



# SISTEM KENDALI PERALATAN LISTRIK BERBASIS NIRKABEL PADA SMARTHOME

Wahyu Muhammad Ibnu <sup>1</sup>, Ibrahim Nawawi <sup>2</sup>, Bagus Fatkhurrozi <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universitas Tidar, 56116, Indonesia

<sup>2</sup> Universitas Tidar, 56116, Indonesia

<sup>3</sup> Universitas Tidar, 56116, Indonesia

<p><b>INFORMASI ARTIKEL</b></p>	<p><b>ABSTRAK</b></p>
<p>Received: May 08, 2023 Revised: March 18, 2024 Available online: May 31, 2024</p>	<p>Sebagian besar masyarakat terutama pada pengelola apartemen, indekos, dan homestay masih mengendalikan peralatan listrik secara manual sehingga kegiatan ini tidak mudah dilakukan terutama ketika penghuni rumah sedang berada diposisi yang jauh dengan saklar peralatan listrik. Kegiatan masyarakat dalam mengendalikan peralatan listrik secara manual perlu diganti dengan suatu sistem yang dapat mengendalikan peralatan listrik dan dapat dimonitor secara realtime dengan mudah. Tujuan dari penelitian ini yaitu membuat sistem smarthome yang dapat dikendalikan dan dimonitor secara realtime dengan mudah. Pengujian sistem smarthome dapat dikendalikan dengan atau tanpa adanya halangan dari jarak 1 meter sampai 5000 meter dan memungkinkan untuk dapat dikendalikan lebih jauh selama koneksi internet pada smartphone dan mikrokontroler tidak mengalami gangguan. Rata rata besar delay pada peralatan listrik kurang dari 8 detik. Sistem monitoring peralatan listrik dapat bekerja sesuai harapan ini dibuktikan dengan keterangan kondisi peralatan listrik dapat berubah sesuai dengan kondisi peralatan listrik dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%. Sistem kendali peralatan listrik dapat bekerja sesuai dengan harapan dan peralatan listrik dapat dikendalikan dengan mudah melalui smartphone ini dibuktikan dengan tingkat keberhasilan pengujian sebesar 100%. Sensor Api dapat mendeteksi api maksimal sampai jarak 54 cm dan notifikasi berhasil dikirim ke smartphone serta buzzer dapat berbunyi saat api terdeteksi. Sensor PIR dapat mendeteksi adanya penghuni sampai jarak maksimal 6 meter. Sensor IR dapat mendeteksi adanya halangan sampai jarak maksimal 30 cm dan pintu garasi berhasil membuka dan menutup secara otomatis. Lampu teras dapat di kendalikan secara otomatis menggunakan modul RTC DS3231 dan waktu dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.</p> <p>Kata kunci— ESP 32, Firebase, Aplikasi Android, Smart Home</p>
<p><b>CORRESPONDENCE</b></p>	<p><b>ABSTRACT</b></p>
<p>E-mail:  <sup>1</sup>arvinela123@gmail.com</p>	<p>Most of the people, especially the managers of apartments, boarding houses, and homestays, still control electrical equipment manually, so this activity is not easy to do, especially when the occupants of the house are far away from the switch on electrical equipment. Community activities in manually controlling electrical equipment need to be replaced with a system that can control electrical equipment and can be monitored in real time easily. The purpose of this research is to create a smarthome system that can be easily controlled and monitored in real time. Smarthome system testing can be controlled with or without obstacles from a distance of 1 meter to 5000 meters and allows it to be controlled further as long as the internet connection on the smartphone and microcontroller is not interrupted. The average delay on electrical equipment is less than 8 seconds. The electrical equipment monitoring system can work as expected, this is evidenced by the description of the condition of the electrical equipment which can change according to the condition of the electrical equipment with a success rate of 100%. The electrical equipment control system can work as expected and electrical equipment can be controlled easily via a smartphone, as evidenced by a 100% test success rate. The Fire Sensor can detect fire up to a maximum distance of 54 cm and a successful notification is sent to the smartphone and a buzzer can sound when fire is detected. The PIR sensor can detect occupants up to a maximum distance of 6 meters. The IR sensor can detect obstacles up to a maximum distance of 30 cm and the garage door opens and closes automatically. The terrace lights can be controlled automatically using the DS3231 RTC module and the time can be adjusted as needed.</p> <p>Keywords— ESP 32, Firebase, Android App, Smart Home</p>

## I. PENDAHULUAN

Teknologi seiring waktu mengalami kemajuan, ini dibuktikan dengan adanya berbagai peralatan yang semakin modern dan bermanfaat bagi manusia. Dengan majunya teknologi maka akan ada dampak yang terjadi. Kemajuan teknologi sudah sampai pada pengendalian beban listrik rumah tangga sehingga peralatan elektronik mulai dapat dikendalikan secara otomatis menggunakan sistem smart home atau rumah pintar [1].

Pengendalian peralatan listrik pada masyarakat masih konvensional karena dilakukan dengan cara manual. Kemajuan teknologi saat ini memungkinkan pengontrolan perangkat listrik dapat dilakukan secara otomatis dan ini dapat dilakukan dengan sistem rumah pintar. Sistem rumah pintar dibuat untuk memberikan kenyamanan dan kemudahan bagi masyarakat terutama untuk pengelola apartemen, indekos, dan homestay. Kemajuan teknologi saat ini dapat mengubah kegiatan pengendalian listrik secara manual menjadi otomatis dengan memanfaatkan sistem smart home. Sistem smart home mempunyai tujuan memberikan kemudahan bagi penggunanya. Sistem ini dapat meningkatkan kemudahan pengguna dalam pengendalian peralatan listrik [2][3].

Perkembangan ini juga membuat teknologi komunikasi terus meningkat. Teknologi komunikasi berperan penting bagi masyarakat karena dapat memberikan kemudahan masyarakat dalam bertukar pikiran dan menambah informasi. Teknologi komunikasi telah berkembang menjadi teknologi komunikasi via nirkabel sehingga ini dapat memudahkan interaksi karena dilakukan tanpa media perantara seperti kabel. Penerapan kemajuan teknologi komunikasi dapat dilakukan untuk kemudahan kegiatan di rumah yaitu untuk pengendalian instalasi listrik secara nirkabel. Pengendalian instalasi listrik secara nirkabel dapat membuat pekerjaan masyarakat lebih efisien karena tidak perlu mendatangi langsung saat ingin menghidupkan atau mematikan peralatan listrik. Ini menjadi ide untuk membuat kegiatan sehari-hari menjadi lebih mudah [4][5][6].

Pengendalian instalasi listrik rumah secara nirkabel menjadi bentuk perkembangan teknologi yang menggabungkan aplikasi elektronika pada peralatan rumah tangga dengan teknologi komunikasi. Gabungan teknologi ini biasanya disebut dengan teknologi smart home atau rumah pintar. Teknologi rumah pintar dapat menghubungkan jaringan komunikasi dengan peralatan listrik untuk dapat dikendalikan, dimonitor, dan diakses tanpa menggunakan kabel [7].

Sistem rumah pintar dapat diterapkan melalui komunikasi kabel maupun nirkabel. Komunikasi kabel terjadi saat pengiriman pesan atau sinyal menggunakan media perantara berupa kabel, sedangkan komunikasi nirkabel terjadi saat pengiriman pesan atau sinyal tanpa menggunakan media perantara kabel. Contoh media komunikasi nirkabel yaitu internet. Dengan menggunakan jaringan internet memungkinkan untuk menghubungkan suatu media elektronik dengan media elektronik lainnya dengan jarak yang jauh. Teknologi internet sangat membantu pekerjaan manusia terutama untuk penerapan

sistem rumah pintar agar dapat dikendalikan secara nirkabel dengan jarak yang jauh [8][9].

Masih banyak penghuni rumah yang mengendalikan peralatan listrik secara manual yang mana membuat penghuni rumah harus datang ke tempat saklar untuk menyalakan atau mematikan peralatan listrik. Kegiatan manual ini kurang memudahkan pekerjaan masyarakat terutama ketika posisi penghuni rumah jauh dengan saklar peralatan listrik. Penghuni rumah juga banyak dijumpai lupa mematikan peralatan listrik yang sedang tidak digunakan dan ini tentu dapat merugikan pengguna maupun peralatan listrik yang digunakan. Apabila penghuni rumah mempunyai peralatan listrik yang berdaya besar dan lupa mematikkannya saat tidak dibutuhkan maka ini membuat energi listrik menjadi boros. Kejadian ini juga membuat penghuni harus membayar biaya listrik lebih banyak dan untuk peralatan listrik akan membuat umur alat lebih cepat habis dibanding saat menggunakan peralatan listrik secara lebih efisien. Jika peralatan listrik dapat dikendalikan dan dipantau secara real time maka pengguna dapat mengantisipasi atau mengatur sedemikian rupa untuk mengendalikan peralatan listrik sesuai kebutuhan [10].

## II. STUDI LITERATURE

Penelitian yang dilakukan oleh Andika Fajar Isnanto, Atikah Suriani, Sri Lestari, dan Unan Yusmaniar Oktiawati (2020) dengan judul "Prototype Of Smart Home And Monitoring Application Based On Internet Of Things (Iot) Using Android". Penelitian ini mendesain prototipe smarthome yang berguna untuk mengendalikan peralatan listrik seperti lampu, kipas angin, dan tangki air menggunakan aplikasi android. Sistem menggunakan mikrokontroler NodeMCU dan peralatan listrik dikendalikan melalui aplikasi android. Penelitian ini bertujuan untuk dapat meningkatkan kemudahan penghuni rumah dalam menggunakan peralatan listrik di rumah. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa terdapat delay pada saat menyalakan dan mematikan peralatan listrik. Rata rata delay saat menyalakan peralatan listrik sebesar 2,5 detik dan rata rata saat mematikan peralatan listrik sebesar 3 detik [11].

Penelitian yang dilakukan oleh Dody Susilo, Churnia Sari, dan Galas Widya Krisma (2021) dengan judul "Sistem Kendali Lampu pada Smart Home Berbasis IoT (Internet of Things)". Penelitian ini bertujuan untuk membuat prototipe smarthome yang ditujukan untuk mengendalikan peralatan listrik rumah tangga seperti lampu, kipas angin, dan lain-lain. Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian ini berupa NodeMCU dan peralatan listrik dikendalikan melalui web browser android. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem smarthome dapat bekerja dari jarak 1 sampai 50 meter tanpa penghalang dan sistem dapat bekerja dari jarak 1 sampai 30 meter dengan adanya penghalang. Rata rata delay pada saat mengendalikan peralatan listrik sebesar kurang dari 8 detik [12].

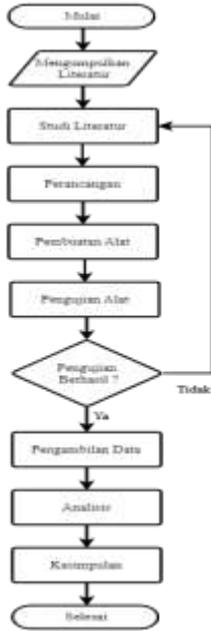
## III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini

meliputi studi literatur, perancangan alat, pembuatan alat, pengujian alat, pengambilan dan analisis data serta kesimpulan.

**A. Rancangan Penelitian**

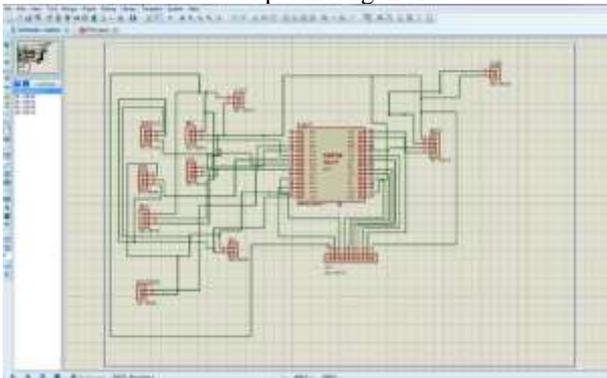
Berikut adalah alur penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Alur Penelitian

**B. Perancangan Alat**

Berikut adalah desain perancangan alat:



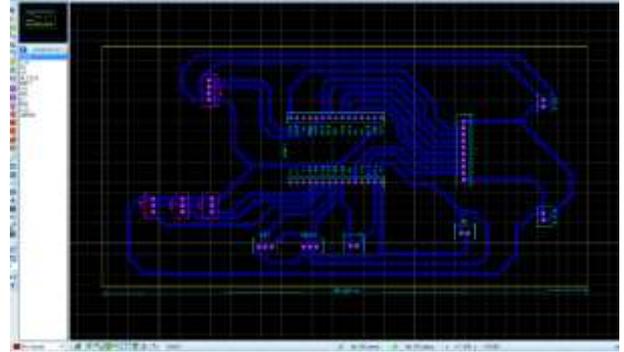
Gambar 2. Rangkaian Sistem

Berikut nama komponen yang digunakan:

1. ESP 32
2. Sensor IR
3. Sensor PIR
4. Sensor Api
5. Modul RTC DS3231
6. Relay 8 Channel Optocoupler
7. Motor Servo

**C. Perancangan Layout Sistem**

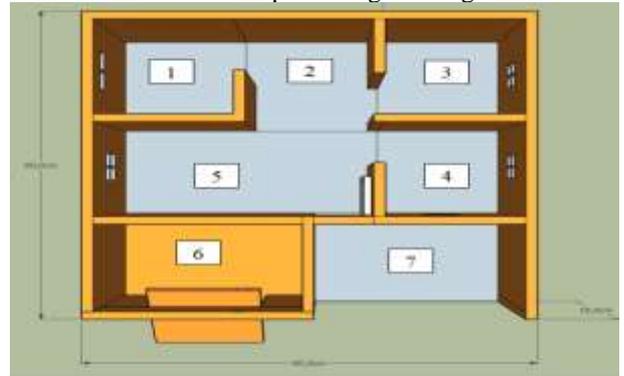
Berikut adalah desain perancangan layout:



Gambar 3. Rangkaian Layout Sistem

**D. Perancangan Ruangan**

Berikut adalah desain perancangan ruangan:



Gambar 4. Desain Ruangan

Berikut nama ruangan sesuai nomor:

1. Kamar Mandi
2. Dapur
3. Kamar Tidur Satu
4. Kamar Tidur Dua
5. Ruang Tamu
6. Garasi
7. Teras

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian alat dan sistem dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat telah sesuai dengan tujuan penelitian. Berdasarkan alat yang sudah dibuat dapat dilakukan pengujian.

**A. Pengujian Sensor Api**

Sensor api diuji dengan cara mendekatkan sumber api ke sensor api. Berikut data percobaan pengujian sensor api yang ditunjukkan pada tabel I.

TABEL I. PENGUJIAN SENSOR API

No	Jarak (cm)	Indikator Sensor	Indikator Buzzer	Notifikasi Android
1	0	Aktif	Aktif	Terkirim
2	1	Aktif	Aktif	Terkirim
3	10	Aktif	Aktif	Terkirim
4	20	Aktif	Aktif	Terkirim
5	30	Aktif	Aktif	Terkirim
6	40	Aktif	Aktif	Terkirim
7	54	Aktif	Aktif	Terkirim

8	55	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Terkirim
---	----	-------------	-------------	----------------

Berdasarkan hasil pengujian, mikrokontroler berhasil menerima sinyal dari sensor api sehingga dapat membunyikan buzzer dan mikrokontroler dapat mengirim notifikasi ke android. Sensor api dapat mendeteksi adanya api dari jarak 0 cm sampai 54 cm dan lebih dari 54 cm sensor api tidak dapat mendeteksi api.

**B. Pengujian Sensor PIR**

Pengujian sensor PIR dilakukan dengan cara mendekatkan dan menggerakkan tangan ke arah sensor PIR. Berikut data percobaan pengujian sensor PIR yang ditunjukkan pada tabel II.

TABEL II. PENGUJIAN SENSOR PIR

No	Jarak (m)	Kondisi Sensor	Lampu dan Exhaust Fan	Keterangan Android
1	0	Mendeteksi	Nyala	Nyala
2	0,5	Mendeteksi	Nyala	Nyala
3	1	Mendeteksi	Nyala	Nyala
4	2	Mendeteksi	Nyala	Nyala
5	3	Mendeteksi	Nyala	Nyala
6	4	Mendeteksi	Nyala	Nyala
7	5	Mendeteksi	Nyala	Nyala
8	6	Tidak Mendeteksi	Padam	Padam

Berdasarkan hasil pengujian, mikrokontroler berhasil menerima sinyal dari sensor PIR sehingga dapat menyalakan lampu dan exhaust fan secara otomatis. Sensor PIR dapat mendeteksi adanya orang dari jarak kurang dari 1 meter sampai 6 meter dan lebih dari 6 meter sensor PIR tidak dapat mendeteksi orang.

**C. Pengujian Sensor IR**

Pengujian sensor IR dilakukan dengan mendekatkan halangan ke arah sensor IR. Berikut data percobaan pengujian sensor IR yang ditunjukkan pada tabel III.

TABEL III. PENGUJIAN SENSOR IR

No	Jarak (cm)	Kondisi Sensor	Kondisi Pintu Garasi	Notifikasi Android
1	0	Mendeteksi	Terbuka	Terbuka
2	5	Mendeteksi	Terbuka	Terbuka
3	10	Mendeteksi	Terbuka	Terbuka
4	15	Mendeteksi	Terbuka	Terbuka
5	20	Mendeteksi	Terbuka	Terbuka
6	25	Mendeteksi	Terbuka	Terbuka
7	30	Mendeteksi	Terbuka	Terbuka
8	31	Tidak Mendeteksi	Tertutup	Tertutup

Berdasarkan Tabel III dapat diperhatikan bahwa mikrokontroler berhasil menerima sinyal dari sensor IR sehingga dapat membuka dan menutup pintu garasi secara otomatis. Sensor IR dapat mendeteksi adanya halangan dari jarak 0 sentimeter sampai 30 sentimeter dan lebih dari 30 sentimeter sensor IR tidak dapat mendeteksi halangan.

**D. Pengujian Modul RTC DS3231**

Pengujian dilakukan dengan mengisi nilai waktu yang ada di smartphone. Pada pengujian ini perlu memastikan bahwa modul RTC dapat mengatur waktu penggunaan lampu teras sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berikut data percobaan pengujian modul RTC yang ditunjukkan pada tabel IV dan V.

TABEL IV. PENGUJIAN RTC MENYALAKAN LAMPU

No	Hari	Waktu Nyala	Kondisi Lampu	Keterangan Android
1	Senin	18.00	Nyala	Nyala
2	Selasa	18.00	Nyala	Nyala
3	Rabu	18.00	Nyala	Nyala
4	Kamis	18.00	Nyala	Nyala
5	Jumaat	18.00	Nyala	Nyala
6	Sabtu	18.00	Nyala	Nyala
7	Minggu	18.00	Nyala	Nyala

TABEL V. PENGUJIAN RTC MEMADAMKAN LAMPU

No	Hari	Waktu Nyala	Kondisi Lampu	Keterangan Android
1	Senin	06.00	Padam	Padam
2	Selasa	06.00	Padam	Padam
3	Rabu	06.00	Padam	Padam
4	Kamis	06.00	Padam	Padam
5	Jumaat	06.00	Padam	Padam
6	Sabtu	06.00	Padam	Padam
7	Minggu	06.00	Padam	Padam

Berdasarkan Tabel IV dan V dapat diperhatikan bahwa mikrokontroler berhasil menerima sinyal dari modul RTC sehingga lampu teras dapat nyala dan padam secara otomatis. Mikrokontroler juga berhasil mengirimkan sinyal ke smartphone sehingga keterangan lampu teras dapat berubah sesuai dengan kondisi lampu teras.

**E. Pengujian Jarak Jangkauan Sistem**

Pengujian jarak sistem berfungsi untuk mengetahui berapa jauh sistem smarthome dapat dikendalikan oleh pengguna. Pengujian jarak jangkauan dilakukan dengan dan tanpa adanya halangan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan keberhasilan sistem dalam menangani perintah dari android. Berikut data percobaan pengujian jarak jangkauan sistem yang ditunjukkan pada Tabel VI dan VII.

TABEL VI. PENGUJIAN JARAK DENGAN HALANGAN

No	Jarak (m)	Jumlah Kirim	Jumlah Berhasil	Persentase
1	1	10 Kali	10 Kali	100%
2	10	10 Kali	10 Kali	100%
3	50	10 Kali	10 Kali	100%
4	100	10 Kali	10 Kali	100%
5	500	10 Kali	10 Kali	100%
6	1000	10 Kali	10 Kali	100%
7	1500	10 Kali	10 Kali	100%
8	2000	10 Kali	10 Kali	100%
9	2500	10 Kali	10 Kali	100%
10	3000	10 Kali	10 Kali	100%
11	3500	10 Kali	10 Kali	100%
12	4000	10 Kali	10 Kali	100%
13	4500	10 Kali	10 Kali	100%

14	5000	10 Kali	10 Kali	100%
----	------	---------	---------	------

TABEL VII. PENGUJIAN JARAK TANPA HALANGAN

No	Jarak (m)	Jumlah Kirim	Jumlah Berhasil	Persentase
1	1	10 Kali	10 Kali	100%
2	5	10 Kali	10 Kali	100%
3	10	10 Kali	10 Kali	100%
4	15	10 Kali	10 Kali	100%
5	20	10 Kali	10 Kali	100%
6	25	10 Kali	10 Kali	100%
7	30	10 Kali	10 Kali	100%
8	40	10 Kali	10 Kali	100%
9	50	10 Kali	10 Kali	100%
10	60	10 Kali	10 Kali	100%
11	70	10 Kali	10 Kali	100%
12	80	10 Kali	10 Kali	100%
13	90	10 Kali	10 Kali	100%
14	100	10 Kali	10 Kali	100%

Berdasarkan Tabel VI dapat diperhatikan bahwa peralatan listrik dapat dikendalikan dengan persentase keberhasilan sebesar 100% pada pengujian jarak jangkauan dengan adanya halangan untuk jarak 1 meter sampai 5000 meter dan pada Tabel VII dapat diperhatikan bahwa peralatan listrik dapat dikendalikan dengan persentase keberhasilan sebesar 100% pada pengujian jarak jangkauan tanpa adanya halangan untuk jarak 1 meter sampai 100 meter.

F. Pengujian Delay Respon Perangkat

Pengujian delay ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar delay untuk menyalakan dan mematikan peralatan listrik setelah tombol ditekan. Berikut data percobaan pengujian delay respon peralatan listrik yang ditunjukkan pada Tabel VIII dan IX.

TABEL VIII. PENGUJIAN DELAY DENGAN HALANGAN

No	Jarak (m)	Jumlah Kirim	Jumlah Berhasil	Delay Rata Nyala (s)	Delay Rata Padam (s)
1	1	10 Kali	10 Kali	5,2	4,8
2	10	10 Kali	10 Kali	5,4	4,9
3	50	10 Kali	10 Kali	4,7	4,5
4	100	10 Kali	10 Kali	4,8	5,2
5	500	10 Kali	10 Kali	5,1	5,5
6	1000	10 Kali	10 Kali	7,2	6,4
7	1500	10 Kali	10 Kali	4,4	4
8	2000	10 Kali	10 Kali	4,2	4,5
9	2500	10 Kali	10 Kali	5,5	5,7
10	3000	10 Kali	10 Kali	5,9	6,2
11	3500	10 Kali	10 Kali	4,2	4,7
12	4000	10 Kali	10 Kali	6,1	5,8
13	4500	10 Kali	10 Kali	4,6	4,3
14	5000	10 Kali	10 Kali	5,1	5,4

TABEL IX. PENGUJIAN DELAY TANPA HALANGAN

No	Jarak (m)	Jumlah Kirim	Jumlah Berhasil	Delay Rata Nyala (s)	Delay Rata Padam (s)
1	1	10 Kali	10 Kali	5,4	5,7
2	5	10 Kali	10 Kali	4,1	4,5
3	10	10 Kali	10 Kali	5,7	5,5
4	15	10 Kali	10 Kali	4,4	4,3
5	20	10 Kali	10 Kali	5,4	5,8
6	25	10 Kali	10 Kali	5,5	5,3
7	30	10 Kali	10 Kali	4,2	4,4
8	40	10 Kali	10 Kali	4,9	4,7
9	50	10 Kali	10 Kali	5,2	5,6
10	60	10 Kali	10 Kali	5,5	5,9
11	70	10 Kali	10 Kali	4,6	4,7
12	80	10 Kali	10 Kali	6,1	6,4
13	90	10 Kali	10 Kali	4,4	4,1
14	100	10 Kali	10 Kali	5,5	5,9

Tabel VIII menunjukkan rata rata hasil pengujian delay dengan adanya halangan yang mempunyai besar delay kurang dari 8 detik dan Tabel IX juga menunjukkan rata rata hasil pengujian delay tanpa adanya halangan yang mempunyai besar delay kurang dari 8 detik sehingga berdasarkan rata rata dari pengujian delay tiap peralatan listrik, sistem yang dibuat telah sesuai dengan yang diinginkan karena hasil rata rata delay tiap peralatan listrik sebesar kurang dari 8 detik.

G. Penerapan Sistem Smarthome

Penerapan alat dilaksanakan pada tanggal 25 Januari 2023 di dusun Kranggan Kabupaten Magelang. Sistem diuji dengan dan tanpa halangan. Pengujian kendali peralatan listrik dilakukan dengan menekan tombol yang ada di smartphone.



Gambar 5. Pengujian Peralatan Listrik



Gambar 6. Kendali dan Monitoring di Aplikasi



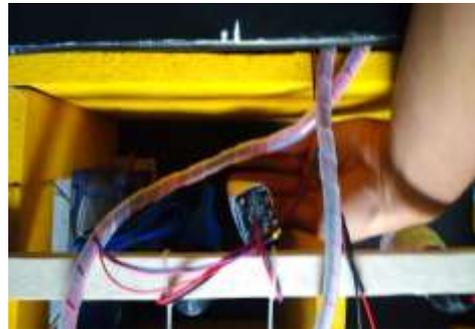
Gambar 7. Pengujian Sensor Api



Gambar 8. Notifikasi di Android



Gambar 9. Pengujian Sensor IR



Gambar 10. Pengujian Sensor PIR

Sistem yang dibuat berhasil mengendalikan semua peralatan listrik dan dapat dimonitor melalui android secara realtime. Sensor api berhasil mendeteksi adanya api dan berhasil membuat mikrokontroler membunyikan buzzer dan mengirim notifikasi ke android. Sensor IR berhasil mendeteksi adanya objek dan membuat pintu garasi dapat terbuka dan tertutup secara otomatis.

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Sistem smarhome yang dibuat dapat diimplementasikan untuk mengendalikan peralatan listrik seperti lampu, pintu garasi, kipas angin, exhaust fan, dan buzzer. Sistem kendali dan monitoring kondisi peralatan listrik dapat bekerja sesuai dengan harapan ini dibuktikan dengan tingkat keberhasilan sebesar 100%. Sistem smarhome dapat dikendalikan dengan atau tanpa adanya halangan sejauh 1 meter sampai 5000 meter dan memungkinkan untuk dapat dikendalikan lebih jauh selama koneksi internet pada android dan mikrokontroler tidak mengalami gangguan. Rata rata besar delay pada respon peralatan listrik kurang dari 8 detik. Api dapat dideteksi oleh sensor api pada jarak 0 sampai 54 cm dan notifikasi berhasil dikirim ke smartphone serta buzzer dapat berbunyi saat api terdeteksi. Sensor PIR dapat mendeteksi adanya penghuni dari jarak 0 sampai 6 meter. Sensor IR dapat mendeteksi adanya halangan pada jarak maksimal 30 cm dan pintu garasi berhasil membuka dan menutup secara otomatis. Lampu teras dapat di kendalikan

secara otomatis menggunakan modul RTC DS3231 dan waktu dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.

## B. Saran

Pengendalian dan monitoring peralatan listrik dapat ditambahkan menggunakan komputer atau laptop. Otomatisasi lampu teras dapat menggunakan sensor cahaya untuk mengganti modul RTC DS3231. Sistem keamanan dapat ditambah dengan sistem anti pencuri, kunci pintu otomatis, dan sebagainya.

## REFERENSI

- [1] B. Adi and A. Herlina, "Smart Home With Smart Control, Berbasis Bluetooth Mikrokontroler," *JEECOM J. Electr. Eng. Comput.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2019, doi: 10.33650/jeeecom.v1i1.883.
- [2] P. A. Bahroun and K. T. Alamsyah, "Effectiveness of Smart Home System Technology on Property," *Int. J. Res. Appl. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 362–369, 2021, doi: 10.34010/injuratech.v1i2.6764.
- [3] M. Ali, Z. Nazim, and W. Azeem, "An IoT based approach for efficient home automation with ThingSpeak," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 11, no. 6, pp. 118–124, 2020, doi: 10.14569/IJACSA.2020.0110615.
- [4] A. R. Azka, E. D. Marindani, and R. D. Nyoto, "Rancang Bangun Sistem Pengendali Smarthome menggunakan Mikrokontroler dengan Speech Command pada Smarthome Android," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, p. 82, 2018, doi: 10.26418/justin.v6i2.24643.
- [5] A. Fauzi, T. Rijanto, and H. Kurniadi Wardana, "Pengendalian Peralatan Rumah Tangga Menggunakan Arduino Uno Berbasis Bluetooth," *Reaktom Rekayasa Keteknikan dan Optimasi*, vol. 4, no. 1, pp. 39–44, 2019, doi: 10.33752/reaktom.v4i1.425.
- [6] Sutono and F. Al Anwar, "Perancangan dan Implementasi Smartlamp berbasis Arduino Uno dengan menggunakan Smartphone Android," *Media J. Inform.*, vol. 11, no. 2, p. 36, 2020, doi: 10.35194/mji.v11i2.1036.
- [7] H. Andrianto and G. I. Saputra, "Smart Home System Berbasis IoT dan SMS," *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 6, no. 1, pp. 40–48, 2020, doi: 10.15575/telka.v6n1.40-48.
- [8] M. Syahputra Novelan and A. I. Permana, "SMART HOME SYSTEM BASED ON THE INTERNET OF THINGS USING NODEMCU AND ANDROID APPLICATIONS," *J. Infokum*, vol. 10, no. 2, pp. 1018–1024, 2022, [Online]. Available: <http://infor.seaninstitute.org/index.php/infokum/index>
- [9] Y. Alif Kurnia Utama, "Desain Dan Pembuatan Smart Home System Berbasis Iot," *J. Inform. Kaputama*, vol. 5, no. 2, pp. 228–233, 2021.
- [10] M. juhan dwi Suryanto and T. Rijanto, "Rancang Bangun Alat Pencatat Biaya Pemakaian Energi Listrik pada Kamar Kos Menggunakan Modul Global System For Mobile Communications (GSM) 800L Berbasis Arduino Uno," *Jur. Tek. Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 47–55, 2019.
- [11] A. F. Isnanto, A. Surriani, and S. Lestari, "Prototype of Smart Home and Monitoring Application Based On Internet of Things (IoT) Using Android," *J. List. Instrumentasi dan Elektron. Terap.*, vol. 1, no. 1, pp. 6–9, 2021, doi: 10.22146/juliet.v1i1.53939.
- [12] D. Susilo, C. Sari, and G. W. Krisna, "Sistem Kendali Lampu Pada Smart Home Berbasis IOT (Internet of Things)," *ELECTRA Electr. Eng. Artic.*, vol. 2, no. 1, p. 23, 2021, doi: 10.25273/electra.v2i1.10504.