



PENERAPAN *INTERNET OF THINGS* PADA *SMART HOME* UNTUK SISTEM KENDALI MENGGUNAKAN APLIKASI *MYSMARTHOME*

Ardy Rahman Hakim¹, Arnisa Stefanie²

^{1,2}Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

Jl. H.S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur, Karawang

Telp. (0267) 641355, Faks. (0267)641355

E-mail: ardy.hakim19049@student.unsika.ac.id, arnisa.stefanie@staff.unsika.ac.id

ARTICLE INFO

Article History :

Article entry : 16-03-2023

Article revised : 06-05-2023

Article received : 04-09-2023

Keywords :

Smart Home, Application, Monitoring, Control

ABSTRACT

Smart Home system can be interpreted as a house building that is equipped with advanced technology, so that all of these devices and systems can be connected to each other. Only by making a smartphone connection, the user can adjust the opening and closing of the fence using a servo motor, adjust the lighting inside or outside the house, monitor all activities that occur at home, or simply, it can be interpreted that the user manages all the infrastructure of the house using electricity as a generator. It works. In today's era, smart homes have become part of the needs of the middle and upper middle class and millennials who are just entering the world of work. Due to the large demand for smart homes, we designed a smart home system that is connected to an application called MySmartHome system. This smart home is composed of a Wemos as a link between I/O components in the system which are then controlled using the MySmartHome application. In using the MySmartHome application there are two modes in this system, namely control and monitoring mode, in control mode in the form of outputs such as an I2C 16x2 LCD, DC motor, servo and 2 lights which are controlled using this application while monitoring mode starts when the sensor reads a value. , for example the DHT11 sensor reads the temperature and humidity values, an output will be produced in the form of a value in the application that has been made.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada sistem kontrol jarak jauh, perkembangan dibidang ini semakin berkembang pesat. Dimana seseorang dapat mengontrol suatu alat, menghidupkan ataupun mematikan alat tersebut dari jarak yang jauh menggunakan handphone (*DPUPKP - Smart Home : Pengertian, Konsep, Contoh Dan Cara Membuatnya*, n.d.).

Contoh penerapan *control* jarak jauh ialah pada rumah pintar yang mana sedang tren saat ini. perangkat *mobile* menafsirkan Perintah suara yang diberikan oleh pengguna menggunakan bahasa alami dan perangkat *mobile* bertindak sebagai konsol sentral (Devitra, 2022). Dari semua interaksinya, Pengontrol pusat ini masih memerlukan banyak

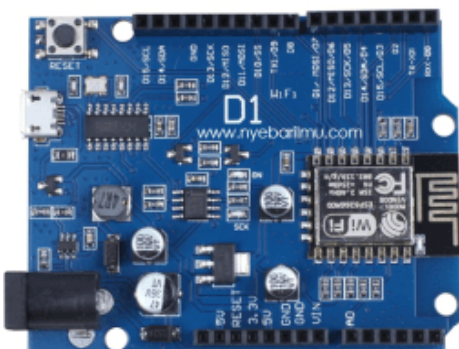
inovasi dan pengembangan. untuk memahami fungsinya aplikasi android sangat sederhana dan *user friendly* (Alamsyah & Winardi, 2022). Misalnya dalam pengontrol pusat masih menggunakan *smartphone* sebagai *remote universal* yang masih menyulitkan karena mengharuskan pengguna untuk menekan tombol untuk mengendalikan alat-alat elektronik. Sedangkan, komunikasi manusia menggunakan suara yang mana bentuk interaksinya akan berbeda dengan komunikasi alat-alat elektronik. Maka dari itu, hal ini menjadi salah satu penyebab rendahnya ketertarikan dalam penggunaan rumah pintar saat ini (Prakoso, n.d.).

Seiring majunya teknologi, alat-alat yang berbasis manual sudah mulai ditinggalkan karena

beberapa orang menganggap bahwa memerlukan waktu yang lama. Oleh karena itu, diciptakanya alat bantu berbasis IoT untuk memudahkan aktivitas manusia terutama jika pemilik rumah akan meninggalkan rumahnya dan lupa mematikan lampu saat dalam perjalanan. Hal inilah yang akan mengakibatkan pemborosan listrik dan waktu. Selain itu, jika kita ingin menutup pintu pagar dan malas turun dari kendaraan, serta jika pemilik rumah ingin menyalakan lampu saat tidak berada dirumah. Inilah yang membuat system kendali/pengontrolan terhadap lampu rumah & pagar otomatis berkembang menggunakan aplikasi. Dengan menggunakan aplikasi di *smartphone* dapat mempermudah dalam mengontrol rumah pintar (Kristianto, n.d.).

Oleh karena itu, kami mengangkat judul “Penerapan IoT (*Internet Of Things*) Pada *Smart Home* Untuk Sistem Kendali Menggunakan Aplikasi MySmartHome” yang diharapkan *system* ini dapat membantu pengontrolan Lampu dan Pagar Otomatis pada *Smart Home* serta mengontrol alat elektronik lainnya.

1.2 Wemos D1R1



Gambar 1. Wemos D1R1

Board wemos D1R1 dirancang menyerupai arduino uno, tetapi Wemos D1R1 sudah terhubung dengan WiFi. Sedangkan Arduino Uno tidak. Dilihat dari sisi spesifikasi, sebenarnya lebih unggul Wemos D1 karena inti dari Wemos D1 adalah Esp8266EX yang memiliki prosesor 32 bit yang mana board berbasis ESP8266 (Saputro, n.d.).

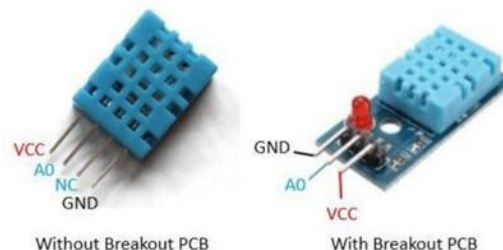
1.3 Android Studio



Gambar 2. Android Studio

IDE untuk *Android Development* yang diperkenalkan *google* pada acara *Google I/O 2013* adalah Android Studio. Android Studio dibuat berdasarkan IDE Java populer, yaitu IntelliJ IDEA yang merupakan pengembangan dari *Eclipse IDE*. Untuk pengembangan aplikasi Android bisa menggunakan Android Studio IDE resmi (Sondang Sibuea, Mohammad Ikhsan Saputro, Agie Annan, 2022).

1.4 DHT-11



Gambar 3. DHT11

Module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog adalah Sensor DHT11. Dimana, memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler (Rangan et al., 2020).

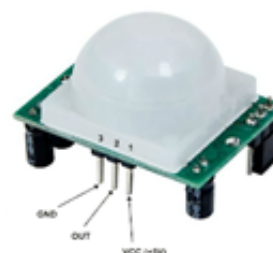
1.5 MQ-5



Gambar 4. MQ-5

Sensor MQ5 dipilih karena mempunyai sifat yang universal yaitu mampu mendeteksi tipe gas yang lebih luas seperti hidrogen (H₂), karbon monoksida (CO), metana (CH₄), etanol (CH₃CH₂OH), propana (C₃H₈), butana (C₄H₁₀), dan gas hidrokarbon lainnya yang biasa digunakan untuk sistem pendeteksi kebocoran gas (Suci Novian & Pamitran, 2018).

1.6 Sensor PIR



Gambar 5. Sensor PIR

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi radiasi gelombang inframerah yang dibangkitkan oleh manusia adalah PIR motion (Widyaningrum & Pramudita, 2017).

1.7 LCD I2C

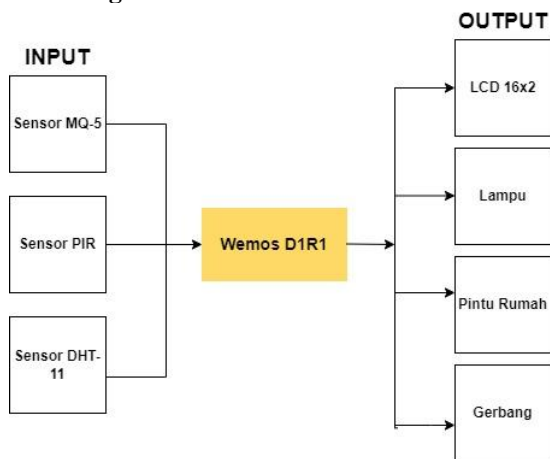


Gambar 6. LCD I2C

Standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data ialah *Inter Integrated Circuit* atau sering disebut I2C (Purnomo Sejati, n.d.).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 7. Blok Diagram Sistem

Pada blok diagram sistem diatas dapat dijelaskan bagaimana sistem ini bekerja. yang mana blok diagram ini mencakup bagian input dan output pada rangkain sistem. pada sistem *smarthome* ini menggunakan kendali secara manual, dimana kendali manual ini dapat dilakukan apabila pemilik rumah berada di luar ruangan atau diluar rumah. pada kendali manual ini menggunakan aplikasi Android sebagai kendalinya.

1. Blok Input

Pada blok sitem ini input sistem berasal dari sensor-sensor pada *smarthome*. Pada sistem ini sensor yang dipakai adalah sensor Pir, sensor MQ5, dan sensor DHT 11. Yang mana apabila sensor MQ5 mendeteksi adanya kebocoran gas pada ruangan, maka sistem akan memperingatkan kepada pemilik

rumah dan buzzer akan berbunyi. selain dari sensor sistem smarthome ini juga memiliki masukan dari aplikasi. dari aplikasi dapat melakukan pengaturan perangkat elektronik, seperti menghidupkan lampu, mematikan lampu, dan membuka pintu rumah atau gerbang.

2. Blok Proses

Pada blok proses terjadi pengolahan intruksi yang diterima dari input yang mana Wemos D1 sebagai microcontrollernya adalah komponen utama dalam sistem ini. wemos D1 sebagai penghubung antara sensor dangan jaringan wifi, sehingga perangkat elektronik

3. Blok Output

Pada blok sistem ini, output merupakan keluaran yang dihasilkan dari proses sistem ini, seperti kondisi lampu. kondisi lampu dapat di kontrol oleh pemilik rumah dengan menggunakan aplikasi Android untuk menghidupkan atau mematikan lampu. Selain itu seperti halnya lampu baik pintu rumah maupun pintu gerbang dapat dikendalikan juga dengan aplikasi Android.

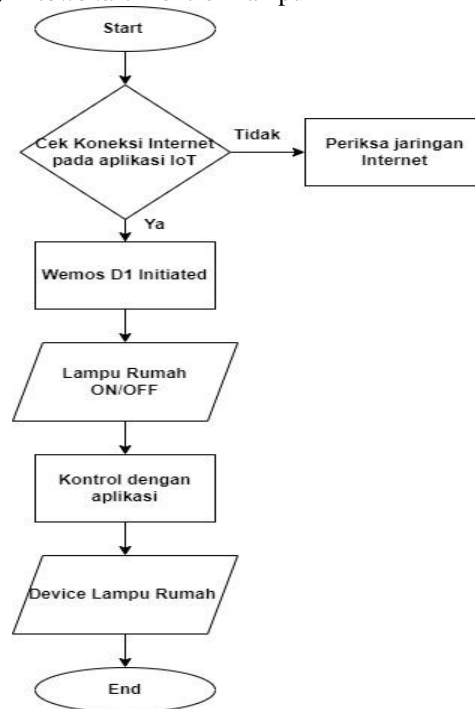
2.1.1 Perancangan Flowchart Perangkat Lunak

Dibawah ini merupakan perancangan diagram alir perangkat lunak, baik dari segi mode kendali ataupun monitoring :

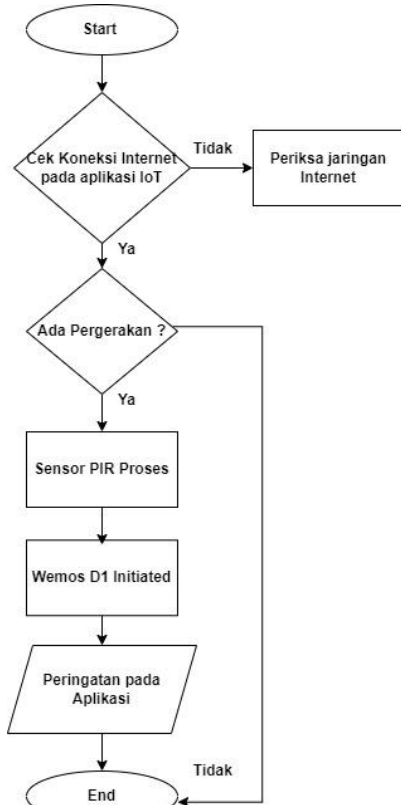
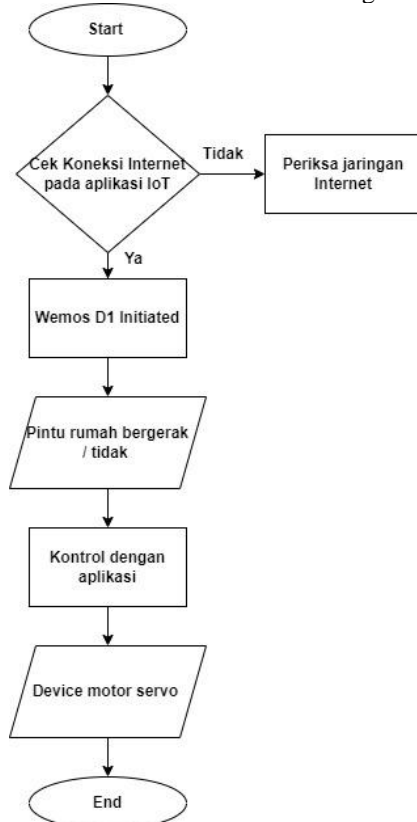
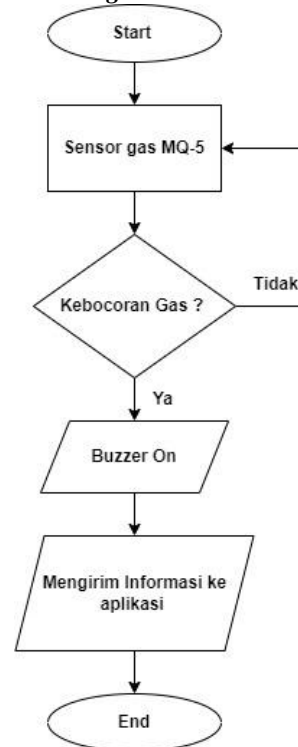
1. Mode Kendali

Pada bagian ini alat akan mengendalikan keluaran seperti LCD 16x2, Motor DC, Servo, Buzzer dan 2 lampu yang dikontrol menggunakan aplikasi android.

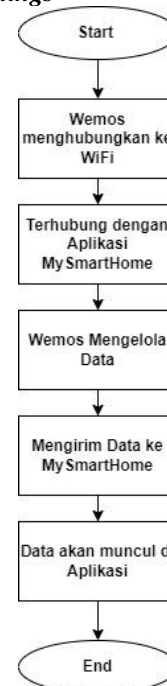
(a) Flowchart Kontrol Lampu



Gambar 8. Flowchart Kontrol Lampu

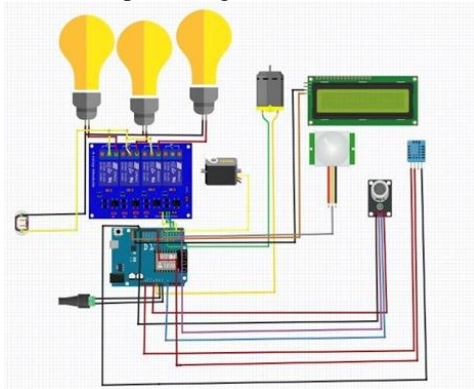
(b) *Flowchart Deteksi Gerakan***Gambar 9. Flowchart Deteksi Gerakan**(c) *Flowchart Kontrol Pintu rumah & gerbang***Gambar 10. Flowchart Kontrol Pintu Rumah****2. Mode Monitoring****Gambar 11. Flowchart Monitoring**

Pada mode *monitoring* yaitu dimulai pada saat sensor membaca suatu nilai, misal sensor DHT11 membaca nilai suhu dan kelembapan maka akan dihasilkan keluaran berupa nilai pada aplikasi android yang telah dibuat.

3. Internet of Things**Gambar 12. Flowchart Internet of Things**

2.1.2 Desain Elektronik

Pada bagian ini digunakan *Fritzing* sebagai *software* untuk mencoba dan mensimulasikan pemasangan pin-pin yang digunakan pada saat pengkabelan. Pada percobaan simulasi ini digunakan metode perancangan system. Berikut skematik yang digunakan saat perancangan alat.



Gambar 13. Desain Elektronik

Tabel 1. Port Modul

Wemos D1R1	Modul	Port Modul
Pin D9		
Pin 5V	DHT11	Signal
Pin GND		
Pin D6	Lampu Ruang	Signal
Pin 220V	Tamu	Power
Pin D7	Lampu Kamar	Signal
Pin 220V	Tidur	Power
Pin D8		Signal
Pin 220V	Lampu Teras	Power
Pin D2	Garasi	Signal
Pin 5V		Power
Pin GND		Gnd
Pin D5		Signal
Pin 5V	Gerbang	Power
Pin GND		Gnd
Pin 5V		Power
Pin GND	Sensor MQ-5	Gnd
Pin Analog		A0
Pin Digital		-
Pin D7		Signal
Pin GND	Sensor PIR	Gnd
Pin 5V		Power

2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di area Universitas Singaperbangsa Karawang dengan waktu penelitian 3 bulan terhitung dari Oktober – Desember 2021.

2.3 Jenis dan Sumber Data

Adapun jenis dan sumber data yang digunakan, yaitu :

1. Metode Observasi

Pada tahap observasi ini, peneliti melakukan suatu pengamatan secara langsung terhadap rumah

yang belum menggunakan aplikasi *smart home*. Kemudian peneliti akan melakukan analisis system apa yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah yang dialami pemilik rumah yang belum menggunakan aplikasi *Smart Home*.

2. Metode Penelitian Studi Eksperimen

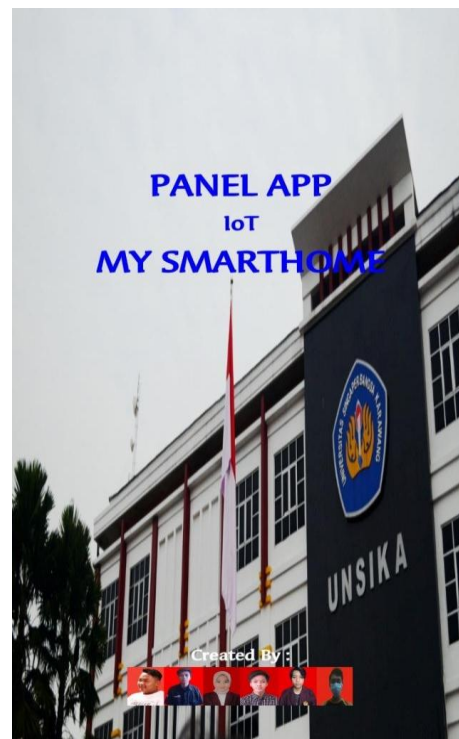
Pada tahap ini, peneliti akan melakukan penelitian dengan menggunakan *software* dan *hardware* yang dirancang kinerjanya, lalu dilakukan pengujian terhadap pembuatan aplikasi. Setelah itu aplikasi akan dianalisa, apakah aplikasi sudah sesuai dengan keinginan atau belum. Jika sudah sesuai dengan keinginan maka akan disimpulkan hasil yang didapatkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Antarmuka

1. Tampilan Antarmuka Aplikasi

Pada gambar diatas ini merupakan tampilan awal antar muka aplikasi *MySmartHome* yang kami rancang menggunakan *Mit App Inventor 2*.



Gambar 9. Halaman Utama Aplikasi *MySmartHome*

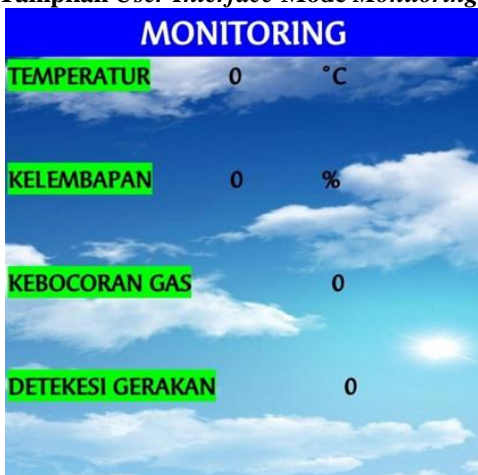
2. Tampilan Antarmuka mode control

Berdasarkan bagian antar muka mode control pada aplikasi *MySmartHome* digunakan tombol *ON/OFF* sebagai indicator untuk mengontrol alat yang sudah dibuat. Pada mode control terdapat lampu ruang tamu, Lampu Kamar tidur, TV *SmartHome*, Garasi Rumah dan Gerbang Depan. Ketika tombol *ON* ditekan, maka indicator alat yang ditekan akan menyala, begitupun indicator yang lain.



Gambar 10. Tampilan Antarmuka (Interface) Mode Control

3. Tampilan User Interface Mode Monitoring

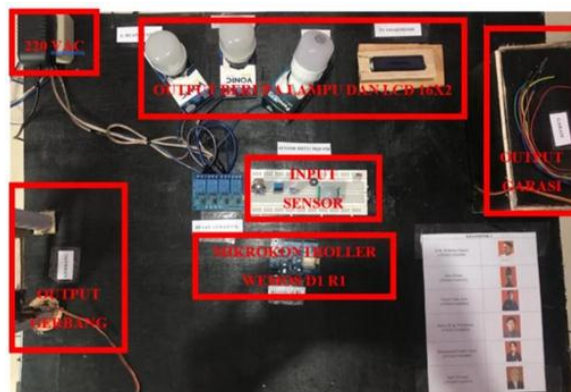


Gambar 11. Tampilan UI Monitoring

Pada gambar diatas ini merupakan tampilan dari User Interface Mode Monitoring. Ketika SmartHome mengalami pendekteksian Gerakan, temperature yang berubah-ubah, kelembapan, serta mendeteksi kebocoran gas , maka akan tampil dalam aplikasi MySmartHome. Jadi, kita bisa memantau kondisi rumah karna adanya mode monitoring ini.

4. Implementasi Desain

Bagian ini akan menjabarkan hasil implementasi desain yang telah dibuat pada dokumen sebelumnya. Ini akan menjadi bentuk nyata dari gambaran yang telah dirancang. Berikut dibawah ini merupakan implementasi desain yang telah dibuat.



Gambar 12. Purwarupa SmartHome

Tabel 2. Input dan Output Purwarupa

Tegangan Sumber	220 VAC
Output	Lampu 5W, LCD, Servo Sg90
Input	Sensor DHT-11, MQ-5, PIR
Mikrokontroler	Wemos D1R1

3.2 Hasil Penelitian

1. Pengujian Perangkat Lunak (Software)

Bagian ini akan menjelaskan pengujian nilai antara keluaran yang dihasilkan di aplikasi dan firebase sesuai dengan sensor yang dijelaskan pada table dibawah ini :

Tabel 3. Pengujian Kesesuaian Aplikasi dan Firebase

Pembacaan Ke-	Tampilan Aplikasi		Tampilan Firebase		Kondisi
	PPM	Suhu °C	PPM	Suhu °C	
1	293	30,2 °C	293	30,2 °C	Terbaca
2	317	30,2 °C	317	30,2 °C	Terbaca
3	870	30,1 °C	870	30,1 °C	Terbaca

```
test1-e7616-default-rtdb
- Gas: 30€
- PIRdeteksi: "There is someone"
- PIRnodeteksi: "There is no someone"
- S1: "1"
- S2: "1"
- S4: "0"
- S5: "0"
- S6: "0"
- data: 172
- kelembapan: 79
- suhu: 29.7
```

Gambar 14. Tampilan Firebase

2. Pengujian Perangkat Keras (*Hardware*)

Pengujian perangkat keras menggunakan Wemos D1R1 sebagai sistem kontrol utama, Nodemcu sebagai komponen untuk komunikasi ke internet, LCD sebagai indikator antar muka pada alat, dan sensor-sensor sebagai pengambil parameter yang berada di ruangan.

(a) *Mode Control*



Gambar 15. Pengujian Lampu Ruang Tamu



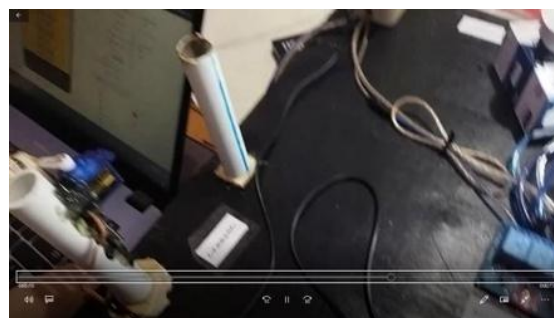
Gambar 16. Pengujian Lampu Ruang Tidur



Gambar 17. Pengujian TV *SmartHome*



Gambar 18. Pengujian Garasi



Gambar 19. Pengujian Gerbang

Tabel 4. Pengujian *Control*

Output	Percobaan	Delay	
		ON	OFF
Lampu Ruang Tamu	1	8s	3 s
	2	7 s	2 s
Lampu Kamar Tidur	1	6 s	2 s
	2	6 s	3 s
TV <i>SmartHome</i>	1	7 s	10 s
	2	8 s	9 s
Garasi	1	8 s	2 s
	2	7 s	2 s
Gerbang	1	4 s	2 s
	2	4 s	3 s

(b) *Mode Monitoring*



Gambar 19. Pengujian Sensor DHT-11
(*Temperature & Kelembaban*)



Gambar 20. Hasil Pengujian Sensor MQ-5



Gambar 21. Hasil Pengujian Sensor PIR

Tabel 5. Hasil Pengujian Monitoring

Input	Percobaan	Data Output
Sensor DHT-11 (Temperature & Humidity)	1	30,2 °C 77 %
	2	30,2 °C 78 %
	3	30,1 °C 78 %
	4	30,1 °C 78 %
Sensor MQ-5 (Kebocoran Gas)	1	293 PPM
	2	317 PPM
	3	870 PPM
	4	990 PPM

3.3 Analisis Pembahasan

(a) Mode Control

Pada table hasil pengujian mode control dapat dilihat bahwa respon yang diberikan Ketika tombol ditekan sampai output merespon memiliki nilai yang tidak tetap. Meski telah dilakukan dua kali percobaan, hasil yang diberikan tidak jauh berbeda. Hal ini disebabkan karena pengukuran yang dilakukan menggunakan timer pada smart phone dan melihat aksi yang terjadi pada *output*, sehingga hasil yang didapatkan bervariasi. Hal tersebut bisa dibuktikan dengan melihat Tabel diatas Nilai yang terlihat tidak stabil dan sangat bervariasi.

- Pengujian lampu ruang tamu

Pada pengujian lampu ruang tamu berhasil menyala Ketika menekan tombol *ON* pada aplikasi *MySmartHome*. Tetapi, terjadi *delay* pada dua kali percobaan. Pada percobaan 1 lampu menyala setelah detik dan pada percobaan 2 lampu menyala setelah 7 detik, sedangkan Ketika menekan tombol *off* pada percobaan pertama lampu mati setelah 3 detik, percobaan 2 lampu mati setelah 2 detik. Hal ini dikarenakan koneksi kurang stabil dan wemos D1R1 terlalu banyak memroses data.

- Pengujian Lampu Ruang Tidur

Pada pengujian lampu ruang tidur berhasil menyala ketika menekan tombol *ON* pada aplikasi *MySmartHome* dan terjadi *delay* yang sama pada tombol *ON* di dua kali percobaan. Pada percobaan 1 lampu menyala setelah 6 detik dan pada percobaan 2 lampu menyala setelah 6 detik, sedangkan Ketika menekan tombol *off* terjadi pada percobaan pertama lampu mati setelah 2 detik, percobaan 2 lampu mati setelah 3 detik. Hal ini dikarenakan koneksi kurang stabil dan wemos D1R1 terlalu banyak memroses data.

- Pengujian TV *SmartHome* (LCD 12C 16 X 2)

Pada pengujian TV *SmartHome* menggunakan LCD 16x2 I2C. Ketika melakukan pengujian, TV *SmartHome* menyala, tetapi terjadi *delay* pada dua kali percobaan. Pada percobaan pertama terjadi *delay* selama 7 detik dan percobaan kedua terjadi *delay* selama 8 detik, sedangkan Ketika menekan tombol *Off*, terjadi *delay* 10 detik dan 9 detik di

percobaan kedua. Delaynya tidak jauh berbeda antara percobaan 1 dan percobaan 2. Terjadinya *delay* pun karna adanya koneksi tidak stabil.

- Pengujian Garasi (Servo Sg90)

Pada pengujian Garasi yang menggunakan Servo Sg90 terjadi *delay* pada percobaan pertama dan kedua. Ketika menekan tombol *ON* terjadi *delay* 8 detik dan 7 detik, Ketika menekan tombol *Off* *delay* yang terjadi sama yaitu 2 detik.

- Pengujian Gerbang (Servo Sg90)

Pada pengujian Gerbang yang menggunakan Servo Sg90 terjadi *delay* pada percobaan pertama dan kedua. Ketika menekan tombol *ON* terjadi *delay* 4 detik pada kedua percobaan. Ketika menekan tombol *Off* terjadi *delay* 2 detik dan 3 detik.

(b) Mode Monitoring

- Pengujian Sensor DHT-11 (Temperature & Kelembaban)

Pada pengujian sensor DHT-11 pada mode *monitoring* dilakukan 4 kali percobaan untuk mendapatkan nilai suhu dalam °C dan kelembaban. Didapatkan nilai suhu dan kelembaban pada percobaan 1 dan 2 memiliki nilai yang sama yaitu 30,2 °C, sedangkan pada percobaan ketiga dan keempat memiliki nilai yang lebih rendah yaitu 30,1°C. sedangkan pada kelembaban yang diukur pada percobaan pertama yaitu 77%, pada percobaan kedua hingga keempat memiliki nilai yang sama yaitu 78%. Hasilnya tidak jauh berbeda karena suhu dan kelembaban tidak dapat berubah dengan cepat.

- Pengujian Sensor MQ-5 (Kebocoran Gas)

Pada saat melakukan pengujian Sensor MQ-5 dilakukan 4 kali percobaan dan dihasilkan nilai *output* yang sangat jauh dan berbeda-beda. Pada percobaan pertama menghasilkan 293 PPM, percobaan kedua 317 PPM, percobaan ketiga 870 PPM dan percobaan keempat 990 PPM. Hal ini dikarenakan kami menggunakan korek untuk menyemprotkan gas pada sensor, sehingga hasil yang didapat berbeda-beda dan tidak signifikan.

- Pengujian Sensor Gerakan

Pada sensor PIR di kedua percobaan tidak terdeteksi adanya Gerakan karena tidak ada Gerakan yang diberikan.

- Pengujian Aplikasi *MySmartHome*

Pada pengujian aplikasi *MySmartHome* berjalan dan berfungsi dengan baik sesuai apa yang di program pada Mit App Inventor [19].

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan analisa serta pengujian pada *smart home* yang berpacu pada rumusan masalah, diperoleh kesimpulan :

1. Dengan adanya *SmartHome* yang dapat dipantau serta dikontrol melalui aplikasi dapat meningkatkan kenyamanan dan keamanan serta efisiensi rumah.

2. *Prototype smarthome* berhasil dirancang yang dapat mengendalikan berbagai perangkat seperti lampu, kipas angin, *Air Conditioner*, serta perangkat keamanan lainnya dengan mudah melalui aplikasi *mysmarthome*.

REFERENSI

- Alamsyah, G. N., & Winardi, S. (2022). SISTEM KONTROL DAN MONITORING SMART HOUSE BERBASIS IoT DENGAN SMARTPHONE ANDROID. *Jurnal SAINTEKOM*, 12(2), 126–136. <https://doi.org/10.33020/SAINTEKOM.V12I2.311>
- Devitra, A. (2022). *Prototype Smart Home System Menggunakan Voice Control Pada Perangkat Iot*. 13(1), 53–59.
- DPUPKP - *Smart Home: Pengertian, Konsep, Contoh dan Cara Membuatnya*. (n.d.). Retrieved March 12, 2023, from <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/796/smart-home-pengertian-konsep-contoh-dan-cara-membuatnya>
- Kristianto, D. (n.d.). *Internet of Things (IoT) dan Industri 4.0: Peluang dan Tantangan Bagi Organisasi*. Retrieved March 12, 2023, from <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/artikel/baca/13902/Internet-of-Things-IoT-dan-Industri-40-Peluang-dan-Tantangan-Bagi-Organisasi.html>
- Mengenal Komunikasi I2C(Inter Integrated Circuit) / Purnomo Sejati*. (n.d.). Retrieved March 12, 2023, from <https://purnomosejati.wordpress.com/2011/08/25/mengenal-komunikasi-i2cinter-integrated-circuit/>
- Prakoso, I. P. (N.D.). *VOICE CONTROLLED HOME AUTOMATION SYSTEM*.
- Rangan, A. Y., Amelia Yusnita, & Muhammad Awaludin. (2020). Sistem Monitoring berbasis Internet of things pada Suhu dan Kelembaban Udara di Laboratorium Kimia XYZ. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, 4(2), 168–183. <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v4i2.404>
- Saputro, T. T. (n.d.). *Wemos D1, Board ESP8266 Yang Kompatibel dengan Arduino - embeddednesia.com*. Retrieved March 12, 2023, from <https://embeddednesia.com/v1/wemos-d1-board-esp8266-yang-kompatibel-dengan-arduino/>
- Sondang Sibuea, Mohammad Ikhsan Saputro, Agie Annan, Y. B. W. (2022). Aplikasi Mobile Collection Berbasis Android Pada Pt . Suzuki Finance Indonesia. *JURNAL JITEK Vol 2 No. 1*, 2(1), 31–42.
- Suci Novian, A., & Pamitran, S. (2018). Perancangan Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dengan Sensor MQ-5 Berbasis Arduino. *INFOKOM (Informatika & Komputer)*, 6(1), 1–13. <https://www.jurnal.piksi.ac.id/index.php/INFOKOM/article/view/120>
- Widyaningrum, V. T., & Pramudita, Y. D. (2017). Rekayasa Prototype Smart Home berbasis Mikrokontroler. *Rekayasa*, 10(2), 92. <https://doi.org/10.21107/REKAYASA.V10I2.3610>