

Perancangan Control Dan Monitoring Smart Home Berbasis Internet Of Things Menggunakan NodeMCU

Kiki Fauzi¹, Jasmir², Willy Riyadi³

Program Studi Sistem Komputer, Universitas Dinamika Bangsa, Jambi

Jl. Jendral Sudirman, Thehok – Jambi, Telp. 0741-35095/Fax. 0741-35093

Email : Kikifauzi0217@gmail.com, ijay_jasmir@yahoo.com, wriyadi5@gmail.com

Abstrak– Internet of Things (IoT) adalah jaringan perangkat yang saling terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui Internet. Menerapkan teknologi smart home adalah elemen penting dari Internet of Things (IoT). Smart home dapat didefinisikan sebagai konvergensi teknologi dan layanan melalui jaringan rumah, yang bertujuan untuk meningkatkan kondisi hidup. Karena fokus pada konstruksi hemat energi dan kenyamanan hidup, smart home telah mendapatkan perhatian yang semakin meningkat. Hasil Rancang bangun sistem berbasis *Smart Home* dapat di implementasikan guna mengamankan pintu dan menghemat penggunaan sumber daya listrik saat tidak diperlukan. Dari hasil pengujian *White Box* dan *Black Box testing*, sistem dapat bekerja sesuai urutan perintah program pada Arduino IDE yaitu NodeMCU membaca suhu ruangan dengan sensor DHT-11 dan hasil pembacaan nya juga ditampilkan pada aplikasi Sinric Pro. Apabila suhu ruangan terdeteksi berada di atas 29,5°C maka kipas angin DC akan otomatis menyala untuk mendinginkan ruangan. Selanjutnya untuk pengujian nyala lampu dan Solenoida, alat dapat bekerja saat tombol di tekan oleh user di kendalikan jarak jauh dengan menggunakan aplikasi Sinric Pro.

Kata Kunci: *Smarthome, Internet Of Things, NodeMCU, Sinric Pro.*

Abstract– *The Internet of Things (IoT) is a network of interconnected devices that communicate with each other through the Internet. Implementing smart home technology is a crucial element of the IoT. A smart home can be defined as the convergence of technology and services through a home network, aimed at improving living conditions. Due to the focus on energy-efficient construction and comfortable living, smart homes have gained increasing attention. The result of a Smart Home-based system design can be implemented to secure doors and save electricity usage when not needed. Based on the results of White Box and Black Box testing, the system can work according to the program command sequence in the Arduino IDE, where the NodeMCU reads the room temperature using a DHT-11 sensor, and the reading results are displayed on the Sinric Pro application. If the room temperature is detected to be above 29.5°C, the DC fan will automatically turn on to cool the room. Furthermore, for testing the lights and solenoid switch, the device can work when the button is pressed by the user and can be remotely controlled using the Sinric Pro application.*

Keywords: *Smarthome, Internet Of Things, NodeMCU, Sinric Pro.*

1. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) adalah jaringan perangkat yang saling terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui Internet [1]. Tujuan utamanya adalah memungkinkan interaksi waktu nyata antara orang, mesin, dan objek dengan memanfaatkan teknologi canggih [2]. Dampak IoT secara cepat berkembang di berbagai bidang, seperti industri, logistik, dan kehidupan sehari-hari [3]. Dengan munculnya teknologi baru dan lebih pintar, perangkat hemat energi, dan protokol komunikasi, IoT berpotensi menjadi teknologi kunci di masa depan [4]. Karena kecepatan data yang dihasilkan oleh perangkat IoT yang tinggi, seringkali diperlukan protokol komunikasi yang ringan [5]. Ekosistem IoT terdiri dari perangkat pintar yang dilengkapi dengan prosesor, sensor, dan perangkat keras komunikasi, yang memungkinkan mereka untuk mengumpulkan, mentransmisikan, dan bertindak berdasarkan data [6].

Menerapkan teknologi smart home adalah elemen penting dari Internet of Things (IoT). Smart home dapat didefinisikan sebagai konvergensi teknologi dan layanan melalui jaringan rumah, yang bertujuan untuk meningkatkan kondisi hidup [7]. Karena fokus pada konstruksi hemat energi dan kenyamanan hidup, smart home telah mendapatkan perhatian yang semakin meningkat [8]. Ide kunci di balik smart home adalah memanfaatkan fungsi manajemen yang dirancang dengan baik yang memungkinkan penghuni untuk mengontrol pemeliharaan rumah mereka secara efektif [9]. Integrasi smart home dan IoT telah memberikan dampak signifikan pada kehidupan kita sehari-hari, karena menyediakan layanan yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja [10].

Ketika orang sibuk, mereka mungkin tanpa sadar lupa akan tindakan keamanan penting, seperti mengunci pintu dan mematikan lampu atau perangkat elektronik yang tidak diperlukan. Kelalaian ini dapat menyebabkan kerugian yang signifikan, termasuk pemborosan energi, tagihan listrik yang lebih tinggi, polusi, bahkan risiko atau bencana potensial [11]. Misalnya, sulit untuk mengontrol lampu saat bepergian, dan beberapa orang mungkin meminta bantuan tetangga untuk menyalakan atau mematikan lampu, yang dapat menimbulkan risiko keamanan dan beban sosial [12].

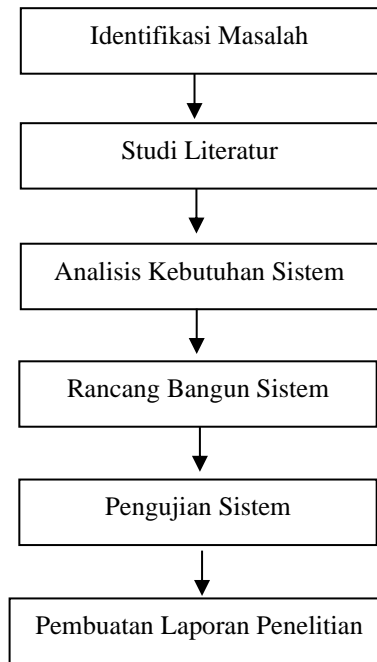
Sistem *smart home* yang di rancang nantinya mampu mengendalikan penguncian pintu dengan memanfaatkan solenoida, menyalakan perangkat elektronik seperti lampu dan kipas angin dari jarak jauh dengan memanfaatkan IoT sehingga mampu meningkatkan keamanan dan efisiensi dalam konsumsi listrik yang

dituangkan pada penelitian berjudul “Perancangan Control Dan Monitoring Smarthome Berbasis Internet Of Things Menggunakan NodeMCU”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Kerja Penelitian

Pada penelitian Eksperimen ini, susunan kerangka kerja (*frame work*) dilakukan guna penyelesaian masalah pada gambar 1:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Uraian masing-masing tahap dalam penelitian berikut :

1. Identifikasi Masalah
Tahap ini melakukan identifikasi permasalahan serta menentukan batasan masalah dalam penelitian. Tahap ini juga menetapkan Tujuan dan Manfaat penelitian.
2. Studi Literatur
Landasan teori dari berbagai sumber pari penelitian sejenis yang diperoleh dari Jurnal, Prosiding, maupun buku guna melengkapi pembendaharaan teori yang baik dan sesuai.
3. Analisis Kebutuhan Sistem
Tahapan ini melakukan analisis kebutuhan dalam rancang bangun sistem.
4. Rancang Bangun Sistem
Tahapan rancang bangun sistem dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE dan Sinric Pro.
5. Pengujian Sistem
Pengujian hasil perancangan menggunakan metode *White Box* dan *Black Box Testing*.
6. Pembuatan Laporan Akhir
Pembuatan laporan akhir terdiri atas:
 1. Pendahuluan, bertujuan untuk mengetahui akar permasalahan, batasan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian.
 2. Landasan teori, berisikan definisi dan konsep menurut pakar sebagai dasar dalam penelitian.
 3. Metodologi penelitian, berupa kegiatan dan prosedur dalam melakukan penelitian.
 4. Analisa dan perancangan sistem, bertujuan untuk mengevaluasi kebutuhan dalam merancang sistem.
 5. Implementasi dan pengujian sistem, bertujuan untuk melakukan uji coba terhadap kinerja sistem.
 6. Penutup, berisi Kesimpulan dan saran hasil penelitian.

2.2 Analisis Kebutuhan Sistem

2.2.1 Kebutuhan Sitem Perangkat Keras

1. NodeMCU ESP8266

merupakan platform perangkat keras *opensource* berupa *System On Chip* dengan modul wifi ESP8266 yang berfungsi menghubungkan perangkat ke Wi-Fi untuk keperluan IoT dan mengontrol keseluruhan komponen.

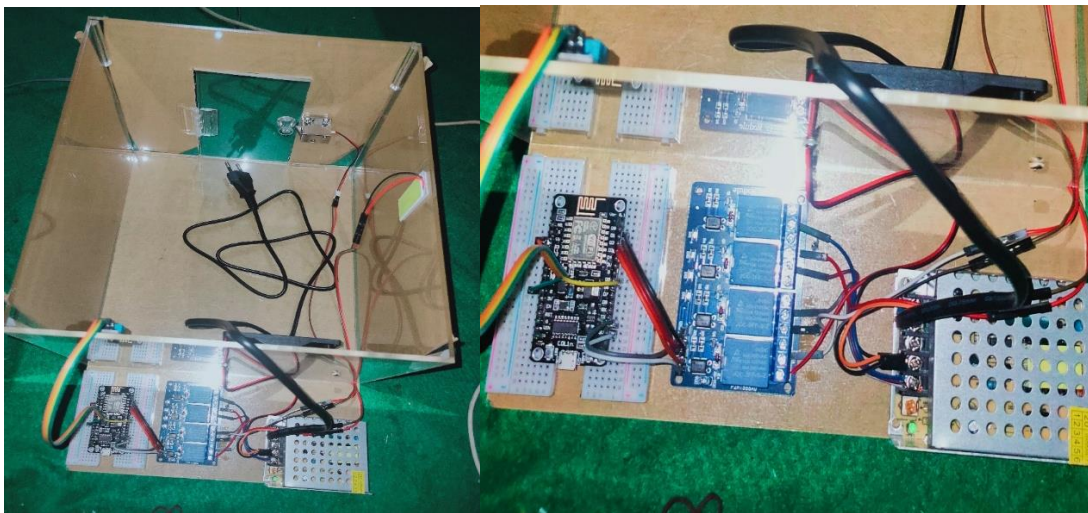
2. Solenoida (solenoid)
merupakan perangkat terdiri atas kumparan terbuat dari kabel panjang yang dililitkan secara rapat menggunakan sifat elektromagnetik untuk mengunci pintu.
3. Sensor DHT11
Merupakan module sensor dengan objek suhu dan kelembaban yang keluaran/*output* nya dapat diolah menggunakan mikrokontroler.

2.3 Kebutuhan Perangkat Lunak

1. *Arduino IDE*
Merupakan *software sketch* pemrograman yang dipakai dalam pembuatan serta edit kode program, serta verifikasi dan mengunggah kode untuk mikrokontroler dengan *library* yang lengkap.
2. *Sinric Pro*
Merupakan *software* untuk menghubungkan perangkat IoT *development boards* guna melakukan pengontrolan jarak jauh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Implementasi



Gambar 2. Rancang Bangun Alat *Control dan Monitoring Smarthome*

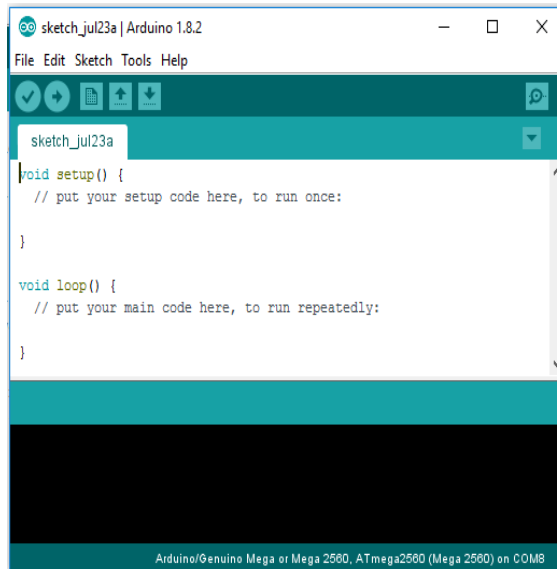
Pada Perancangan alat *control dan monitoring smarthome* pada gambar 2 memerlukan 1 buah sensor DHT-11, Mikrokontroler NodeMCU ESP8266, 3 buah relay, dan rangkaian catudaya yang telah terhubung satu sama lain. Ada 3 buah relay berfungsi mengendalikan perangkat elektronika yaitu kipas angin, lampu dan solenoida. Masing-masing memiliki fungsi dimana kipas berfungsi untuk memberikan kesejukan pada ruangan, kipas akan aktif apa bila sensor DHT-11 berhasil membaca kondisi suhu ruangan berada di 29,5°C. begitu juga dengan solenoida dan lampu yang dapat di kendalikan dari jarak jauh dengan aplikasi *Sinric Pro*.

3.2 Pengujian *whitebox* perangkat lunak

Pengujian *white box* merupakan metode uji coba struktur internal code aplikasi, didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara prosedur untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. Hal pertama yang dilakukan dalam pengujian perangkat lunak adalah memberikan tanggapan sumber ke alat.

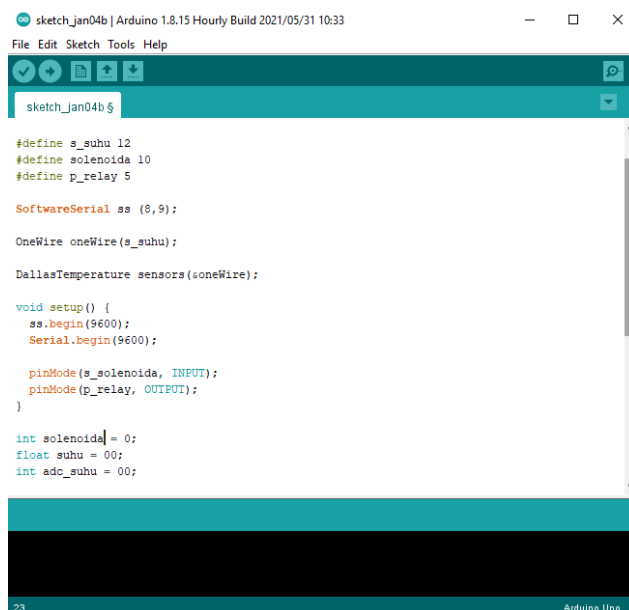
Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kemampuan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian. Untuk bahasa pemrograman *c++ arduino* pengujian meliputi pembuatan file baru, tahap menulis kode dan terakhir ialah mengkompilasi dan mengupload program. Adapun tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Arduino IDE*



Gambar 3. File Baru Arduino IDE

Tahapan ini merupakan tahapan utama, karena dalam tahapan ini dibuat alur sistem yang akan diimplementasikan. Tahapan ini dapat dilihat pada gambar 4 :

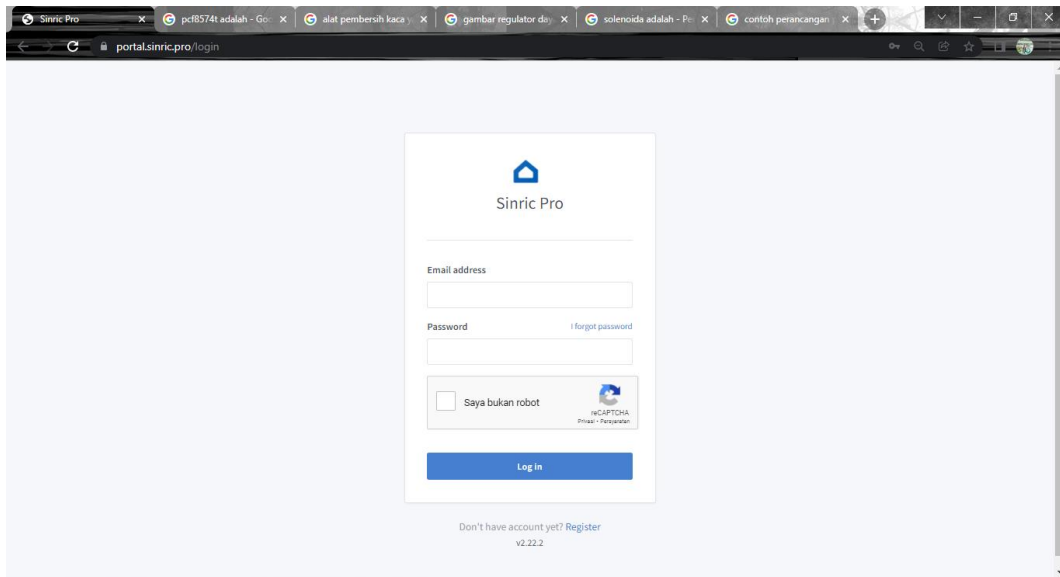


Gambar 4. Menulis kode pada Arduino IDE

Setelah proses pengkodean selesai tahapan selanjutnya yaitu proses *Upload* kode program ke NodeMCU yaitu mengunggah file berekstensi .hex hasil kompilasi program dari Arduino IDE ke mikrokontroler. Kompilasi perlu dilakukan agar NodeMCU bisa menjalankan urutan perintah berdasarkan kode yang sudah dibuat.

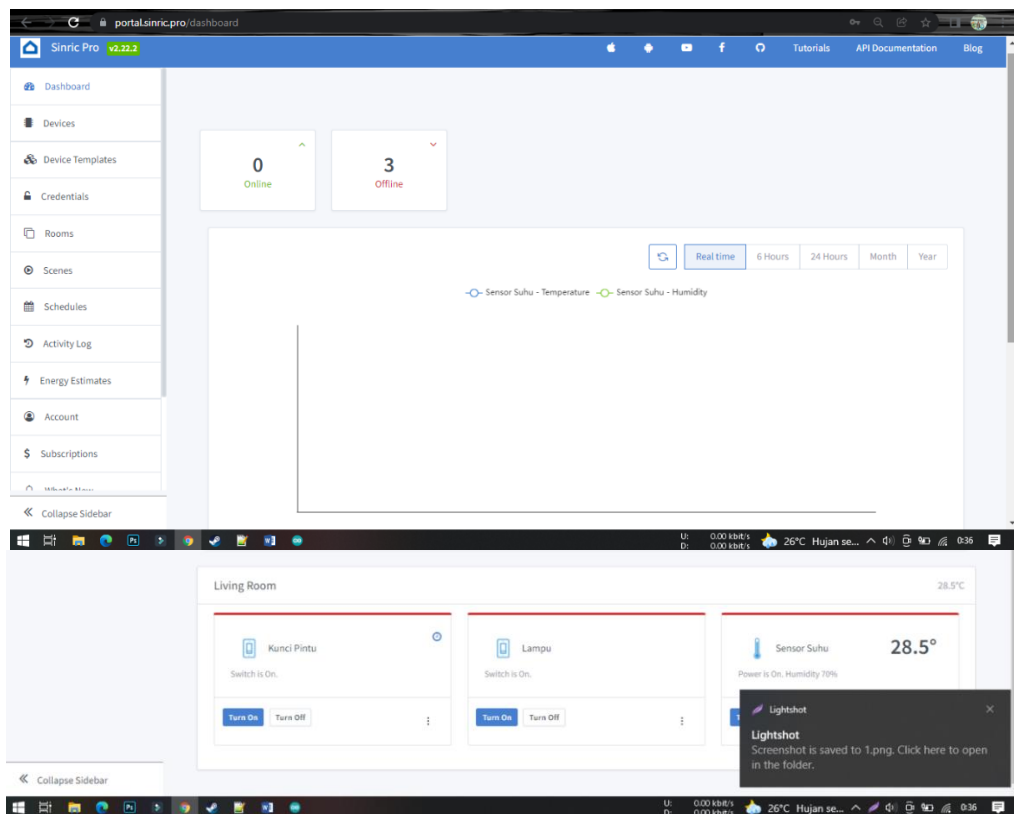
2. Tampilan *interface* website Sinric Pro

Pada gambar 5 di bawah ini, merupakan tampilan *interface* website Sinric Pro dari perancangan *control* dan *monitoring smarthome*, yang mana dapat di lihat pada gambar 5:



Gambar 5. Tampilan Menu Login

Pada menu devices, tampilan yang ada di dalamnya terjadi secara *real time*, dibawahnya terdapat *living room option*, dapat mematikan atau menghidupkan lampu, mengunci pintu dan melihat suhu yang di dalam rumah.



Gambar 6. Tampilan Dashbord Interface Website

3.3 Pengujian *Blackbox* Perangkat Keras

Black Box Testing atau yang sering dikenal dengan sebutan pengujian fungsional merupakan metode pengujian Perangkat Lunak yang digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa mengetahui struktur internal kode atau Program. Pada *Black Box Testing* dilakukan pengujian yang didasarkan pada detail aplikasi seperti tampilan aplikasi, fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi, dan kesesuaian alur fungsi dengan bisnis proses yang diinginkan oleh customer. Pengujian *Black box* ini lebih menguji ke Tampilan Luar (*Interface*) dari suatu aplikasi agar mudah digunakan oleh admin. Pengujian ini tidak melihat dan menguji *source code program*. Pengujian *Black*

box bekerja dengan mengabaikan struktur kontrol sehingga perhatiannya hanya terfokus pada informasi *domain*. Hasil pengujian dengan metode Black Box dapat dilihat pada tabel 5.1:

Tabel 1. Pengujian Blackbox

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Mengosongkan semua isian data login, lalu langsung mengklik tombol 'Login'.	Username : - Password : -	Sistem akan menolak akses login dan menampilkan pesan "Login gagal"	Sesuai harapan	Valid
2	Hanya mengisi data Username "admin" dan mengosongkan data password, lalu langsung mengklik tombol 'Login'.	Username : admin Password : -	Sistem akan menolak akses login dan menampilkan pesan "Login gagal"	Sesuai harapan	Valid
3	Memasukkan data login yang benar dan mengklik tombol 'Login'.	Username : admin Password : admin	Sistem akan menerima akses login dan menampilkan menu dari aplikasi monitoring.	Sesuai harapan	Valid

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
4	Masuk ke menu 'Devices'.	Tanpa Mengklik 'langsung masuk ke menu 'Devices' aplikasi.	Aplikasi akan menampilkan grafik dan Pilihan Living room "Kunci Pintu" "Lampu" dan "Sensor Suhu" secara realtime	Sesuai harapan	Valid
5	Masuk ke menu 'Activity Log'.	Mengklik Menu Activity Log pada aplikasi.	Aplikasi akan menampilkan Data Activity Log berupa "Lokasi" "App Name" "Activity" dan "Time Stamp"	Sesuai harapan	Valid
6	Masuk ke menu 'Energy Estimate'.	Mengklik Menu Dashbord "Energy Estimate" pada aplikasi.	Aplikasi akan menampilkan Data "Total Consumption" listrik yang digunakan	Sesuai harapan	Valid

3.4. Pegujian Alat

3.4.1. Pengujian Catu Daya

Tahap pertama yang dilakukan adalah pengujian tegangan sumber, yang mana tegangan sumber di hasilkan dari adaptor. Hasil pengujian tegangan yang dihasilkan oleh adaptor dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 2. Pengujian Catu Daya

Sumber Arus	Tegangan Input	Tegangan Output
Catu Daya	220 - 240V AC	4,7 - 5,1 V DC

3.4.2 Pengujian Tegangan NodeMCU

Setelah melakukan pengujian tegangan sumber, selanjutnya menguji tegangan NodeMCU.

Tabel 3. Pengujian Tegangan NodeMCU

Sumber	Tegangan Input	Tegangan Output
NodeMCU	5 V DC	3,3 V DC

3.4.3 Pengujian Solenoida

Untuk pengujian Solenoida data di tampilkan berdasarkan *realtime*, tanggal, dan jam. Berikut data yang dapat di tampilkan dari hasil pengujian solenoida.

Tabel 4. Pengujian Solenoida

Pengujian	Durasi Waktu (detik)	Solenoida Untuk Mengunci Pintu	Status pada interface
1	2	Aktif	On
2	3	Aktif	On
3	5	Tidak Aktif	Off
4	6	Tidak Aktif	Off
5	7	Aktif	On

3.4.4 Pengujian Kipas DC

Untuk pengujian kipas, terlebih dahulu sensor DHT-11 membaca suhu ruangan yang ada di rumah, status suhu pada rumah dapat di tampilkan di aplikasi, pengujian dapat di lihat pada table di bawah ini :

Tabel 5. Pengujian Kipas

Sensor DHT11	Suhu Ruangan	Kipas	Status pada interface
On	28°	Mati	Off
On	30°	Hidup	On
On	31°	Hidup	On
On	26,6°	Mati	Off
Off	24°	Mati	Off

3.4.5 Pengujian Lampu & Relay

Pengujian dilakukan pengiriman data dari aplikasi yang telah dibuat ke sistem rangkaian NodeMCU. Hasil pengujian lampu dan relay dapat dilihat pada tabel 5.6 berikut.

Tabel 6. Pengujian Relay dan Lampu

Input Relay	Coil Relay	Lampu	Status pada interface
0	Terhubung ke NC	Mati	Off
1	Terhubung ke NO	Hidup	On

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, disimpulkan bahwa rancang bangun sistem berbasis *Smart Home* dapat di implementasikan guna mengamankan pintu dan menghemat penggunaan sumber daya listrik saat tidak diperlukan. Dari hasil pengujian *White Box* dan *Black Box testing*, sistem dapat bekerja sesuai urutan perintah program pada Arduino IDE yaitu NodeMCU membaca suhu ruangan dengan sensor DHT-11 dan hasil pembacaan nya juga ditampilkan pada aplikasi Sinric Pro. Apabila suhu ruangan terdeteksi berada di atas 29,5°C maka kipas angin DC akan otomatis menyala untuk mendinginkan ruangan. Selanjutnya untuk pengujian nyala lampu dan Solenoida, alat dapat bekerja saat tombol di tekan oleh *user* di kendalikan jarak jauh dengan menggunakan aplikasi Sinric Pro. Sehingga, Perancangan *control* dan *monitrong smarthome* secara keseluruhan bekerja dengan baik, solenoida mampu di kontrol dari jarak kejauhan jika kondisi rumah dalam tidak terkunci, begitu juga dengan lampu rumah yang tidak atau lupa memamatkannya, serta mampu melihat kondisi suhu ruangan yang ada pada rumah yang di baca oleh sensor DHT-11.

REFERENCES

- [1] J. Wang, M. K. Lim, C. Wang, and M. L. Tseng, "The evolution of the Internet of Things (IoT) over the past 20 years," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 155, no. January, p. 107174, 2021, doi: 10.1016/j.cie.2021.107174.
- [2] A. Khanna and S. Kaur, *Internet of Things (IoT), Applications and Challenges: A Comprehensive Review*, vol. 114, no. 2. Springer US, 2020. doi: 10.1007/s11277-020-07446-4.
- [3] S. Nizetić, P. Šolić, D. López-de-Ipiña González-de-Artaza, and L. Patrono, "Internet of Things (IoT): Opportunities, issues and challenges towards a smart and sustainable future," *J. Clean. Prod.*, vol. 274, 2020, doi: 10.1016/j.jclepro.2020.122877.
- [4] A. A. Laghari, K. Wu, R. A. Laghari, M. Ali, and A. A. Khan, "A Review and State of Art of Internet of Things (IoT)," *Arch. Comput. Methods Eng.*, vol. 29, no. 3, pp. 1395–1413, 2022, doi: 10.1007/s11831-021-09622-6.
- [5] E. Al-Masri *et al.*, "Investigating Messaging Protocols for the Internet of Things (IoT)," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 94880–94911, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2993363.
- [6] S. N. Swamy and S. R. Kota, "An empirical study on system level aspects of Internet of Things (IoT)," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 188082–188134, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3029847.
- [7] W. Choi, J. Kim, S. E. Lee, and E. Park, "Smart home and internet of things: A bibliometric study," *J. Clean. Prod.*, vol. 301, p. 126908, 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.126908.
- [8] W. Li, T. Yigitcanlar, I. Erol, and A. Liu, "Motivations, barriers and risks of smart home adoption: From systematic literature review to conceptual framework," *Energy Res. Soc. Sci.*, vol. 80, no. March, p. 102211, 2021, doi: 10.1016/j.erss.2021.102211.
- [9] K. Maswadi, N. B. A. Ghani, and S. B. Hamid, "Systematic Literature Review of Smart Home Monitoring Technologies Based on IoT for the Elderly," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 92244–92261, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2992727.
- [10] A. Sarah, T. Ghozali, G. Giano, M. Mulyadi, S. Octaviani, and A. Hikmaturokhman, "Learning IoT: Basic Experiments of Home Automation using ESP8266, Arduino and XBee," *Proc. - 2020 IEEE Int. Conf. Smart Internet Things, SmartIoT 2020*, pp. 290–294, 2020, doi: 10.1109/SmartIoT49966.2020.00051.
- [11] R. D. Sindhu, I. Sari, and D. P. Lestari, "Pembuatan Prototype Smart Home Menggunakan Nodemcu Esp8266 V3 Dan Chat Bot Pada Smartphone Android," *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 26, no. 2, pp. 123–135, 2021, doi: 10.35760/ik.2021.v26i2.4157.
- [12] A. Restu Mukti, C. Mukmin, E. Randa Kasih, D. Palembang Jalan Jenderal Ahmad Yani No, S. I. Ulu, and S. Selatan, "Perancangan Smart Home Menggunakan Konsep Internet of Things (IOT) Berbasis Microcontroller," *J. JUPITER*, vol. 14, no. 2, pp. 516–522, 2022.