



Rancang Bangun Prototype *Smart Home System* Menggunakan Konsep Berbasis *Internet of Things (IOT)*

INFO PENULIS	INFO ARTIKEL
Iqbal Tawakkal Universitas Muhammadiyah Makassar Iqbaltawakkal07@gmail.com	ISSN: 3026-3603 Vol. 2, No. 2 Oktober 2024 http://jurnal.ardenjaya.com/index.php/ajst
Muh. Arsyad Universitas Muhammadiyah Makassar Arsyadmuhammad894@gmail.com	
Abdul Hafid Universitas Muhammadiyah Makassar Abdulhafid@unismuh.ac.id	
Adriani Universitas Muhammadiyah Makassar adriani@unismuh.ac.id	

© 2024 Arden Jaya Publisher All rights reserved

Saran Penulisan Referensi:

Tawakkal I., Arsyad M., Hafid A & Adriani. (2024). Rancang Bangun Prototype *Smart Home System* Menggunakan Konsep Berbasis *Internet Of Things (IOT)*. *Arus Jurnal Sains dan Teknologi*, 2 (2), 274-284.

Abstrak

Pada saat ini banyak perangkat-perangkat listrik di kendalikan secara manual oleh pengguna. Seseorang harus mematikan dan menghidupkan sakelar secara langsung yang terhubung ke perangkat listrik tersebut. terkadang ada beberapa perangkat listrik yang masih menyala saat tidak digunakan, hal ini dapat disebabkan oleh kelalaian pengguna untuk mematikan perangkat listrik tersebut. Maka dari itu Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun *prototype smart home system* menggunakan konsep berbasis *Internet of things (IoT)*. Dengan metode Penelitian pengembangan berdasarkan studi literatur dari berbagai sumber yang relevan. Sistem ini menggunakan berbagai sensor, termasuk *PIR Motion Sensor*, *Sensor Gas MQ-2*, *Soil Humidity Sensor*, sensor air hujan, dan *LDR (Light Dependent Resistor)*. Pembacaan dan fungsi setiap sensor didapatkan melalui hasil observasi secara langsung sehingga ditampilkan pada tabel hasil pembacaan sensor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rancangan prototipe *Smart home* melalui IoT Keyes ini efektif dalam mengontrol dan memantau perangkat listrik dari jarak jauh, memberikan notifikasi *real-time*, serta meningkatkan keamanan dan efisiensi energi di rumah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem rumah pintar berbasis IoT memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam rumah tangga modern, membantu pengguna dalam mengatur penggunaan energi secara lebih efisien dan aman.

Kata kunci: Smart home, Internet of Things, sensor, aplikasi IoT Keyes, efisiensi energi, prototipe

Abstract

Currently, many electrical devices are manually controlled by the user. Someone must turn off and on the switch directly connected to the electrical device. Sometimes there are some electrical devices that are still on when not in use, this can be caused by the user's negligence in turning off the electrical device. Therefore, this study aims to design a prototype smart home system using an Internet of Things (IoT) based concept. With the development research method based on literature studies from various relevant sources. This system uses various sensors, including PIR Motion Sensor, MQ-2 Gas Sensor, Soil Humidity Sensor, rainwater sensor, and LDR (Light Dependent Resistor). The readings and functions of each sensor are obtained through direct observation results so that they are displayed in the sensor reading results table. The test results show that the Smart home prototype design through IoT Keyes is effective in controlling and monitoring electrical devices remotely, providing real-time notifications, and improving security and energy efficiency at home. This study concludes that the IoT-based smart home system has great potential to be applied in modern households, helping users to manage energy use more efficiently and safely.

Keywords: Smart home, Internet of Things, sensors, Keyes IoT applications, energy efficiency, prototype.

A. Pendahuluan

Rumah pintar atau lebih dikenal dengan istilah Smart home adalah sebuah tempat tinggal atau kediaman yang menghubungkan jaringan komunikasi dengan peralatan listrik yang dimungkinkan dapat dikontrol, dimonitor atau di akses dari jarak jauh. Smart home juga dapat meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan dengan menggunakan teknologi secara otomatis. (Irawan, Alexander, 2019). Pada saat ini banyak perangkat-perangkat listrik di kendalikan secara manual oleh pengguna. Seseorang harus mematikan dan menghidupkan sakelar secara langsung yang terhubung ke perangkat listrik tersebut. terkadang ada beberapa perangkat listrik yang masih menyala saat tidak digunakan, hal ini dapat disebabkan oleh kelalaian pengguna untuk mematikan perangkat listrik tersebut (Pratama et al., 2018).

Smart home, memiliki beberapa manfaat seperti memberikan kenyamanan yang lebih baik, keselamatan dan keamanan yang lebih terjamin, dan menghemat penggunaan energi listrik. Selain itu juga dilakukan perancangan dan pengembangan dengan penambahan sensor seperti: PIR motion sensor, sensor akan berjalan jika mendeteksi pergerakan orang di sekitar maka akan mengaktifkan buzzer sebagai inisial jika ada pencuri yang masuk rumah, Sensor Gas MQ-2, sensor ini akan berjalan Ketika ada gas yang bocor pada rumah. Soil humadity sensor yang berfungsi sebagai pendeteksi kelembapan tanah, bila sensor tersebut terdeteksi maka buzzer akan berbunyi sebagai keluaran terbacanya sensor. Button Sensor berfungsi seperti saklar untuk menghubungkan atau memutuskan arus listrik dengan cara di tekan. Steam sensor berfungsi sebagai pendeteksi air hujan sederhana dan ketinggian air cairan Ketika kelembapan pada muka sensor ini meningkat maka tegangan keluaran akan meningkat. Serta juga terdapat sensor cahaya LDR (light dependent resistor) yang mempunyai kegunaan yang sangat luas salah satunya dapat mengontrol nyala lampu ketika cahaya di sekitar gelap.

Pada penelitian sebelumnya, "Prototype Smart Home dengan NODEMCU ESP866 berbasis IoT" ditulis oleh W. Mariza (2022) dan juga penelitian "Pengembangan Sistem Smart Home Berbasis Internet Of Things Untuk Mengontrol Peralatan Elektronik" ditulis oleh R. Frendi (2024) berfokus pada pengembangan beberapa komponen elektronik yang dikontrol melalui aplikasi mobile phone. Pada penelitian sebelumnya juga dengan judul "Perancangan Prototype Smart Home dengan konsep Internet Of Things (IoT) berbasis Web Server" ditulis oleh A. Hasri (2019) dimana tujuan penelitiannya adalah memanfaatkan penggunaan jaringan internet melalui web untuk mengontrol mematikan lampu, mengunci pintu, dll. Dari beberapa penelitian sebelumnya relevan dengan rancangan alat prototipe smart home maka itu penulis mengajukan tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun Prototype Smart Home System Menggunakan Konsep Berbasis Internet Of Things (IoT)".

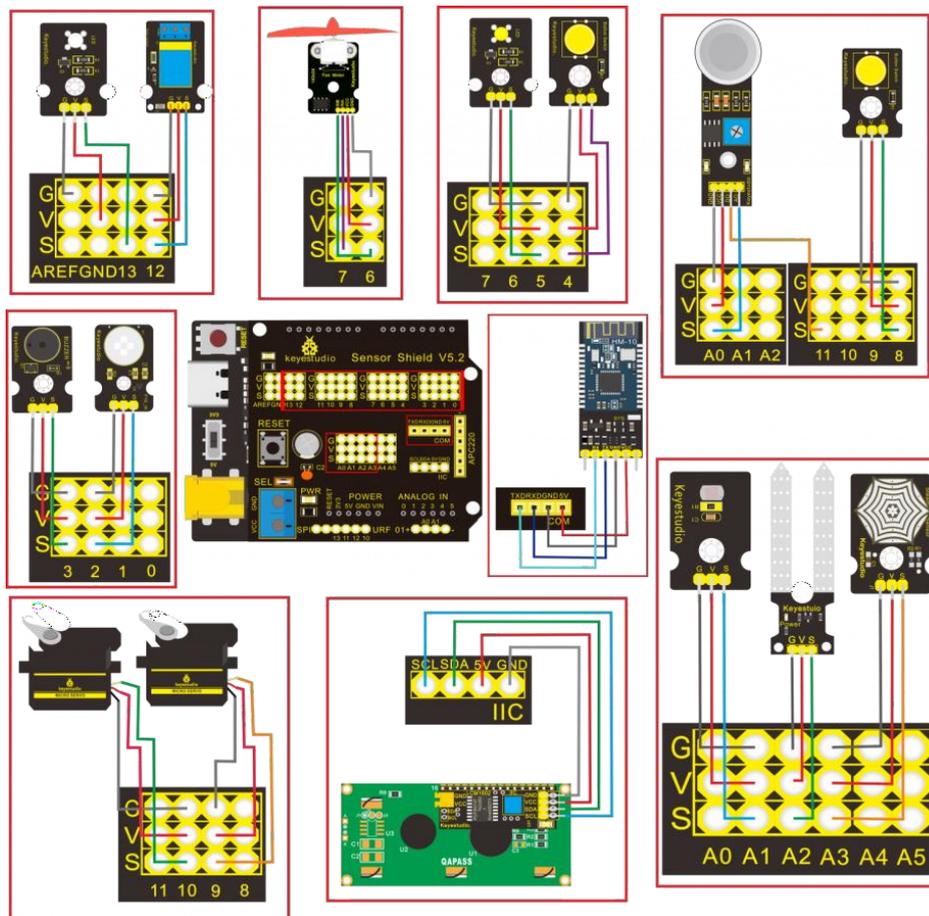
a. Internet of things (IoT). Lokasi Internet of things adalah suatu konsep program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. Internet of things atau sering disebut dengan IoT saat ini mengalami banyak perkembangan (Ningrum & Basyir, 2022).

- b. Smart Home. Smart home adalah sebuah tempat tinggal atau kediaman yang menghubungkan jaringan komunikasi dengan peralatan listrik yang dimungkinkan dapat kontrol, dimonitor atau diakses dari jarak jauh. Smart home juga dapat meningkatkan efisiensi, kenyamanan dan keamanan dengan menggunakan teknologi secara otomatis (Grabowski and Dziwoki, 2009).
- c. Motor Servo Motor servo adalah salah satu actuator atau perangkat motor listrik yang dilengkapi oleh rangkaian sistem kontrol. Motor servo beroperasi secara dua arah, dengan searah jarum jam (clockwise) dan berlawanan arah jarum jam (counterclockwise). Arah dan sudut yang dihasilkan oleh pergerakan motor servo dikendalikan oleh pengaturan duty cycle sinyal Pulse Wide Modulation (PWM) pada bagian pin kontrolnya. Posisi putaran dan sudut dari sumbu motor diinformasikan secara umpan balik ke rangkaian kontrol di dalam motor servo, dimana rangkaian kontrol pada motor servo memiliki sistem yang bersifat umpan balik (closed feedback) (Nasution et al., 2023).
- d. Steam Sensor. Steam sensor adalah sejenis fluida merupakan gas dari air, bila mengalami pemanasan temperatur dididih dibawah tekanan tertentu. Uap air tidak berwarna, bahkan tidak terlihat bila dalam keadaan murni kering. uap air tidak mengikuti hukum-hukum gas sempurna, sampai dia benar-benar kering (kadar uap 100%). Bila uap dikering di panaskan dan dilanjut maka dapat menjadi uap api panas (panas lanjut) dan selanjutnya dapat dianggap sebagai gas sempurna (Sudrajat, 2022).
- e. White LED & White LED Module. LED RGB merupakan sumber cahaya model warna aditif di mana tiga warna primer RGB (merah, hijau, dan biru) digabungkan dalam berbagai intensitas untuk menghasilkan warna lainnya. Gambaran dari pencampuran warna dengan penambahan proyeksi dari cahaya warna primer menunjukkan warna sekunder saat dua warna bertumpuk. Perpaduan ketiga warna merah, hijau dan biru dengan intensitas cahaya yang tepat akan membentuk warna putih (Nur'ainingsih, et al., 2021).
- f. Button Sensor. Button sensor merupakan komponen elektronika yang bekerja dengan cara ditekan. Button sensor berfungsi sebagai sakelar untuk menghubungkan atau memutuskan arus listrik. Button sensor memiliki fungsi on dan off karena cara kerjanya button sensor merupakan salah satu komponen penting pada sistem kontrol terutama digunakan sebagai trigger input pada sistem (Sulaeman et al., 2022).
- g. Fan Module. Kipas angin merupakan peralatan elektronik yang sederhana, namun dibutuhkan oleh semua kalangan masyarakat Indonesia (Manggala & Hartini, 2014).
- h. PIR Motion Sensor. PIR (Passive infrared receiver) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Di dalam sensor PIR ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu Fresnel Lens, IR Filter, Pyroelectric sensor, amplifier, dan comparator. Sensor PIR bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan pyroelectric sensor yang terdiri dari gallium nitride, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik (Ahadiyah et al., 2017).
- i. Photocell Sensor. Photocell atau disebut juga photocontrol dan LDR (Light Dependent Resistance) adalah sebuah komponen elektronika yang bekerja berdasarkan intensitas cahaya yang diterimanya. Photocell merupakan pengganti switch (saklar) manual ke switch yang bekerja secara otomatis, cara kerja dari photocell yaitu memutuskan sumber listrik menuju lampu saat intensitas cahaya terang, sehingga lampu akan mati, begitu sebaliknya photocell akan terhubung dan mengalirkan sumber listrik menuju lampu saat intensitas cahaya kurang (gelap), sehingga lampu akan menyala (Wiguna et al., 2022).
- j. LCD 1602 Display Module. Liquid Crystal Display merupakan media yang digunakan untuk menampilkan hasil dari keluaran pada sebuah rangkaian elektronika. Modul display 1602 merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di LCD 1602. Modul ini memiliki 4 pin yang akan dihubungkan ke Arduino (Saputra et al., 2020).
- k. Arduino IDE. IDE merupakan kependekan dari integrated development environment. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program. Program yang ditulis dengan menggunakan Software Arduino IDE disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi pada software Arduino IDE, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, emnunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan (Endra et al., 2019).

- l. Sensor Shield V5. Sensor shield v5 adalah papan tambahan yang dirancang untuk platform mikrokontroler Arduino. sensor shield v5 dilengkapi berbagai port input dan output, termasuk pin analog dan digital, serta port untuk menghubungkan protocol komunikasi I2C, SPI, dan UART. Dengan sensor Shield V5, dapat dengan mudah menghubungkan sensor seperti sensor suhu, sensor kelembapan, dan sensor cahaya serta actuator seperti motor dan servo (med Ali Haji Salah, 2023).
- m. Aplikasi IoT Keyes. Terdapat dua belas tombol kontrol dan empat penggeser di Aplikasi. Saat menghubungkan modul dan aplikasi Bluetooth HM-10, cukup tekan tombol kontrol APP, dan Bluetooth ponsel mengirimkan karakter kontrol. Modul bluetooth akan menerima karakter kontrol yang sesuai. Terdapat fungsi yang sesuai dari setiap sensor atau modul sesuai dengan karakter kontrol tombol yang sesuai.
- n. Sensor Gas. Salah satu sensor yang dapat digunakan adalah sensor MQ-6/MQ2, Sensor ini umumnya digunakan untuk deteksi kebocoran gas LPQ. Sensor MQ dapat bekerja mendeteksi kebocoran gas mulai dari level 100 PPM sampai dengan 10000. Sistem kerja adalah sensor MQ terdapat bagian yang diselimuti material SnO₂. Material SnO₂ merupakan sebuah semikonduktor, apabila material ini terpapar gas maka sifat resistensi akan berubah. Semakin tinggi level konsentrasi paparan gas yang mengenai sensor maka nilai resistensinya akan semakin menurun (Gunadi & Rachmawati, 2022).
- o. Relay. Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. (Risanty & Arianto, 2017).
- p. Bluetooth HM-10 Module. Bluetooth adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (personal area network atau PAN) tanpa kabel. Bluetooth menghubungkan dan dapat dipakai untuk melakukan tukar-menukar informasi di antara peralatan-peralatan. Bluetooth beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 Ghz dengan menggunakan sebuah frequency hopping traceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antar host- host Bluetooth dengan jarak terbatas. (Indra Gunawan, 2020).
- q. Buzzer Sensor. Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer ini biasa dipakai pada sistem alarm. Juga bisa digunakan sebagai indikasi suara. Buzzer adalah komponen elektronika yang tergolong transduser. Cara kerja Buzzer pada saat aliran listrik atau tegangan listrik yang mengalir ke rangkaian yang menggunakan piezoelectric tersebut. Piezo buzzer dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekuensi di kisaran 1-6 kHz hingga 100 kHz. Buzzer elektronika ini berfungsi sebagai alarm pada saat absensi masuk karyawan dan indicator suara sebagai tanda bawah suhu pada temperatur tubuh manusia melebihi batas normal/upnormal dan buzzer elektronika ini akan berbunyi "beep beep" (Prasetya, 2021).
- r. Soil Humidity Sensor. Soil humidity sensor adalah sensor kelembapan yang dapat mendeteksi kelembapan dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembapan. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Sensor ini sangat membantu untuk mengingatkan Tingkat kelembapan pada tanaman atau memantau kelembapan tanah.

B. Metodologi

- a. Perancangan Perangkat Keras

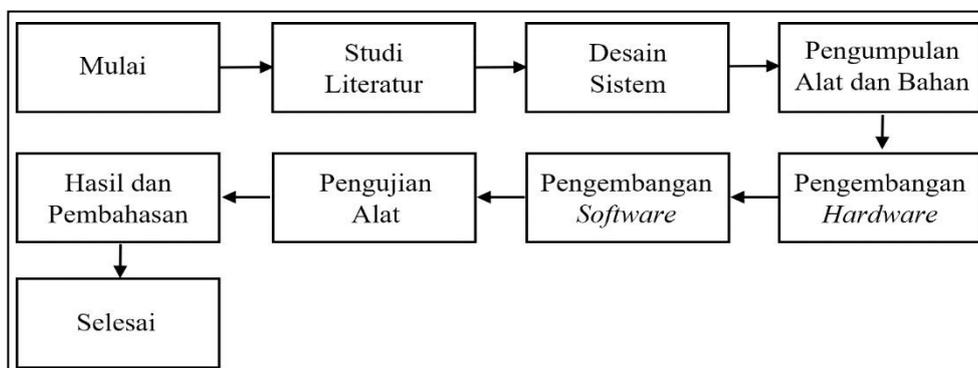


Gambar 1. Perancangan Perangkat Keras

Keterangan

- | | | |
|-----------------|----------------------|--------------------------|
| 1. Led White | 6. MQ-2 Gas Sensor | 11. Photocell Sensor |
| 2. Relay Module | 7. Buzzer | 12. Soil Humidity Sensor |
| 3. Fan Module | 8. Pir Motion Sensor | 13. Steam Sensor |
| 4. Led Yellow | 9. Arduino UNO | 14. Servo Motor |
| 5. Push Button | 10. Modul Bluetooth | 15. LCD |

b. Prosedur Penelitian



Gambar 2. Diagram Blok Prosedur Penelitian

Pada Gambar 2 berikut Penjelasannya, Untuk mencapai tujuan yang maksimal pada penelitian ini, maka diharapkan suatu metode atau urutan untuk memperjelas semua permasalahan yang akan dikemukakan pada penelitian ini. Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan berdasarkan studi literatur dari berbagai sumber yang relevan dengan judul penelitian. Penelitian ini akan membuat konsep baru, yaitu mengontrol seluruh kelistrikan dengan mengintegrasikan berbagai alat tertentu dengan aplikasi yang

terhubung ke android dengan memahami konsep dan teori mengenai *Internet of things (IoT)*. Penelitian ini menggabungkan beberapa peralatan perangkat keras serta perangkat lunak untuk menghasilkan konsep yang di inginkan maka di implementasikan ke dalam Miniatur/Prototipe.

Selanjutnya melakukan konseptual yaitu dengan perancangan sistem dengan berbasis *Internet of things (IoT)*, Proses ini dilakukan dengan melakukan pengembangan perangkat keras (*hardware*), yaitu dengan komponen-komponen fisik yang dirakit sesuai dengan konsep rancangan yang telah disusun. Serta juga melakukan pengembangan perangkat lunak (*software*), yaitu mengembangkan program yang diperlukan untuk mengontrol agar dapat terhubung secara bersamaan dan juga memonitoring perangkat yang sedang berjalan.

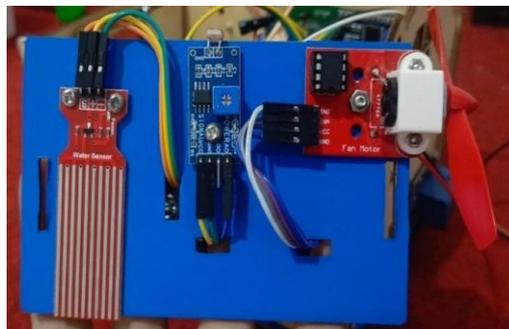
Tahap selanjutnya adalah pengujian sistem secara menyeluruh untuk memastikan bahwa sistem perancangan berfungsi dengan baik dan dapat memenuhi tujuan yang telah ditetapkan dan juga melakukan pengevaluasian jika terjadi kegagalan pada sistem tersebut. Terakhir hasil penelitian disusun dalam bentuk laporan yang mencakup semua aspek dan tahapan yang telah dilakukan, sebagai hasil keseluruhan dari Upaya penelitian yang dilakukan.

C. Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan dan perancangan otomatis, mendapatkan hasil yang nantinya akan digunakan untuk menguji kesesuaian alat dengan sistem yang telah di rancang pada bab sebelumnya. Di mana pengujian sistem rancangan *Prototype Smart home System* menunjukkan keberhasilan yang signifikan dalam setiap aspeknya. Penjelasan berikut terkait keberhasilan akan dijelaskan pada poin selanjutnya.

a. Pengujian Perangkat Keras

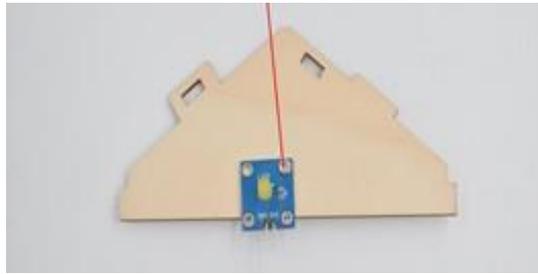
Pengujian perangkat keras dalam penelitian rancangan *prototype smart home system* berbasis IoT mencakup verifikasi dan kalibrasi komponen elektronik seperti mikrokontroler dan beberapa sensor, serta uji konektivitas dan stabilitas komunikasi dengan server IoT melalui *Software* yang telah di tentukan. Sistem diuji dalam kondisi nyata untuk memastikan seluruh rancangan alat berfungsi dengan baik, mengidentifikasi dan memperbaiki masalah teknis untuk keandalan dan efisiensi agar rancangan dapat berhasil sesuai dengan yang di diharapkan. Pada bagian ini akan digambarkan implementasi sistem alat atau komponen pada prototipe *Smart home* adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Bagian Atap Rumah

Gambar 2 menunjukkan pengendalian sistem *Smart home* untuk menghidupkan dan mematikan kipas (*fan*) yaitu dengan membuka aplikasi IoT Keyes yang dimana terdapat icon kipas. Kemudian pada sensor LDR dimana akan mendeteksi jika terkena cahaya maka akan lampu dalam hal ini adalah LED akan padam komponen ini sangat berguna jika di terapkan pada lampu teras rumah. Selain itu terdapat juga sensor air hujan dimana jika sensor tersebut terkena hujan maka akan mengirimkan pembacaan sensor sehingga membuat jendela tertutup secara otomatis.





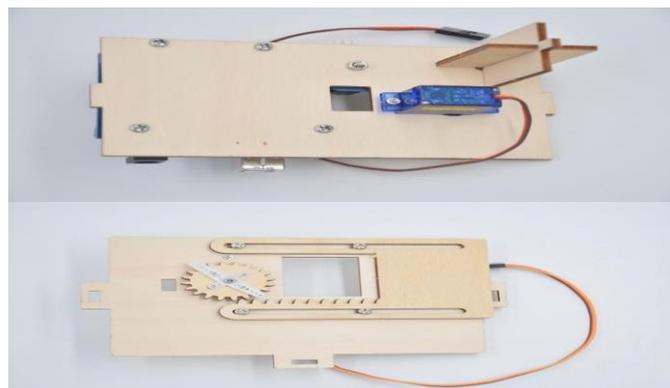
Gambar 3. Bagian Atap Rumah

Pada gambar 3 juga merupakan komponen pelengkap *Smart home* terdiri dari LED dapat di kontrol melalui aplikasi IoT keys, kemudian terdapat 2 Push Button dimana Push button 1 digunakan untuk memasukkan password dan menampilkannya pada LCD, sedangkan push button 2 digunakan untuk memverifikasi *password* dan membuka pintu jika *password* benar. Push button 2 juga berfungsi untuk mereset *password* jika ditekan terlalu banyak kali, sebagai tindakan keamanan tambahan. Kemudian pada sensor PIR akan membaca gerakan atau objek yang berada di jangkauan sensor tersebut sehingga akan mengaktifkan *buzzer* hal ini sangat berguna jika ada pencuri yang akan memasuki rumah. Lalu pada relay memungkinkan kontrol perangkat eksternal seperti lampu, kipas, atau alat listrik lainnya yang memerlukan tegangan dan arus yang lebih tinggi daripada yang dapat diberikan oleh pin arduino.



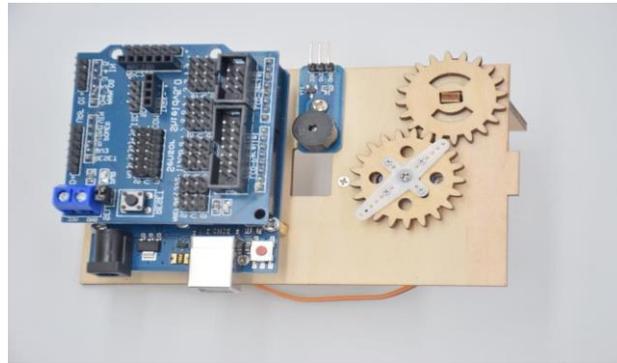
Gambar 4. Bagian Belakang Rumah

Pada gambar 4 di atas terdapat holder Baterai sebagai tempat menyimpan baterai yang berfungsi sebagai sumber daya menghidupkan seluruh komponen rangkaian pada *Smart home* selain itu terdapat sensor gas MQ-2 maka akan mengaktifkan *buzzer*



Gambar 5. Bagian Belakang Rumah

Pada gambar 5 terdapat servo untuk membuka menutup pintu dengan memasukkan *password* pada push button dan juga dapat di kontrol melalui aplikasi IoT Keys. Selain itu servo lainnya digunakan untuk membuka menutup jendela hal ini terjadi jika sensor air hujan mendeteksi air sehingga akan menutup jendela dan juga dapat dikontrol pada aplikasi IoT Keys.



Gambar 6. Bagian Belakang Rumah

Pada gambar 6 terdapat mikrokontroler Arduino UNO sebagai pusat kendali untuk mengendalikan berbagai alat *Smart home* yang sudah diberikan kode program didalamnya. Terdapat juga *buzzer* untuk sebagai keluaran pada beberapa sensor seperti sensor kelembaban tanah, sensor gas MQ-2, dan sensor PIR.



Gambar 7. Bagian Belakang Rumah

Pada gambar 7 terdapat sensor kelembaban tanah di mana Ketika pembacaan nilai sensor melebihi dari nilai yang telah di tetapkan menandakan tanah di sekitar tanaman kering dan akan mengaktifkan *buzzer* sebagai peringatan dan jika nilai pembacaan lebih kecil dari nilai yang ditetapkan maka menandakan tanah dalam kondisi lembab dan *buzzer* akan berhenti berbunyi.

b. Pengujian Perangkat Lunak (Software)

```

//call the relevant library file
#include <Servo.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
//Set the communication address of I2C to 0x27, display 16 characters every line, two lines in total
LiquidCrystal_I2C myLCD(0x27, 16, 2);

//set ports of two servos to digital 9 and 10
Servo servo_09;
Servo servo_10;

volatile int btn1_num;//set variable btn1_num
volatile int btn2_num;//set variable btn2_num
volatile int button1;//set variable button1
volatile int button2;//set variable button2
String fans_char;//string type variable fans_char
volatile int fans_val;//set variable fans_val
volatile int flag1;//set variable flag1
volatile int flag2;//set variable flag2
volatile int flag3;//set variable flag3
volatile int gas;//set variable gas
volatile int infra;//set variable infra
String led2;//string type variable led2
volatile int light;//set variable light
String pass1;//string type variable pass1
String pass2;//string type variable pass2
String servos;//string type variable servos

```

Sketch uses 15008 bytes (45%) of program storage space. Maximum is 253952 bytes.
Global variables use 1168 bytes (14%) of dynamic memory, leaving 3024 bytes for local variables. Maximum is 8192 bytes.

Gambar 8. Bagian Belakang Rumah

Pengujian program dilakukan untuk memastikan memverifikasi bahwa logika pengendalian berjalan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. program tersebut dikembangkan menggunakan perangkat lunak arduino ide. pengujian dilakukan dengan memberikan input simulasi dan memonitor output yang dihasilkan oleh program. Setelah melakukan serangkaian pengujian dan simulasi terhadap program yang telah dibuat, ditemukan bahwa hasil program sesuai dengan mekanisme kerja yang telah dirancang.

c. Uji Aplikasi Pengontrol *Smart Home*

Pengujian perangkat lunak dalam proyek prototipe *Smart home* berbasis IoT melibatkan fungsionalitas aplikasi untuk mengontrol segala perangkat kelistrikan, mengintegrasikan segala komponen untuk memastikan kesuaian dengan *software*. Gambar berikut dibawah ini merupakan aplikasi IoT Keyes yang digunakan untuk memberikan atau mengendalikan perintah *Smart home*.



Gambar 9. Bagian Belakang Rumah

Gambar tersebut menunjukkan antarmuka aplikasi IoT (Internet of Things) bernama "IoT keyes." Aplikasi ini dirancang untuk mengontrol berbagai perangkat IoT *Smart home* melalui ponsel pintar.

d. Hasil Pengujian Keseluruhan

Setelah melakukan proses kalibrasi dan pembacaan sensor yang sudah tepat, lalu melakukan pengujian alat maka akan di dapatkan hasil pengujian *protoype Smart home system* secara otomatis maupun manual menggunakan *monitoring* jarak jauh berbasis *internet of things* (IoT).

Tabel 1, Hasil Pembacaan Sensor

No	Bagian Dalam Smart Home	Sensor	Data Sensor	Hasil Pembacaan Sensor
1	Bagian atap rumah	Sensor air hujan	Air > 800	Servo 0° (Jendela Tertutup)
		Sensor LDR	Air < 30 < 500 > 500	LED Putih LOW LED Putih HIGH
		White LED	Cahaya Gelap Cahaya Terang	LED HIGH LED LOW
2	Bagian depan, kiri dan atap pelana	Yellow LED	PWM 0: LED mati (0% duty cycle) PWM 128: LED menyala dengan 50% kecerahan (50% duty cycle) PWM 255: LED menyala dengan kecerahan maksimal (100% duty cycle)	Kecerahan Minimal - Maksimal
		Sensor PIR	Nilai 1 Nilai 0	Sensor Mendeteksi Gerakan Sensor tidak mendeteksi
3	Bagian Belakang Rumah	Sensor Gas MQ-2	Gas > 700	Buzzer Berbunyi
4	Bagian Pintu dan JendelaRumah	Servo Jendela	Gas ≤ 700	Buzzer berhenti berbunyi
			0°	Pintu tertutup
			100°	Pintu Terbuka
5	Bagian Pusat	Buzzer	0°	JendelaTertutup
			180°	Jendela Terbuka
			Bunyi peringatan	Output dari sensor

	KendaliRumah			kelembapan tanah, sensor gas MQ-2 dan sensorPIR
6	Bagian Luar Rumah	Sensor KelembapanTanah	Soil > 50	Buzzer Berbunyi
			Soil ≤ 50	Buzzer Berhenti Berbunyi

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian alat prototipe sistem *Smart home* berbasis IoT, Dapat disimpulkan bahwa, Sistem prototipe *Smart home* yang telah dirancang dan berhasil di integrasikan kedalam platform IoT dengan sukses. Pengujian yang teliti terhadap perangkat keras dan perangkat lunak menunjukkan bahwa semua komponen berfungsi optimal. Dengan mikrokontroler arduino uno yang mendukung otomatisasi yang efektif dalam segala bentuk pembacaan sensor seperti sensor air hujan, sensor LDR, *fan module*, sensor gas MQ-2, sensor PIR *motion sensor*, sensor *soil humidity*, *buzzer*, relay, kedua servo dan LED serta aplikasi IoT Keyes sebagai antarmuka pengguna memberikan notifikasi yang resposif dan aman, memastikan pengguna dapat mengelola sistem dari jarak jauh dengan mudah. Sistem ini terbukti mampu memberikan kemudahan bagi pengguna *Smart home* dalam pemasangan dan mengkonfigurasi alat atau komponen pendukung *Smart home* melalui aplikasi yang bernama IoT Keyes pada perangkat ponsel pengguna. Ini memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengendalikan perangkat elektronik sehingga dapat mengurangi penggunaan konsumsi energi yang berlebihan pada aplikasi IoT Keyes melalui perangkat yang terhubung ke ponsel pengguna. Hasil pengujian monitoring telah dilakukan pada bagian uji aplikasi pengontrol *Smart home*. Dengan demikian, Prototipe *Smart home* ini tidak hanya efisien tetapi juga sangat efektif pemakaian energi listrik pada suatu bangunan.

Adapun saran berdasarkan penelitian integrasikan sistem dengan asisten suara seperti Amazon Alexa atau Google Asisistant untuk kontrol lewat suara Pembuatan dasbor yang menampilkan status real-time dari semua perangkat dan sensor yang berisi grafik dan laporan untuk analisis penggunaan energi sesuai kebutuhan dan kondisi rumah. Update sistem pemantauan dan keamanan rumah seperti peningkatan keamanan pintu dan jendela dengan pemasangan sensor camera yang terintegrasi dengan alarm saat terjadi aktivitas yang mencurigakan.

E. Referensi

- Ahadiyah, S., Muharnis, M., & Agustiawan, A. (2017). Implementasi Sensor Pir Pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller. *Inovtek Polbeng*, 7(1), 29-34.
- Akbar, T., Gunawan, I., & Anwar, K. (2020). Rancang Bangun Kendali Peralatan Rumah Tangga Berbasis Smartphone Android. *Infotek J. Inform. dan Teknol*, 3(2), 174-181.
- Awal, H. (2019). Perancangan Prototype Smart Home Dengan Konsep Internet of Thing (IoT) Berbasis Web Server. *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 65-79.
- Endra, R. Y., Cucus, A., Afandi, F. N., & Syahputra, M. B. (2019). Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 10(1), 331248.
- Gunadi, A., & Rachmawati, D. O. (2022). SISTEM DETEKSI GAS BERBASIS TEKNOLOGI IOT ARDUINO. *JURNAL ILMU KOMPUTER INDONESIA*, 7(2), 26-35.
- Irawan, Alexander, K. (2019). *Rancang Bangun Prototype Smarthome Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet Of Things (Iot)*.
- Manggala, C. W., & Hartini, S. (2014). Redesain Kipas Angin dengan Konsep Modularity-Multifungsi untuk Mereduksi Limbah. *Industrial Engineering Online Journal*, 3(4).
- med Ali Haji Salah. (2023). *Kontrol motor servo dengan Arduino dan Sensor Shield V5.0*.

- Nasution, I. P., Ahmad, U. A., & Tresna, W. P. (2023). Karakterisasi Putaran Motor Servo Jangkauan Setengah Bola Untuk Mendukung Pelontar peluru Berbasis Pneumatic. *eProceedings of Engineering*, 10(1).
- Ningrum, N. K., & Basyir, A. (2022). Perancangan Sistem Keamanan Pintu Ruangan Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmiah Matrik*, 24(1), 21-27.
- Nur'ainingsih, D., & Reynaldi, K. A. (2021). SISTEM KENDALI SUHU, CAHAYA, DAN WAKTU PEMBERIAN PAKAN PADA AKUARIUM IKAN HIAS AIR TAWAR BERBASIS IoT. In *Prosiding Seminar SeNTIK* (Vol. 5, No. 1, pp. 137-144).
- Prasetya. (2021). *Thermohygrometer Berbasis Arduino Dilengkapi Buzzer Alarm*. *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*, 09(3).
- Pratama, S. M., Kurniawan, W., & Fitriyah, H. (2018). Implementasi algoritme naive Bayes menggunakan Arduino uno untuk otomatisasi lampu ruangan berdasarkan kebiasaan dari penghuni rumah. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(9), 2485-2490.
- Ramadandi, F. (2024). Pengembangan Sistem Smart Home Berbasis Internet Of Things Untuk Mengontrol Peralatan Elektronik. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2(5).
- Wiguna, M. A., Putri, D. A. P. A. G., & Utama, W. (2022). Rancangan Pemasangan Sensor Cahaya (Photocell) Pada Lpj Di Kawasan Pura Khayangan Tiga Desa Tambawu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 4(2), 69-74.
- Wijayanti, M. (2022). Prototype Smart Home Dengan Nodemcu Esp8266 Berbasis Iot. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(2), 101-107.