



JASEE

Journal of Application and Science on Electrical Engineering

<https://jurnal.widyagama.ac.id/index.php/jasee/index>



RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING KEAMANAN RUMAH DENGAN NODEMCU ESP32 BERBASIS IOT

Gigih Priyandoko ^{1,*}, Fredwin Saefatu ², Dedi Usman Effendy ³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Widya Gama Malang, Malang, Indonesia

Corresponding author, email: ^{1*}gigih@widyagama.ac.id, ²fredwinsaefatu2@gmail.com, ³dedy@widyagama.ac.id

Abstract

In this modern era, the Internet of Things (IoT) technology has brought about a significant revolution in the technology landscape, especially in the field of home security. As the incidents of home accidents such as gas leaks, smoke-induced fires, and theft cases are increasing, it is imperative to mitigate the risks by developing IoT-based control and monitoring systems for home electronic security devices. This research designs and builds an IoT-based home security system to address the above risks. The system uses various sensors such as DHT11 (temperature), MQ-4 (smoke and gas), KY026 (fire), PIR (motion), and MC38 (door/window status), all connected to the NodeMCU ESP32 microcontroller. Readings from the sensors are displayed on the I2C LCD screen, the Blynk app, and also sent via email. The sensor integration triggers preventive actions, such as activating the fan when the temperature exceeds 27°C, turning on the emergency light when the gas level exceeds 500, and activating the water pump when a fire is detected. The PIR sensor is connected to an ESP32 CAM that captures images and sends them via email when motion is detected. Tests demonstrated reliable sensor input reception and high sensitivity, while the NodeMCU ESP32 microcontroller effectively sent data to Blynk and email, controlled electronic devices, and displayed information on the I2C LCD display. The Blynk application and email successfully received data at various distances of 1m, 350m, 800m, 1.3km, and 2.7km. This research culminates in a functional prototype that successfully implements the IoT concept for real-time monitoring and control of home security devices. As such, this research makes a positive contribution to raising awareness of home security and providing smart solutions to reduce the risk of accidents and theft.

Keywords : Security, Iot, NodeMCU ESP32, Blynk, Email.



p-ISSN : 2721-3625
e-ISSN : 2721-320X

1. PENDAHULUAN

Dalam era modern saat ini, kemajuan teknologi Internet of Things (IoT) telah membawa revolusi signifikan ke dunia teknologi, terutama di sektor keamanan rumah [1]. Seiring dengan peningkatan kejadian kecelakaan di rumah seperti kebakaran akibat bocornya gas, asap yang memicu api, serta kasus pencurian [2], kebutuhan akan langkah-langkah untuk mengurangi risiko-risiko tersebut menjadi

<https://doi.org/10.31328/jasee.v6i1.03>

semakin mendesak. Pengembangan sistem kontrol dan pemantauan perangkat elektronik keamanan rumah berbasis IoT menjadi alternatif solusi yang relevan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem yang dapat melakukan pengontrolan dan pemantauan perangkat elektronik keamanan rumah seperti sensor asap dan gas, sensor api, sensor gerakan, serta sensor pintu dan jendela. Hal ini memungkinkan penghuni rumah untuk dengan mudah mengakses dan mengendalikan perangkat-perangkat tersebut melalui aplikasi yang terhubung dengan jaringan internet. Keamanan rumah menjadi perhatian penting, terutama ketika rumah ditinggalkan dalam kondisi tak berpenghuni [3]. Dengan sistem ini, pengguna dapat menerima pemberitahuan secara real-time melalui perangkat ponsel cerdas mereka ketika ada peristiwa yang mencurigakan terjadi di rumah, memungkinkan mereka untuk segera mengambil tindakan yang diperlukan.

Penelitian ini memiliki signifikansi yang tinggi karena kecelakaan di rumah seperti kebakaran dan pencurian bukanlah hal yang jarang terjadi dan dapat mengakibatkan kerugian yang serius, baik secara materiil maupun non-materiil. Sistem kontrol dan pemantauan perangkat elektronik keamanan rumah ini diimplementasikan dengan menggunakan aplikasi Blynk, suatu platform IoT yang memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi mobile yang terhubung dengan perangkat elektronik di rumah melalui internet. Integrasi perangkat elektronik seperti lampu, kipas angin, pompa air, alarm, dan kamera dengan mikrokontroler NodeMCU ESP32 memungkinkan pemantauan dan pengendalian melalui aplikasi Blynk dan Email.

2. STUDI PUSTAKA

2.1. Dasar Teori

Penelitian ini pada dasarnya menggabungkan beberapa konsep teknologi untuk menciptakan solusi keamanan rumah yang cerdas dan terhubung. Berikut adalah teori dasar yang melandasinya. IoT adalah konsep di mana objek fisik (seperti perangkat rumah tangga, sensor, kendaraan) dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan teknologi lain untuk tujuan menghubungkan dan bertukar data dengan perangkat dan sistem lain melalui internet. IoT memungkinkan sensor keamanan (misalnya, sensor gerak, sensor pintu/jendela) dan aktuator (misalnya, alarm, kunci pintu pintar) untuk terhubung ke internet. Ini memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol sistem keamanan rumah mereka dari jarak jauh melalui aplikasi smartphone atau platform web. Data dari sensor dikirim ke cloud untuk analisis, penyimpanan, dan pemicu notifikasi. Meskipun penelitian sebelumnya telah mengkaji berbagai metode dalam pengembangan sistem kontrol dan pemantauan keamanan rumah seperti kekurangan dalam jarak, penggunaan mikrokontroler Arduino Uno [4], Arduino Mega, Wemos D1R1, dan bermacam-macam modul dan sensor. Dalam aplikasi *interface* juga terdapat perbedaan dari setiap penelitian seperti penggunaan Web[4], Telegram[5], Aplikasi Arduino Bluetooth Voice Controller[6], dan aplikasi *interface* lainnya, Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kendala tersebut dengan merancang dan membangun sistem yang efisien, praktis, dan efektif dalam pengontrolan dan pemantauan keamanan rumah.

2.2. Sumber Rujukan dan Daftar Pustaka

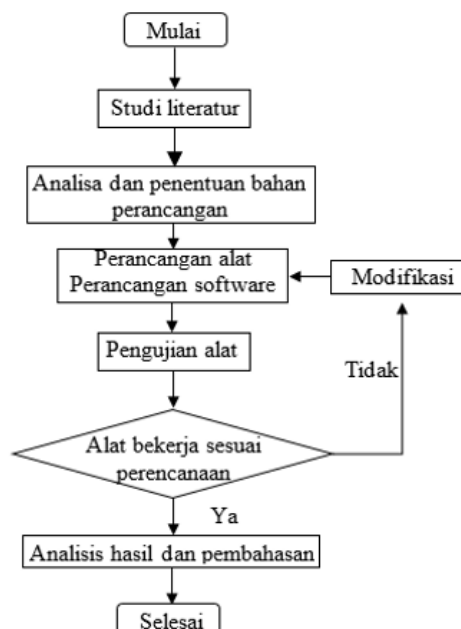
Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu yang menjadi referensi dalam peneliti melakukan studi literatur seperti penelitian yang berjudul "Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan

Menggunakan FAN dan DHT11 Berbasis Arduino”[7], Penelitian yang berjudul “Penggunaan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar Berbasis IoT”[8], penelitian yang berjudul “Aplikasi rumah pintar (*Smart Home*) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web”[9], penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Flame Sensor dan Sensor Asap Berbasis Arduino”[10], Penelitian yang berjudul “Implementasi ESP32-CAM dan Blynk Pada *Wifi Door Lock System* Menggunakan Teknik Duplex”[11], Penelitian yang berjudul “Perancangan Keamanan Ruang Dengan Sensor PIR dan *Magnetic Door Switch* Berbasis Web”[12].

3. METODE

Dalam penelitian ini, Peneliti menggunakan pendekatan pengembangan sistem berbasis IoT dengan memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU ESP32 sebagai pusat kontrol yang menghubungkan perangkat elektronik dengan internet melalui protokol WiFi. NodeMCU ESP32 mampu mengendalikan operasi perangkat elektronik melalui relay yang terhubung ke sistem. Kami juga mengintegrasikan berbagai sensor, seperti DHT11 untuk suhu, MQ-4 untuk deteksi asap dan gas, KY026 untuk mendeteksi api, PIR untuk gerakan, dan MC38 untuk status pintu dan jendela. Data dari sensor-sensor ini dikirimkan ke aplikasi Blynk dan Email yang terhubung dalam sistem IoT, memungkinkan pemantauan dan pengendalian secara real-time melalui perangkat smartphone.

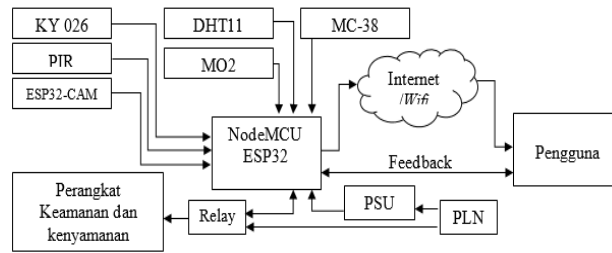
Dalam penelitian ini dilakukan serangkaian cara sistematis yang dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan memperoleh pemahaman yang mendalam tentang suatu topik penelitian. Adapun diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian.

3.1. Perancangan sistem

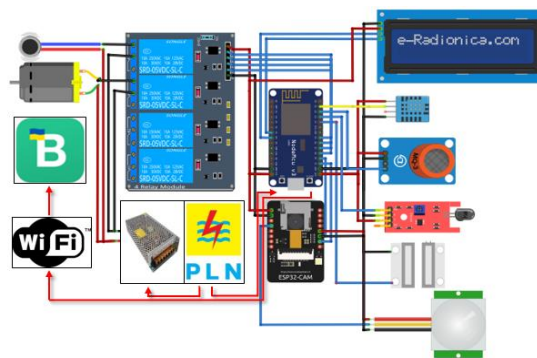
Pada tahap pembuatan desain dan penentuan komponen yang dibutuhkan untuk sistem keamanan ini maka terlebih dahulu dibuat dalam bentuk blok diagram untuk memudahkan pembuatan desain. Adapun rancangan blok diagram sistem ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok diagram sistem.

2.2. Konsep rancangan

Adapun konsep rancangan ditunjukkan dalam Gambar 3.



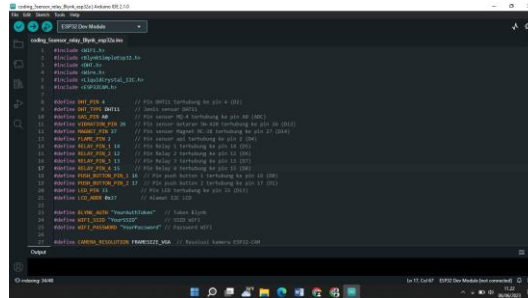
Gambar 3. Konsep Rancangan Sistem.

Konsep rancangan dari sistem ini adalah merancang dan membangun sistem kontrol dan monitoring perangkat elektronik keamanan rumah berbasis IoT [13] dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 [14] yang terhubung dengan sensor-sensor seperti DHT11 [15], MQ4 [16], Sensor *Flame Detector* KY026 [17], sensor Magnet MC-38 [12] dan sensor PIR [12]. Sensor-sensor tersebut akan berfungsi untuk mendeteksi suhu, kelembapan, api, konsentrasi gas berbahaya, sensor yang pendeteksi gerakan pada pintu saat pintu terbuka. Data dari sensor-sensor tersebut akan dikirim ke NodeMCU ESP32 melalui input/output digital dan analog, dan selanjutnya diolah oleh mikrokontroler untuk mengambil keputusan berdasarkan kondisi yang terdeteksi. NodeMCU ESP32 akan terhubung dengan jaringan internet melalui protokol *wifi*, dan menggunakan aplikasi Blynk [18] dan email pada *handphone* sebagai antarmuka pengguna. Aplikasi Blynk akan memungkinkan pengguna untuk memonitoring kondisi keamanan rumah secara *real-time* dan mengontrol perangkat-perangkat keamanan seperti sensor asap, sensor gas, dan sensor pintu dari jarak jauh. Selain itu, pengguna juga akan menerima pemberitahuan melalui aplikasi Blynk ketika ada kejadian yang mencurigakan di rumah mereka, seperti kebakaran atau gerakan mencurigakan dan juga sistem akan mengambil tindakan dengan membunyikan buzzer, menyalakan dinamo air supaya menyiram api yang

menyala. sedangkan Email berfungsi untuk menerima foto yang diambil melalui ESP32-CAM [11] ketika sensor PIR mengirim input bahwa ada gerakan.

2.3. Perancangan software Arduino IDE

Perancangan yang akan dilakukan yaitu membuat bahasa program sehingga sistem yang dibuat sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan pada perancangan sistem ini.



Gambar 4. Software Arduino IDE.

2.4. Perancangan software Blynk

Aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain.



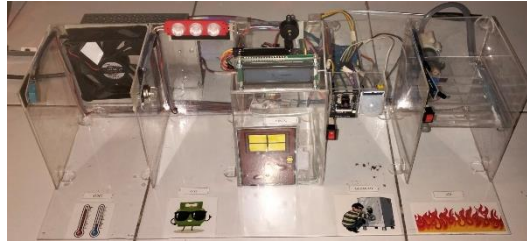
Gambar 5. Software Aplikasi Blynk.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Realisasi Perangkat Keras Secara Keseluruhan

Hasil dari penelitian ini menghasilkan sebuah sistem keamanan berbasis IoT untuk rumah dalam bentuk replika miniatur. Dalam sistem ini, terdapat penerapan mikrokontroler NodeMCU ESP32,

sensor DHT11, sensor MQ-4, sensor KY026, sensor MC38, sensor PIR, layar LCD I2C, relay, serta komponen elektronik lainnya yang saling terhubung. Keseluruhan sistem ini dapat diintegrasikan dengan aplikasi Blynk dan juga layanan Email. Tampak perangkat sistem keamanan berbasis IoT dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Perangkat sistem keamanan berbasis IoT.

4.2. Pengujian sistem.

Pengujian setiap komponen yang digunakan dalam sistem adalah proses pengujian dan evaluasi untuk memastikan bahwa komponen-komponen tersebut berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna. Pengujian setiap komponen yang direncanakan meliputi:

1. Pengujian Mikrokontroler NodeMCU ESP32,
2. Pengujian fungsi sensor DHT11, MQ4, KY026, MC-38, PIR
3. Pengujian driver relay,
4. Pengujian LCD I2C,
5. Pengujian ESP32-CAM,
6. Pengujian software blynk,
7. Pengujian keseluruhan.

Hasil dari pengujian setiap komponen yang digunakan dalam sistem dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian setiap komponen yang digunakan dalam sistem.

No	Nama Komponen	Keterangan
1	NodeMCU ESP32	NodeMCU ESP32 dapat berfungsi sebagai input dan output dengan baik.
2	DHT11	DHT11 dapat membaca nilai suhu dan temperatur dengan baik.
3	MQ-4	MQ-4 dapat mendeteksi gas dan membaca nilai gas dengan baik.
4	KY-026	KY026 (<i>Flame Detector</i>) dapat mendeteksi keberadaan api dengan baik.
5	MC-38	MC-38 (<i>Magnetic Door Switch</i>) dapat mendeteksi apakah pintu tertutup dan terbuka dengan baik.
6	PIR	PIR (<i>Passive Infrared</i>) dapat mendeteksi apakah ada gerakan dan tidak ada gerakan dengan baik.
7	Relay	Relay dapat mengendalikan output tiap channel dengan baik.
8	LCD I2C	LCD I2C dapat menampilkan karakter yang diprogram dengan baik.
9	ESP32-CAM	ESP32-CAM dapat mengambil gambar dan mengirimkan gambar tersebut ke E-mail dengan baik.
10	Blynk	blynk dapat menerima nilai input setiap sensor yang dikirim oleh NodeMCU ESP32 dan menampilkan pada tampilan aplikasi blynk dengan baik.

4.3. Pengujian keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi bahwa semua komponen sistem telah terhubung dengan benar, aplikasi Blynk berfungsi dengan baik, xdan bahwa sistem dapat mengontrol dan memantau peralatan listrik secara efektif dan akurat.

Pada pengujian sensor DHT11, peneliti memberikan input suhu diatas batas aman yaitu di atas 26 derajat celsius, sampai kipas aktif sebagai bentuk pencegahan untuk suhu yang melebihi batas dan aplikasi blynk menampilkan notifikasi.



Gambar 7. Input suhu melebihi batas aman pada sensor DHT11.



Gambar 8. Tampilan Blynk jika notifikasi suhu ruangan melebihi batas aman.

Pada pengujian sensor MQ-4, peneliti memberikan input gas melebihi batas aman yaitu 500 sampai lampu darurat aktif sebagai pengingat bahwa gas melebihi batas aman dan blynk menampilkan notifikasi gas melebihi batas aman.



Gambar 9. Input gas melebihi batas aman pada sensor MQ-4 dan lampu darurat aktif.



Gambar 10. Tampilan Blynk notifikasi gas LPG melebihi batas aman.

Pada pengujian sensor MC38, peneliti memberikan kondisi pintu terbuka sampai buzzer atau alarm aktif sebagai pengingat bahwa ada kondisi pintu dalam keadaan terbuka dan blynk menampilkan notifikasi bahwa pintu terbuka.



Gambar 11. Input pintu terbuka pada sensor MC38 dan alarm aktif.

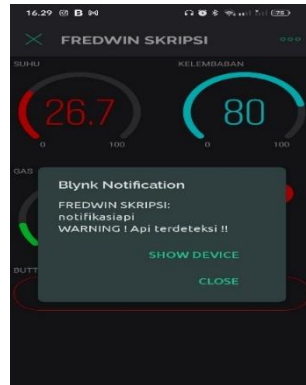


Gambar 12. Tampilan Blynk notifikasi pintu terbuka.

Pada pengujian sensor KY026, peneliti memberikan input api sampai sensor KY026 mendeteksi ada api dan pompa air menyala sebagai bentuk pencegahan kepada api dan blynk menampilkan notifikasi bahwa ada api terdeteksi.



Gambar 13. Input api pada sensor KY026 dan pompa air aktif.



Gambar 14. Tampilan Blynk pada notifikasi deteksi api.

Pada pengujian sensor PIR, peneliti memberikan input gerakan sampai sensor PIR mendeteksi gerakan lalu ESP32 CAM mengambil gambar sebagai bentuk pengamanan mengirim tangkapan gambar tersebut ke Email dan email menampilkan notifikasi bahwa ada gambar yang diterima.



Gambar 15. Input gerakan pada sensor PIR



Gambar 16. ESP 32CAM mengambil gambar kemudian mengirimkan notifikasi ke email.



Gambar 17. Gambar terkirim ke email.

Adapun hasil pengujian pada pengujian keseluruhan sistem ditunjukkan pada Tabel 2 :

Tabel 2. Pengujian keseluruhan sistem

No	Nama Komponen	Input	Output		
			Relay	Blynk (Notifikasi)	Email (Notifikasi)
1	DHT11	Suhu < 27°C	Kipas mati	-	-
		Suhu ≥ 27°C	Kipas aktif,	Suhu ruangan melebihi batas aman ! Kipas aktif.	-
2	MQ-4	Gas < 500	Lampu mati	-	-
		Gas ≥ 500	Lampu aktif,	Gas LPG melebihi batas aman ! Lampu darurat aktif.	-
3	MC38	Tutup	Buzzer mati	-	-
		Buka	Buzzer aktif,	Pintu terbuka ! Alarm aktif.	-
4	KY026	Tidak ada api	Pompa air mati	-	-
		Ada api	Pompa air aktif,	Api terdeteksi ! Pompa air aktif.	-
5	PIR	Ada gerakan	Esp 32Cam mengambil gambar	-	Esp32-Cam photo captured
		Tidak ada gerakan	Esp 32Cam tidak mengambil gambar	-	-

Dari pengujian diatas didapat hasil bahwa sensor DHT11 dapat mendeteksi input suhu dan kelembaban dengan baik. Output dari suhu yang melebihi batas aman maka kipas aktif dan mendapat notifikasi dari aplikasi Blynk dan Email. Sensor MQ-4 dapat mendeteksi input gas dengan baik. Output dari gas yang melebihi batas aman maka lampu darurat aktif dan mendapat notifikasi dari aplikasi Blynk dan Email. Sensor MC38 dapat mendeteksi input pintu dengan baik. Output dari pintu yang terbuka maka buzzer aktif dan mendapat notifikasi dari aplikasi Blynk dan Email. Sensor KY026 dapat mendeteksi input api dengan baik. Output dari api yang terdeteksi maka pompa air aktif dan mendapat notifikasi dari aplikasi Blynk dan Email. Sensor PIR dapat mendeteksi gerakan dengan baik. Output dari gerakan yang terdeteksi maka ESP 32CAM akan mengambil gambar dan mengirim gambar ke Email.

3.4. Pengujian jarak

Pengujian ini bertujuan mengetahui seberapa jauh perangkat keras sistem dapat terhubung dengan perangkat lunak sistem dalam hal ini aplikasi blynk dan email melalui koneksi internet, , dan bahwa sistem dapat mengontrol dan memantau peralatan listrik dari jarak yang jauh. Hasil pengujian jarak dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian jarak dan waktu respon sistem

No	Nama sensor	Percobaan	jarak	waktu respon
1	DHT11	Percobaan I	1 m	1 detik
		Percobaan II	350 m	1 detik
		Percobaan III	800 m	1 detik
		Percobaan IV	1,3 km	1 detik
		Percobaan V	2,7 km	1 detik
2	MQ-4	Percobaan I	1 m	1 detik
		Percobaan II	350 m	1 detik
		Percobaan III	800 m	1 detik
		Percobaan IV	1,3 km	1 detik
		Percobaan V	2,7 km	1 detik
3	MC38	Percobaan I	1 m	1 detik
		Percobaan II	350 m	1 detik
		Percobaan III	800 m	1 detik
		Percobaan IV	1,3 km	1 detik
		Percobaan V	2,7 km	1 detik
4	KY026	Percobaan I	1 m	1 detik
		Percobaan II	350 m	1 detik
		Percobaan III	800 m	1 detik
		Percobaan IV	1,3 km	1 detik
		Percobaan V	2,7 km	1 detik
5	PIR	Percobaan I	1 m	3 detik
		Percobaan II	350 m	3 detik
		Percobaan III	800 m	2 detik
		Percobaan IV	1,3 km	2 detik
		Percobaan V	2,7 km	2 detik

Dalam pengujian jarak dan waktu respon dari sistem ini, dilakukan sebanyak lima kali percobaan pada setiap sensor lalu mencatat outputnya yang berupa aktifnya perangkat listrik dan notifikasi dari Blynk dan Email. Pada jarak 1 meter dilakukan di dekat dengan prototype dan mendapat hasil waktu respon output selama 1 detik pada sensor DHT11, sensor MQ-4, sensor MC38, sensor KY026 sedangkan pada sensor PIR mendapat waktu respon 3 detik. Pada jarak 350 meter dan mendapat hasil waktu respon output selama 1 detik pada sensor DHT11, sensor MQ-4, sensor MC38, sensor KY026 sedangkan pada sensor PIR mendapat waktu respon 3 detik. Pada jarak 800 meter dan mendapat hasil waktu respon output selama 1 detik pada sensor DHT11, sensor MQ-4, sensor MC38, sensor KY026 sedangkan pada sensor PIR mendapat waktu respon 2 detik. Pada jarak 1,3 kilo meter dan mendapat hasil waktu respon output selama 1 detik pada sensor DHT11, sensor MQ-4, sensor MC38, sensor KY026 sedangkan pada sensor PIR mendapat waktu respon 2 detik. Pada jarak 2,7 kilo meter dan mendapat hasil waktu respon output selama 1 detik pada sensor DHT11, sensor MQ-4, sensor MC38, sensor KY026 sedangkan pada sensor PIR mendapat waktu respon 2 detik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penerapan konsep Internet of Things pada prototype, sistem keamanan mampu melakukan pemantauan dan pengendalian perangkat elektronik di dalam rumah secara real-time melalui aplikasi Blynk. Validitas serta sensitivitas input dari berbagai sensor yang digunakan, mikrokontroler NodeMCU ESP32 mampu mengelola input sensor, mengirim data ke aplikasi Blynk dan email melalui protokol WiFi, mengontrol relay untuk perangkat elektronik, serta menampilkan data sensor pada layar LCD I2C. Aplikasi Blynk dapat menerima data real-time dari mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan email dalam menerima gambar dari ESP32 CAM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Universitas Widya Gama dan semua pihak yang mendukung penelitian ini. Semua sumbangsih berharga kalian telah memberikan warna yang istimewa.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] F. Susanto, N. K. Prasiani, and P. Darmawan, "Implementasi Internet Of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari," *J. Imagine*, vol. 2, no. 1, pp. 35–40, Apr. 2022, doi: 10.35886/imagine.v2i1.329.
- [2] E. P. Dewa and R. Kartadie, "Integrasi Sensor Gerak Dan Ponsel Pada Arduino Sebagai Sistem Kontrol Keamanan Rumah," *Jipi J. Ilm. Penelit. Dan Pembelajaran Inform.*, vol. 1, no. 02, Dec. 2016, doi: 10.29100/jipi.v1i02.37.
- [3] A. Ramschie, J. Makal, R. Katuuk, and V. Ponggawa, "Pemanfaatan ESP32 Pada Sistem Keamanan Rumah Tinggal Berbasis IoT," 2021.
- [4] P. Y. Lakapu, N. Nursalim, and E. Mauboy, "Sistem Kontrol dan Monitor untuk Manajemen Konsumsi Energi Listrik pada Sistem Kelistrikan Rumah Tangga R-1," *J. Media Elektro*, pp. 87–93, Oct. 2021, doi: 10.35508/jme.v10i2.5081.
- [5] I. Fitriyanto, "Rancang Bangun Alat Kontrol Saklar Listrik Jarak Jauh Berbasis Node-Mcu Dan Telegram," vol. 01, no. 01, 2022.
- [6] T. M. Kereh, S. Sawidin, Y. S. Rompon, and D. S. Pongoh, "Prototype Sistem Kontrol Peralatan Listrik Dengan Aplikasi Android Voice Controller".
- [7] R. Aulia, R. A. Fauzan, and I. Lubis, "Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan Menggunakan Fan dan DHT11 Berbasis Arduino," *CESS J. Comput. Eng. Syst. Sci.*, vol. 6, no. 1, p. 30, Jan. 2021, doi: 10.24114/cess.v6i1.21113.
- [8] I. Syukhron and R. Rahmadewi, "Penggunaan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar Berbasis IoT," vol. 15, 2021.
- [9] F. Masykur and F. Prasetyowati, "Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web," *J. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, p. 51, Mar. 2016, doi: 10.25126/jtiik.201631156.
- [10] H. D. Cahyadi, Y. Mirza, and E. Laila, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Flame Sensor dan Sensor Asap Berbasis Arduino," vol. 2, no. 1, 2022.
- [11] D. Setiawan, H. Jaya, S. Nurarif, T. Syahputra, and M. Syahril, "Implementasi Esp32-Cam Dan Blynk Pada Wifi Door Lock System Menggunakanteknik Duplex," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 5, no. 1, p. 159, Feb. 2022, doi: 10.54314/jssr.v5i1.807.
- [12] "Virgiawan et al. - 2021 - Perancangan Keamanan Ruangan Dengan Sensor Pir Dan.pdf."
- [13] A. Abdullah, C. Cholish, and Moh. Zainul haq, "Pemanfaatan IoT (Internet of Things) Dalam Monitoring Kadar Kepekatan Asap dan Kendali Pergerakan Kamera," *Circuit J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 1, p. 86, Feb. 2021, doi: 10.22373/crc.v5i1.8497.
- [14] "Imran and Rasul - 2020 - Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32.pdf."
- [15] "Aulia et al. - 2021 - Pengendalian Suhu Ruangan Menggunakan Menggunakan .pdf."
- [16] "Syukhron and Rahmadewi - 2021 - Penggunaan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring dan Kon.pdf."
- [17] W. P. Bahari and A. Sugiharto, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things (IoT)".
- [18] A. Budiman and Y. Ramdhani, "Pengontrolan Alat Elektronik Menggunakan Modul Nodemcu Esp8266 Dengan Aplikasi Blynk Berbasis IoT".