol Lampu

Halaman yang ditunjukkan oleh Gambar 7 merupakan halaman aplikasi yang berfungsi sebagai pengendali lampu jarak jauh. Cukup menekan tombol ON atau OFF maka lampu otomatis akan menyala. Ini disebabkan karena aplikasi rakasaka sudah terintegrasi dengan perangkat sistem yang telah terhubung ke server sehingga dapat mengontrolnya melalui aplikasi.

b. Pembuatan Perangkat

Dalam pembuatan perangkat untuk sistem keamanan pada *smart home* peneliti membuat sebuah *prototype* untuk menggambarkan bentuk dari bangunan rumah yang mengimplementasikan sistem keamanan yang menerapkan penggunaan teknologi IoT. Dalam perancangan penelitian ini, peneliti menggunakan 5 sensor dan 5 output dimana perangkat tersebut dikendalikan oleh

NodeMCU ESP8266 yang menggunakan 10 pin I/O yang terdapat pada perangkat mikrokontroler tersebut. 5 sensor dan 5 output yang digunakan antara lain, sensor arus ACS-712, sensor getaran SW-420, sensor PIR HC-SR501, sensor gas MQ2, sensor *flame*, lalu untuk 5 output yang digunakan antara lain yaitu *buzzer*, modul *relay 4 channel* untuk mengendalikan *solenoid doorlock*, dan 3 lampu [15]. Gambar 8 memperlihatkan bentuk *prototype smarthome* yang peneliti buat.



Gambar 7: Halaman kontrol lampu



Gambar 8: *Prototype Smart Home*



Gambar 9: *Prototype Smart Security* pada *Smart Home*

3.4. Pengujian Aplikasi dan Perangkat

a. Pengujian Aplikasi

Pengujian terhadap aplikasi android yang dilakukan pada aplikasi yang dibuat yang telah dibuat diuji menggunakan pengujian black box. Tujuan dilakukanya pengujian aplikasi ini untuk mengetahui apakah fungsi khusus atau fitur

apliaksi dapat bekerja dengan baik. Untuk skenario pengujian dapat dilihat pada Tabel 1. Adapun fitur atau fungsi yang diujikan adalah halaman splash screen, halaman utama atau Home Page, dan halaman kontrol lampu.

Tabel 1: Skenario Pengujian Aplikasi

No	Komponen yang diuji	Skenario pengujian	Jenis Pengujian
1.	Halaman <i>Splash Screen</i>	Menampilkan logo aplikasi	<i>Black Box</i>
2.	Halaman Menu Utama	Menampilkan data sensor arus Menampilkan data sensor getaran Menampilkan data sensor api Menampilkan data sensor gas Menampilkan data sensor PIR Memilih tombol <i>Door Open</i> Memilih tombol <i>Door Lock</i> Memilih tombol kontrol lampu	<i>Black Box</i> <i>Black Box</i> <i>Black Box</i> <i>Black Box</i> <i>Black Box</i> <i>Black Box</i> <i>Black Box</i> <i>Black Box</i>
3.	Halaman Kontrol Lampu	Memilih tombol On lampu Memilih tombol Off lampu	<i>Black Box</i> <i>Black Box</i>

Pengujian dilakukan dengan 3 fitur yang diuji antara lain halaman *Splash Screen*, Halaman *Home Page*, dan halaman kontrol lampu. Setelah peneliti melakukan pengujian terhadap alat dan aplikasi yang dibuat. Hasil dari

pengujian yang diperoleh dapat dilihat pada tabel hasil pengujian skenario aplikasi pada Tabel 2.

Tabel 2: Hasil Skenario Pengujian Aplikasi

No	Kasus yang diuji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1.	Halaman <i>Splash Screen</i>	Menampilkan logo aplikasi	Dapat menampilkan logo aplikasi selama 4 detik lalu berpindah kehalaman <i>home page</i>	[OK] Diterima [] Ditolak
2.	Halaman Kontrol Lampu	Memilih tombol On lampu Memilih tombol Off lampu	Dapat menyalakan lampu Dapat mematikan lampu	[OK] Diterima [] Ditolak [OK] Diterima [] Ditolak
3	Halaman Menu Utama	Menampilkan data sensor arus Menampilkan data sensor getaran Menampilkan data sensor api	Menampilkan nilai arus yang terbaca oleh sensor arus Menampilkan data adanya getaran atau tidak Menampilkan data adanya api atau tidak	[OK] Diterima [] Ditolak [OK] Diterima [] Ditolak [OK] Diterima [] Ditolak

No	Kasus yang diuji	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
		Menampilkan data sensor gas	Menampilkan data adanya kebocoran gas atau tidak	[OK] Diterima [] Ditolak
		Menampilkan data sensor PIR	Menampilkan data ada objek yang terdeteksi atau tidak	[OK] Diterima [] Ditolak
		Memilih tombol <i>Door Open</i>	Dapat membuka pintu	[OK] Diterima [] Ditolak
		Memilih tombol <i>Door Lock</i>	Dapat mengunci pintu	[OK] Diterima [] Ditolak
		Memilih tombol kontrol lampu	Dapat menekan tombol dan berpindah kehalaman kontrol lampu	[OK] Diterima [] Ditolak

Tabel 3: Hasil Pengujian Perangkat Sensor

No	Nama Sensor	Waktu Respon	Kondisi	Display Sensor
1.	Sensor Arus	17 sec	Normal	Terbaca
2.	Sensor Getaran	18 sec	Lama	Terbaca
3.	Sensor Api	14,5 sec	Normal	Terbaca
4.	Sensor Gas	17 sec	Lama	Terbaca
5.	Sensor PIR	6 sec	Cepat	Terbaca

Tabel 4: Pengujian Perangkat Output

Pengujian ke	Tombol Kontrol Lampu di Aplikasi <i>Android</i>			Waktu Respon		
	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3
1	ON	OFF	OFF	18 sec		-
2	OFF	ON	OFF	12 sec	5 sec	-
3	OFF	OFF	ON	-	16 sec	7 sec
4	ON	ON	OFF	11 sec	13 sec	14 sec
5	OFF	OFF	OFF	6 sec	7 sec	-
6	ON	ON	ON	10 sec	12 sec	13 sec
7	OFF	OFF	OFF	11 sec	12 sec	14 sec

Dari pengujian perangkat didapatkan hasil bahwa untuk pengujian terhadap kontrol

lampu menggunakan tombol pada aplikasi raksaka untuk menghidupkan lampu memiliki

respon yang cukup cepat, faktor yang mempengaruhi cepat lambatnya respon lampu dipengaruhi oleh koneksi dan transfer data dari aplikasi ke server kemudian dari server ke perangkat, karena disini peneliti menggunakan server pada *realtime database* pada *firebase*, yang mungkin memiliki delay waktu ketika mengirimkan dan menerima data sehingga waktu delay sistem *smart home* merespon cukup lama. Namun untuk lampu dapat menyala semua sesuai dengan fungsinya. Kemudian untuk pengujian terhadap monitoring display data sensor pada aplikasi raksaka semuanya dapat tampil dan terlihat pada halaman utama atau *homepage* aplikasi raksaka. Pembacaan data dari sensor ke aplikasi raksaka sangat dipengaruhi oleh konektivitas, namun selama pengujian yang dilakukan server dapat mengirimkan data dengan waktu yang cukup cepat [16]. Kemudian pada aplikasi raksaka juga mampu menampilkan semua notifikasi dari data semua sensor sehingga aplikasi raksaka dapat dikatakan bekerja dengan baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, telah dihasilkan sebuah sistem keamanan pada *smart home* yang mengimplementasikan *NodeMCU ESP8266* sebagai sistem kendali dengan menerapkan teknologi *IoT* serta aplikasi Raksaka berbasis aplikasi *mobile android* sebagai aplikasi *smart home* nya. Sistem keamanan pada *smart home* berbasis *android* ini bertujuan untuk memberikan kemudahan, keamanan serta kenyamanan bagi pemilik rumah. Dalam perancangan alat ini sistem kontrol yang digunakan masih terbilang sederhana dan memiliki I/O kendali yang terbatas, disini peneliti hanya menggunakan 10 I/O pada *NodeMCU ESP8266* dengan 5 inputan untuk sensor dan 5 output untuk beban, oleh karena itu penelitian yang dilakukan ini berfokus kepada sistem keamanan pada CCTV sedangkan fitur sistem keamanan lainnya dibuat sebagai penunjang sistem keamanan pada *smart home*.

PERNYATAAN PENGHARGAAN

Dengan hormat, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Pengembangan Pembelajaran dan Penjaminan Mutu (LP3M) Universitas Amikom Purwokerto atas dukungan finansial dan fasilitas yang telah

disediakan selama penelitian ini berlangsung. Dukungan dari LP3M sangat membantu dalam memungkinkan pelaksanaan penelitian ini secara efektif dan efisien, serta membantu mencapai hasil yang optimal.

Saya juga menyampaikan apresiasi yang mendalam kepada seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Purwokerto atas bimbingannya serta ilmu yang telah diberikan, dan dukungan moral. Arahan serta masukan konstruktif dari para dosen sangat membantu dalam mengarahkan penelitian ini ke arah yang tepat dan memastikan kualitasnya tetap terjaga sepanjang proses penelitian.

Penghargaan khusus saya sampaikan kepada Adnan Aditya M atas bantuan teknis dan kerjasama yang luar biasa selama penelitian ini, serta kepada Bapak Suryadi yang telah berperan sebagai narasumber. Partisipasi aktif dan pengetahuan yang Anda berikan sangat membantu dalam pengumpulan data dan analisis penelitian ini. Akhir kata, saya berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi dan keamanan rumah berbasis *IoT*. Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. B. P. S. N. Direktorat, "Statistik Kriminal 2022," *Badan Pus. Stat.*, no. 023, pp. 30–80, 2022.
- [2] E. A. Suprayitno, I. Anshory, and Jamaaluddin, "Smart Home Integrated with Internet of Things (IoT) in the Digital Era of Industry 4.0," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 874, no. 1, pp. 0–6, 2020.
- [3] I. A. Akhinov and M. R. A. Cahyono, "Pengembangan Smart Home System Berbasis Kecerdasan Buatan untuk Manajemen Konsumsi Energi Rumah Tangga dengan Pendekatan Finansial," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2021.
- [4] A. Hanafie, Kamal, and R. Ramadhan, "Perancangan Alat Pendeteksi Gerak Sebagai Sistem Keamanan Menggunakan ESP32 CAM Berbasis IoT," *J. Teknol. dan Komput.*, vol. 2, no. 02, pp. 142–148, 2022.
- [5] E. Limbong, D. Setiawan, and M. Yetri,

- “Implementasi Internet of Things (Iot) Untuk Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Kamera Berbasis Nodemcu,” *J. Cyber Tech*, vol. 1, no. 3, 2022.
- [6] N. Dewi, M. Rohmah, and S. Zahara, “Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot),” *Teknol. Inf.*, pp. 3–3, 2019.
- [7] A. Rombekila and B. L. Entamoing, “Prototype Sistem Smart Sistem Smart Home Berbasis IoT dengan Handphone Android Menggunakan NODEMCU ESP32,” *J. Tek. AMATA*, vol. 3, no. 1, pp. 32–37, 2022.
- [8] D. Aryani, D. Iskandar, and F. Indriyani, “Perancangan Smart Door Lock Menggunakan Voice Recognition Berbasis Rapperry Pi 3,” *J. CERITA*, vol. 4, no. 2, pp. 180–189, 2018.
- [9] R. B. S. Noviana Riza¹, Woro Isti Rahayu², “Pembangunan Presensi Kepegawaian Rumah Sakit Berbasis Android Pada Rumah Sakit Umum Avisena,” vol. 15, no. 2, pp. 91–96, 2023.
- [10] J. A. S. Siregar and K. Handoko, “Jurnal Comasie Jurnal Comasie,” *J. Comasie*, vol. 6, no. 2, pp. 40–51, 2021.
- [11] S. G. Zain, F. Fathahillah, and H. Hasra, “Pengembangan Sistem Pemantau Keamanan Rumah Menggunakan CCTV Berbasis Nodemcu,” *J. Mediat.*, vol. 5, no. 3, p. 59, 2022.
- [12] K. Indartono and A. Jahir, “Prototype Sistem Keamanan Mobil dengan Menggunakan Quick Response Code Berbasis Android dan Arduino,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 3, pp. 235–244, 2019.
- [13] R. Febrianto, A. Jayadi, Y. Rahmanto, and S. Styawati, “Perancangan Smart Trash Menuju Smart City Berbasis Internet of Things,” *J. Tek. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–34, 2022.
- [14] A. Febriandirza, “Perancangan Aplikasi Absensi Online Dengan Menggunakan Bahasa Pemrograman Kotlin,” *Pseudocode*, vol. 7, no. 2, pp. 123–133, 2020.
- [15] R. Angriawan, A. A, A. N. Puteri, N. Nurzaenab, and N. Anugraha, “Monitoring dan Kontrol Smarthome dengan Google Voice berbasis Internet of Things,” *DoubleClick J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 6, no. 1, p. 17, 2022.
- [16] Mariza Wijayanti, “Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot,” *J. Ilm. Tek.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, 2022.