



Sistem Monitoring dan Kontrol Rumah Pintar Berbasis *Internet Of Things* Untuk Peningkatan Efisiensi Energi

Lalu Delsi Samsumar¹, Zaenudin Zaenudin², Ardiyallah Akbar³, Emi Suryadi⁴,
Beni Ary Hidayatullah⁵

¹⁻⁵Universitas Teknologi Mataram

Alamat: Jalan Pelor Mas III Kampus Universitas Teknologi Mataram, Kekalik,
Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, 83116

Korespondensi penulis: lalu.ellsyam@gmail.com*

Abstract. *The urgency of research with the theme of designing and implementing a smart home monitoring and control system based on the Internet of Things (IoT) to improve energy efficiency and quality of life is very important to carry out, in general it can be described as being able to increase energy efficiency; improve the quality of life where the system can regulate temperature, humidity and lighting to create a comfortable and healthy environment; encourage innovation; providing solutions to environmental challenges; optimizing energy availability where the smart home IoT system can regulate the use of available energy. Thus, it is very important to carry out this research to face environmental challenges and improve people's quality of life. The main objective of this research is to develop a system that can monitor and control energy use in the home efficiently, so as to improve energy efficiency and the quality of life of home residents, to overcome weaknesses and develop a holistic and effective smart home monitoring and control system. IoT based. The method used in this research is the Research and Development method, where this method is a process or steps to develop a new product or improve an existing product, which can be accounted for. The research results show that the IoT system can be designed and function well based on the results of the tests that have been carried out.*

Keywords: *Smarthome, IoT, Monitoring, Control, Systems*

Abstrak. Urgensi penelitian dengan tema perancangan dan implementasi sistem monitoring dan kontrol rumah pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk peningkatan efisiensi energi dan kualitas hidup sangat penting untuk dilakukan, secara umum dapat diuraikan dapat meningkatkan efisiensi energi; meningkatkan kualitas hidup dimana sistem dapat mengatur suhu, kelembaban, dan pencahayaan untuk menciptakan lingkungan yang nyaman dan sehat; mendorong inovasi; menyediakan solusi untuk tantangan lingkungan; mengoptimalkan ketersediaan energi dimana sistem IoT rumah pintar dapat mengatur penggunaan energi yang tersedia. Dengan demikian, penelitian ini sangatlah penting untuk dilakukan guna menghadapi tantangan lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat memantau dan mengontrol penggunaan energi di rumah secara efisien, sehingga dapat meningkatkan efisiensi energi dan kualitas hidup penghuni rumah, untuk mengatasi kelemahan-kelemahan dan mengembangkan sistem monitoring dan kontrol rumah pintar yang holistik dan efektif berbasis IoT. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development*, dimana metode ini adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem IoT dapat dirancanag dan berfungsi dengan baik berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan.

Kata kunci: Smarthome, IoT, Monitoring, Kontrol, Sistem

LATAR BELAKANG

Internet of Things (IoT) adalah konsep jaringan perangkat yang saling terhubung dan saling berkomunikasi yang dapat mengumpulkan dan bertukar data melalui internet. Perkembangan teknologi IoT terus meningkat dengan cepat, sehingga banyak perusahaan dan individu yang mulai mengadopsinya untuk berbagai aplikasi, mulai dari rumah pintar hingga kendaraan otonom (Sutikno & Thalmann, 2022). IoT memiliki potensi besar untuk mengubah cara kerja suatu perusahaan dan meningkatkan efisiensi dalam berbagai industri. Namun, sifat yang terus berubah dan kompleksitasnya menjadi tantangan bagi pengembang untuk memastikan bahwa sistem IoT berfungsi dengan baik dan aman (Simarmata et al., 2022).

Pentingnya IoT saat ini dapat dilihat dari beberapa aspek, di antaranya: a) meningkatkan efisiensi dan produktivitas: Dengan adanya IoT, perangkat-perangkat dapat saling berkomunikasi dan berinteraksi secara otomatis, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam berbagai sektor. b) Mempermudah pengambilan keputusan: Data yang dihasilkan oleh perangkat IoT dapat diolah dan dianalisis untuk mendapatkan informasi yang berharga. Hal ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dan tepat waktu. c) Meningkatkan kualitas hidup: IoT dapat digunakan untuk memantau kesehatan, mengatur suhu di dalam rumah, dan memperbaiki kualitas lingkungan di sekitar kita. Hal ini dapat meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan manusia. d) Mengurangi biaya dan meningkatkan keamanan: IoT dapat membantu dalam memantau dan mengontrol perangkat-perangkat secara jarak jauh, sehingga dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan keamanan. e) Mendorong inovasi dan perkembangan teknologi: IoT membuka peluang bagi pengembangan teknologi baru dan inovasi di berbagai sektor, sehingga dapat mempercepat perkembangan teknologi secara keseluruhan (Hassan & Jasim, 2021).

Dengan demikian, IoT sangat penting saat ini dan memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas hidup, memperbaiki efisiensi dan produktivitas, serta memacu inovasi dan perkembangan teknologi di masa depan (Lasera & Wahyudi, 2020). Perkembangan teknologi IoT memberikan peluang untuk mengembangkan sistem monitoring dan kontrol yang lebih efisien, terutama dalam bidang perumahan dan lingkungan. Rumah pintar yang menggunakan teknologi IoT dapat memantau dan mengontrol penggunaan energi di rumah secara otomatis, sehingga dapat meningkatkan

efisiensi energi dan kualitas hidup penghuninya. Namun, masih terdapat kendala dalam pengembangan sistem monitoring dan kontrol rumah pintar berbasis IoT, seperti kompleksitas integrasi berbagai sistem dan kebutuhan investasi yang tinggi (Risfendra et al., 2021).

Penelitian tentang perancangan dan implementasi purwarupa sistem monitoring dan kontrol rumah pintar berbasis IoT telah dilakukan sebelumnya (Ibrahim & Sugiarto, 2023). Beberapa penelitian terkait telah menunjukkan bahwa penerapan teknologi IoT pada rumah pintar dapat meningkatkan efisiensi energi dan kenyamanan penghuni rumah. Namun, kebanyakan penelitian hanya berfokus pada satu atau beberapa aspek teknis saja, seperti pengukuran suhu atau pencahayaan, tanpa mempertimbangkan aspek-aspek lain seperti keamanan, privasi, dan keterampilan pengguna dalam mengoperasikan sistem tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi kelemahan-kelemahan tersebut dan mengembangkan sistem monitoring dan kontrol rumah pintar yang holistik dan efektif berbasis IoT. Sistem ini akan dirancang untuk mengintegrasikan berbagai aspek teknis dan non-teknis dalam satu platform, sehingga dapat meningkatkan efisiensi energi dan kualitas hidup penghuni rumah secara keseluruhan. Selain itu, sistem ini juga akan dirancang dengan mempertimbangkan masalah privasi dan keamanan, serta memperhitungkan keterampilan pengguna dalam mengoperasikan sistem tersebut (Hermanu et al., 2022). Dengan demikian, penelitian ini akan memberikan kontribusi baru pada pengembangan teknologi rumah pintar berbasis IoT dan dapat menjadi acuan bagi pengembangan sistem serupa di masa depan (Alghamdi et al., 2022).

KAJIAN TEORITIS

Internet of Things (IoT) adalah arsitektur sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, dan *Web*, karena perbedaan protokol antara perangkat keras dengan protokol *web*, maka di perlukan sistem *embedded* berupa *gateway* untuk menghubungkan dan menjembatani perbedaan protokol tersebut (Zaenudin et al., 2021). Perangkat bisa terhubung ke internet menggunakan beberapa cara seperti *Ethernet*, *WiFi*, dan lain sebagainya. perangkat mungkin juga tidak terkoneksi dengan internet secara langsung, akan tetapi dibentuk kluster-kluster dan terhubung ke koordinator (Somefun et al., 2022).

Smarthome adalah sebuah konsep dimana di dalam rumah terdapat sistem yang berjalan secara otomatis dan dapat dikendalikan dari jarak jauh untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan penghuni hunian. *Smarthome* merujuk pada rumah yang memiliki sistem otomatis yang canggih. *Smarthome* menghubungkan sistem tersebut kedalam satu jaringan yang terintegrasi dengan kontrol yang terpusat, salah satu tujuan dari *smarthome* adalah meningkatkan keamanan dan kenyamanan penghuni rumah dengan kebutuhan masing-masing (Akbar et al., 2022). Melalui sistem *smarthome* penghuni rumah dapat mengontrol sistem-sistem yang terhubung sesuai dengan kebutuhan, perangkat yang ada di dalam *smarthome* dapat terhubung dengan menggunakan berbagai cara salah satunya menggunakan teknologi seperti *WiFi* (Puspabhuana & Arliyanto, 2022).

Mikrokontroler adalah suatu chip berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya dan memberikan sinyal output sesuai dengan program yang diisikan kedalamnya. Sinyal input mikrokontroler berasal dari sensor yang merupakan informasi dari lingkungan sedangkan sinyal output ditunjukkan kepada aktuator yang dapat memberikan efek ke lingkungan. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya (Sulistiyanti et al., 2021). Kecepatan pengolahan data pada mikrokontroler lebih rendah jika dibandingkan PC (*Personal Computer*). Pada PC kecepatan mikroprosesor yang digunakan saat ini telah mencapai orde GHz, sedangkan kecepatan pada mikrokontroler pada umumnya antara 1-16 MHz (Samsumar & Gunawan, 2017).

Blynk adalah *platform* untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan *module* Arduino, rasbery pi, wemos dan *module* sejenisnya melalui *internet*. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat proyek di aplikasi ini adalah dengan cara *drag and drop*. *Blynk* tidak terkait dengan *module* atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan *internet*. Hal inilah yang disebut dengan IoT (Simadiputra & Surantha, 2021).

IFTTT atau *If This Then That* adalah sebuah aplikasi gratis untuk menghubungkan dua buah *platform*. Contohnya pengguna mendapatkan pesan singkat (sms) setiap ada

email baru yang masuk, dapat dilakukan dengan menggunakan IFTTT. Pada penelitian ini IFTTT (If This Then That) digunakan untuk menghubungkan antara blynk dengan *google assistant*. IFTTT mengambil data masukkan dari *google assistant* dan dikirim ke *blynk* (Rahmat et al., 2022).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R & D). *Research and Development* adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Metode ini dapat digunakan untuk merancang dan mengembangkan teknologi IoT. Metode ini melibatkan pengujian prototipe dan iterasi untuk meningkatkan kinerja teknologi IoT seiring waktu.

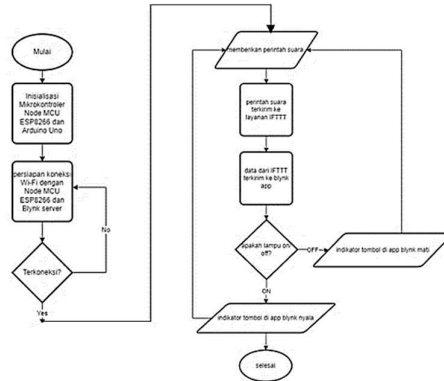
Berikut adalah tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian perancangan dan implementasi sistem monitoring dan kontrol rumah pintar berbasis IoT, yaitu Studi Literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai teknologi IoT, perancangan dan implementasi sistem monitoring dan kontrol rumah pintar, serta solusi IoT yang telah dikembangkan sebelumnya. Perencanaan Sistem, pada tahap ini dibuat rancangan sistem monitoring dan kontrol rumah pintar berbasis IoT yang efektif dan efisien. Pembuatan Prototipe dimana dilakukan pembuatan prototipe sistem monitoring dan kontrol rumah pintar berbasis IoT. Prototipe ini akan digunakan untuk pengujian dan evaluasi. Pengujian, pada tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem monitoring dan kontrol rumah pintar berbasis IoT yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan data yang dihasilkan dengan data yang seharusnya dihasilkan. Evaluasi, dimana dilakukan untuk menilai keefektifan dan efisiensi sistem monitoring dan kontrol rumah pintar berbasis IoT yang telah dibuat. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian dengan kriteria keberhasilan yang telah ditentukan. Analisis dan Interpretasi, dilakukan untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan selama tahap pengujian dan evaluasi. Pada tahap ini, akan dievaluasi kinerja sistem dan melakukan interpretasi terhadap hasil pengujian. Dengan melalui tahapan penelitian di atas, diharapkan sistem monitoring dan kontrol rumah pintar berbasis IoT dapat dihasilkan dan memenuhi tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Sistem

1. Flowchart

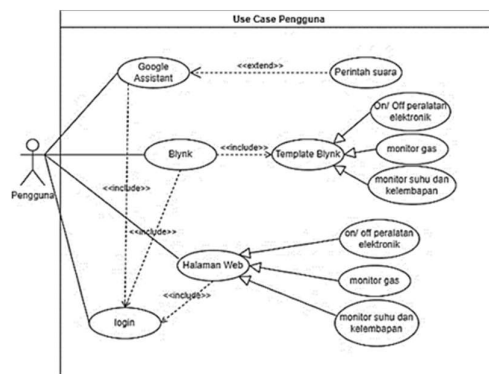
Berikut adalah hasil perancangan sistem dalam bentuk *Flowchart* yang menjelaskan tentang alur sistem kendali lampu dengan *Google Assisant* seperti gambar di bawah ini.



2. Unified Modelling Language (UML)

a) Use Case Diagram

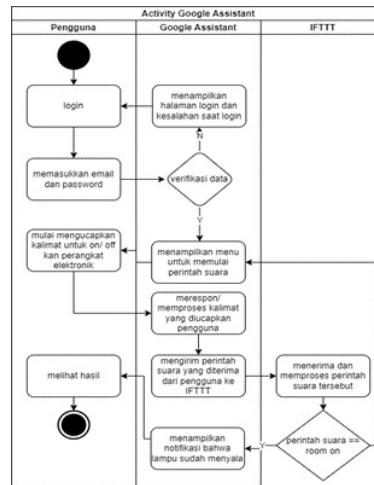
Pada *use case diagram* dijelaskan hanya satu aktor yaitu pengguna dapat melakukan beberapa aktivitas pada sistem yaitu memberikan perintah suara ke *Google Assistant*, menyalakan, mematikan peralatan elektronik dan monitor gas, suhu dan kelembapan dengan *Blynk app* serta menyalakan, mematikan peralatan elektronik dan monitor gas, suhu dan kelembapan di halaman website yang telah disediakan.



Gambar 2 Use Case Diagram Pengguna

b) Activity Diagram Google Assistant

Pada *activity diagram Google Assistant*, pengguna login memasukkan email dan *password* yang telah dibuat pada aplikasi *Google*, *Google* akan melakukan validasi apakah email dan *password* benar atau salah. Jika benar maka pengguna dapat memberikan perintah suara ke *Google Assistant* untuk menyalakan atau mematikan lampu, *Google Assistant* akan memproses perintah yang diucapkan pengguna dan mengirimkan perintah tersebut ke layanan IFTTT. Layanan IFTTT menerima dan memproses perintah suara tersebut, jika perintah suara sama dengan *room on* maka *Google Assistant* akan memberikan notif bahwa lampu sudah menyala, jika perintah suara tidak sama dengan *room on* maka pengguna bisa mengucapkan perintah lain untuk menyalakan atau mematikan lampu.

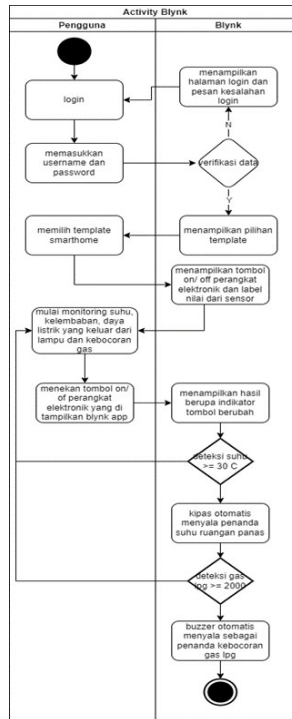


Gambar 3 Activity Diagram Google Assistant

c) Activity Diagram Blynk

Pada *activity diagram blynk*, pengguna masuk dengan memasukkan email dan sandi yang telah dibuat pada *blynk web*, *blynk* akan melakukan validasi apakah email dan sandi benar atau salah. Jika benar maka *blynk* akan menampilkan pilihan template yang sudah dibuat pengguna. Pengguna memilih template *smarthome* yang telah dibuat yang nantinya akan menampilkan tombol untuk menyalakan atau mematikan peralatan listrik dan menampilkan pembacaan nilai dari mq-2 (sensor gas) dan dht11 (sensor suhu dan kelembapan) setelah memilih template. Pengguna menekan tombol untuk menyalakan atau mematikan lampu, *Blynk* akan merespon dengan menampilkan hasil berupa indikator tombol berubah dan lampu berubah sesuai indikator tombol. Jika suhu terdeteksi lebih

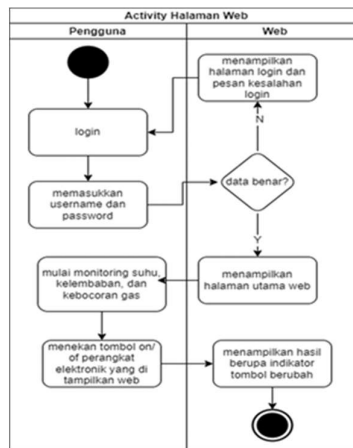
dari 30°C maka *Blynk* akan otomatis menyalakan kipas sebagai pertanda bahwa suhu sudah meninggi. Jika kepekatan gas LPG terdeteksi lebih dari 2000 mg maka buzzer akan otomatis menyala sebagai penanda bahwa ada kebocoran gas.



Gambar 4 Activity Diagram Blynk

d) *Activity Diagram* Halaman Web

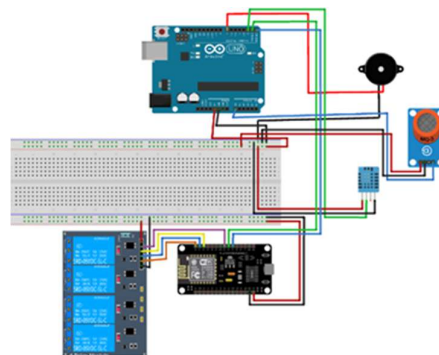
Pada *activity diagram* halaman web, pengguna login dengan memasukkan *username* dan *password* yang telah diset pada kode program JavaScript, sistem akan melakukan validasi apakah *username* dan *password* benar atau salah. Jika benar maka sistem akan menampilkan halaman web untuk mengendalikan dan memonitoring *smarthome*. Pengguna menekan tombol untuk menyalakan atau mematikan lampu, sistem web akan merespon dengan menampilkan hasil berupa indikator tombol berubah dan lampu berubah sesuai indikator tombol.



Gambar 5 Activity Diagram Halaman Web

Perancangan Skema Rangkaian

Skema rangkaian utama atau keseluruhan alat yang digunakan dalam perancangan alat prototype smarthome, terdiri dari: NodeMCU ESP8266, Arduino Uno, Relay, Sensor gas (MQ-2), Sensor Suhu (DHT11), Breadboard, dan Buzzer aktif. Berikut adalah gambar hasil perancangan skema rangkaian.



Gambar 6 Skema Rangkaian Arduino uno dan NodeMCU

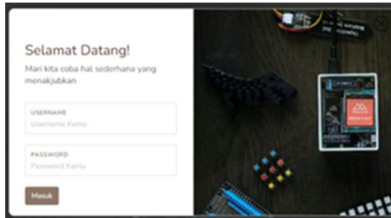
Adapun konfigurasi pin dari masing-masing rangkaian utama diatas akan ditunjukkan pada tabel-tabel dibawah ini.

<p>Tabel 1 Konfigurasi Pin Arduino dan NodeMCU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Arduino Uno</th> <th>NodeMCU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RX</td> <td>D7 (TX)</td> </tr> <tr> <td>TX</td> <td>D6 (RX)</td> </tr> </tbody> </table>	Arduino Uno	NodeMCU	RX	D7 (TX)	TX	D6 (RX)	<p>Tabel 2 Konfigurasi Pin Relay dan NodeMCU</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Relay</th> <th>NodeMCU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GND</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>IN1</td> <td>D0</td> </tr> <tr> <td>IN2</td> <td>D1</td> </tr> <tr> <td>IN3</td> <td>D2</td> </tr> <tr> <td>IN4</td> <td>D5</td> </tr> <tr> <td>VCC</td> <td>VIN</td> </tr> </tbody> </table>	Relay	NodeMCU	GND	GND	IN1	D0	IN2	D1	IN3	D2	IN4	D5	VCC	VIN
Arduino Uno	NodeMCU																				
RX	D7 (TX)																				
TX	D6 (RX)																				
Relay	NodeMCU																				
GND	GND																				
IN1	D0																				
IN2	D1																				
IN3	D2																				
IN4	D5																				
VCC	VIN																				
<p>Tabel 3 Konfigurasi Pin MQ-2 dan Arduino Uno</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MQ-2</th> <th>Arduino Uno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A0</td> <td>A0</td> </tr> <tr> <td>GND</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>VCC</td> <td>5V</td> </tr> </tbody> </table>	MQ-2	Arduino Uno	A0	A0	GND	GND	VCC	5V	<p>Tabel 4 Konfigurasi Pin DHT11 dan Arduino Uno</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DHT11</th> <th>Arduino Uno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GND</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>DATA</td> <td>Pin 2</td> </tr> <tr> <td>VCC</td> <td>5V</td> </tr> </tbody> </table>	DHT11	Arduino Uno	GND	GND	DATA	Pin 2	VCC	5V				
MQ-2	Arduino Uno																				
A0	A0																				
GND	GND																				
VCC	5V																				
DHT11	Arduino Uno																				
GND	GND																				
DATA	Pin 2																				
VCC	5V																				
<p>Tabel 5 Konfigurasi Pin Buzzer dan Arduino Uno</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Buzzer</th> <th>Arduino Uno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GND</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>VCC</td> <td>Pin 8</td> </tr> </tbody> </table>	Buzzer	Arduino Uno	GND	GND	VCC	Pin 8															
Buzzer	Arduino Uno																				
GND	GND																				
VCC	Pin 8																				

Pengembangan Sistem

1. Form Login Halaman Web

Form login merupakan halaman penghubung pengguna dengan sistem. Untuk dapat masuk ke dalam sistem, pengguna perlu memasukkan *username* dan *password* pada form yang sudah disediakan.



Gambar 7 Form login

2. Portal Pengguna Pada Halaman Web

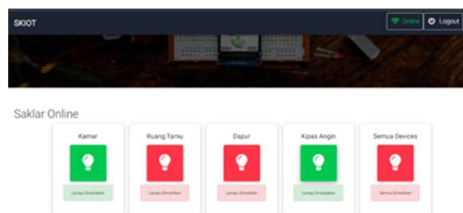
Portal pengguna merupakan halaman yang berisikan informasi gas dan suhu yang ada pada rumah. Pada halaman ini pengguna dapat mengendalikan lampu dari jarak jauh dan memonitoring gas dan suhu ruangan pada rumah. Berikut halaman portal pengguna seperti gambar di bawah ini



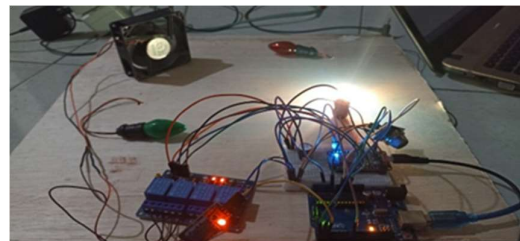
Gambar 8 Halaman Portal Pengguna

Pengujian Alat Kendali Lampu Dan Kipas Pada Halaman Web

Pengujian pada lampu dan kipas dilakukan untuk mengetahui apakah koordinasi antara halaman web dengan rangkaian lampu dan kipas telah berfungsi dengan baik sesuai dengan yang telah diprogramkan melalui NodeMCU bekerja dengan baik atau tidak. Pada gambar 10a di bawah menunjukkan bahwa tombol lampu kamar dan tombol kipas berwarna hijau dan terdapat notif dibawah tombol menunjukkan bahwa lampu kamar dan kipas dalam keadaan menyala (ON), pada gambar 10b di bawah menunjukkan rangkaian elektronika dari *smarthome*, pada rangkain tersebut lampu kamar dan kipas menyala sesuai dengan tombol yang ditekan pada halaman web.



Gambar 9a Halaman Saklar Online



Gambar 9b Rangkaian Alat Pengendali
Lampu dan Kipas

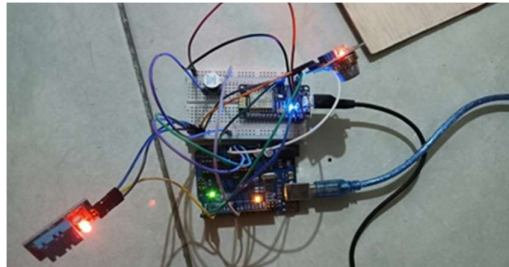
Pengujian Alat Monitoring Gas Pada Halaman Web

Pengujian alat monitoring gas pada halaman web dilakukan untuk mengetahui bahwa sensor gas (MQ-2) berhasil melakukan sensing terhadap gas yang ada diruangan dan hasil tersebut ditampilkan pada halaman web. pada gambar 4.10a di bawah menunjukkan hasil sensing gas mulai dari gas lpg dengan nilai 0.02ppm, *carbon*

monoksida dengan nilai 0.02ppm dan asap dengan nilai 0.07ppm. pada gambar 4.10b di bawah menunjukkan rangkaian elektronika sensor gas (MQ-2) yang berfungsi dengan baik sesuai dengan program yang dibuat.



Gambar 10a Halaman Sensor Gas Dan Suhu



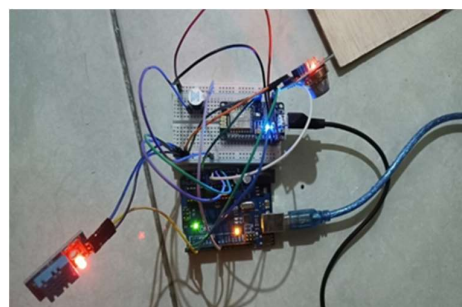
Gambar 10b Rangkaian Alat Sensor Suhu Dan Sensor Gas

Pengujian Alat Monitoring Suhu Dan Kelembapan Pada Halaman Web

Pengujian alat monitoring suhu dan kelembapan pada halaman web dilakukan untuk mengetahui bahwa sensor suhu (DHT11) berhasil melakukan sensing terhadap suhu dan kelembapan yang ada diruangan dan hasil tersebut ditampilkan pada halaman web. pada gambar 12a di bawah menunjukkan hasil sensing suhu dan kelembapan mulai dari suhu dalam celcius dengan nilai 30.2 derajat celcius, suhu dalam fahrenheit dengan nilai 86.36 derajat fahrenheit dan kelembapan dengan nilai 61 persen. pada gambar 12b di bawah menunjukkan rangkaian elektronika sensor suhu dan kelembapan (DHT11) yang berfungsi dengan baik sesuai dengan program yang dibuat.



Gambar 11a Halaman Sensor Gas Dan Sensor Suhu



Gambar 11b Rangkaian Alat Sensor Suhu Dan Sensor Gas

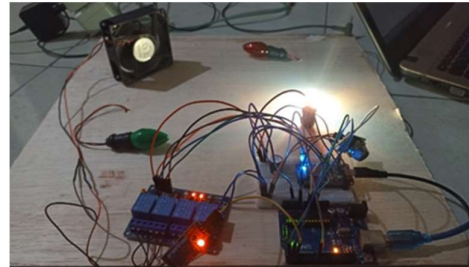
Pengujian Alat Kendali Lampu Dan Kipas Pada Aplikasi Blynk

Pengujian pada lampu dan kipas dilakukan untuk mengetahui apakah koordinasi antara aplikasi *blynk* dengan rangkaian lampu dan kipas telah berfungsi dengan baik

sesuai dengan yang telah diprogramkan melalui NodeMCU bekerja dengan baik atau tidak. Pada gambar 4.12a di bawah menunjukkan bahwa tombol lampu kamar dan tombol kipas berwarna hitam dan terdapat notif ditengah tombol menunjukkan bahwa lampu kamar dan kipas dalam keadaan menyala (ON), pada gambar 4.12b di bawah menunjukkan rangkaian elektronika dari *smarthome*, pada rangkain tersebut lampu kamar dan kipas menyala sesuai dengan tombol yang tekan pada aplikasi *blynk*.



Gambar 12a Template Aplikasi Blynk



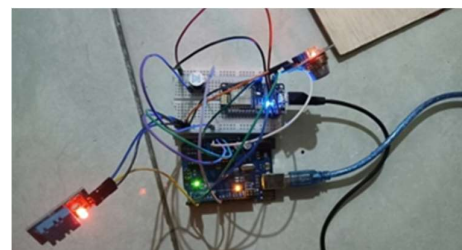
Gambar 12b Rangkaian Alat Arduino Uno Dan NodeMCU

Pengujian Alat Monitoring Gas Pada Aplikasi *Blynk*

Pengujian alat monitoring gas pada aplikasi *blynk* dilakukan untuk mengetahui bahwa sensor gas (MQ-2) berhasil melakukan sensing terhadap gas yang ada diruangan dan hasil tersebut ditampilkan pada aplikasi *blynk*. pada gambar 4.13a di bawah menunjukkan hasil sensing gas mulai dari carbon monoksida dengan nilai 100000ppm, Asap dengan nilai 10000ppm dan gas lpg dengan nilai 5000ppm yang diuji dengan mengeluarkan gas pada korek api didekat sensor gas (MQ-2) sehingga menghasilkan nilai tersebut dan membuat buzzer berbunyi sesuai yang telah diprogram di arduino uno dan nodemcu. pada gambar 4.13b dibawah menunjukkan rangkaian elektronika sensor gas (MQ-2) yang berfungsi dengan baik sesuai dengan program yang dibuat.



Gambar 13a Template Aplikasi Blynk



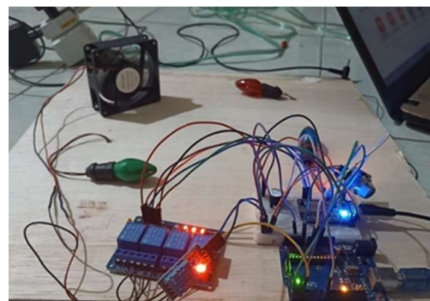
Gambar 13b Rangkaian Alat Sensor Suhu dan Sensor Gas

Pengujian Alat Monitoring Suhu Dan Kelembapan Pada Aplikasi *Blynk*

Pengujian alat monitoring suhu dan kelembapan pada aplikasi *blynk* dilakukan untuk mengetahui bahwa sensor suhu (DHT11) berhasil melakukan sensing terhadap suhu dan kelembapan yang ada diruangan dan hasil tersebut ditampilkan pada aplikasi *blynk*. pada gambar 4.14a di bawah menunjukkan hasil uji berupa notifikasi kipas nyala dengan keterangan suhu diatas 30 derajat celcius, kipas dinyalakan. Pengujian dilakukan dengan menaikkan suhu menggunakan korek api yang dinyalakan berdekatan dengan sensor suhu dan kelembapan (DHT11), jika suhu lebih besar dari 30 derajat celcius maka kipas angin akan otomatis menyala. pada gambar 4.14b di bawah menunjukkan rangkaian elektronika sensor suhu dan kelembapan (DHT11) yang berfungsi dengan baik sesuai dengan program yang dibuat.



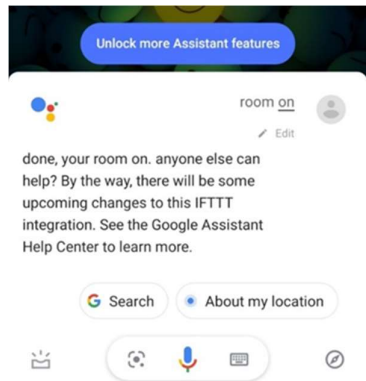
Gambar 14a Template Aplikasi Blynk



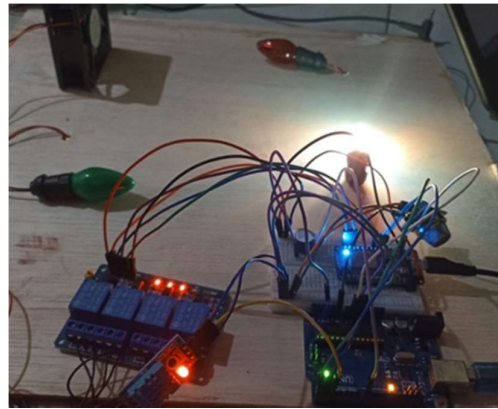
Gambar 14b Rangkaian Alat Arduino Uno Dan NodeMCU

Pengujian Kendali Lampu Dengan Google Assistant

Pengujian kendali lampu dengan *Google Assistant* dilakukan untuk mengetahui bahwa perintah suara yang diberikan ke *Google Assistant* berhasil dieksekusi oleh *Google Assistant*. pada gambar 4.15a di bawah menunjukkan perintah suara “*room on*” yang mengindikasikan untuk menyalakan lampu kamar dan *Google Assistant* akan memberikan respon “*done, your room on*”. pada gambar 4.15b di bawah menunjukkan rangkaian elektronika berupa lampu pada kamar menyala yang mengindikasikan bahwa perintah yang diberikan benar.



Gambar 15a Google Assistant



Gambar 15b Rangkaian Alat Arduino Uno Dan NodeMCU

Pengujian Fungsionalitas

Pengujian ini merupakan pengujian aplikasi dimana kondisi input selaras dengan hasil. Untuk mengurangi kesalahan fungsi, interface, dan kinerja sensor atau modul. Bentuk pengujian ini menggunakan metode *black-box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian *black-box* memungkinkan perekrut perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya berjalan dengan baik, pengujian *black-box* berusaha menemukan kesalahan di dalam aplikasi, Pengujian yang dilakukan mencakup semua fungsi yang ada pada Sistem *smarthome* menggunakan NodeMCU dan Arduino Uno, Pengujian dilakukan oleh pakar IoT dari Universitas Teknologi Mataram.

Hasil pengujian yang sudah disimpulkan dapat dilihat pada tabel di bawah :

Tabel 5 Tabel Pengujian Sistem

No	Deskripsi Pengujian	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login	Mengisi username dan password kemudian menekan tombol masuk	Menampilkan informasi berhasil atau gagal login	Berhasil
2	Halaman portal pengguna	Menekan tombol kamar	Menampilkan notif peralatan menyala atau tidak	Berhasil
		Menekan tombol ruang tamu	Menampilkan notif peralatan menyala atau tidak	Berhasil
		Menekan tombol ruang tamu	Menampilkan notif peralatan menyala atau tidak	Berhasil
		Menekan tombol dapur	Menampilkan notif peralatan menyala atau tidak	Berhasil
		Menekan tombol kipas angin	Menampilkan notif peralatan menyala atau tidak	Berhasil
		Menekan tombol semua	Menampilkan notif peralatan	Berhasil

		devices	menyala atau tidak	
		Memberikan tekanan pada sensor suhu dan kelembapan (DHT11)	Menampilkan perubahan suhu dan kelembapan pada saat diberikan tekanan	Berhasil
		Memberikan tekanan pada sensor gas (MQ-2)	Menampilkan perubahan nilai gas pada saat diberikan tekanan	Berhasil
3	Aplikasi blynk	Menekan tombol kamar	Menampilkan notif peralatan menyala atau tidak	Berhasil
		Menekan tombol ruang tamu	Menampilkan notif peralatan menyala atau tidak	Berhasil
		Menekan tombol ruang tamu	Menampilkan notif peralatan menyala atau tidak	Berhasil
		Menekan tombol dapur	Menampilkan notif peralatan menyala atau tidak	Berhasil
		Menekan tombol kipas angin	Menampilkan notif peralatan menyala atau tidak	Berhasil
		Menekan tombol semua devices	Menampilkan notif peralatan menyala atau tidak	Berhasil
		Memberikan tekanan pada sensor suhu dan kelembapan (DHT11)	Menampilkan perubahan suhu dan kelembapan pada saat diberikan tekanan	Berhasil
		Memberikan tekanan pada sensor gas (MQ-2)	Menampilkan perubahan nilai gas pada saat diberikan tekanan	Berhasil
4	Google assistant	Memberikan perintah suara ke google assistant sesuai program yang diberikan	Menampilkan notifikasi bahwa lampu sudah menyala atau tidak	Berhasil

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang dilakukan mengenai Implementasi *Smarthome* menggunakan Arduino Uno dan NodeMCU ESP8266 dengan *Google Assistant*. Pengembangan *smarthome* ini menggunakan metode *prototype*. Dimana metode ini membuat sebuah *prototype* yang dijadikan rujukan ke pengguna. Menggunakan C++ sebagai bahasa pemrograman pada Arduino Uno serta NodeMCU ESP8266 dan JavaScript sebagai bahasa pemrograman pada halaman web maka menghasilkan sistem berbasis website yang fleksibel. *Smarthome* Memberikan keamanan dan kenyamanan penghuni rumah dalam memonitoring kebocoran gas di dalam rumah serta memudahkan penghuni rumah dalam pengendalian peralatan listrik dan monitoring suhu, kelembaban dan gas yang terdeteksi pada rumah.

DAFTAR REFERENSI

- Akbar, A., Zaenudin, Z., Mutaqin, Z., & Samsumar, L. D. (2022). IoT-Based Smart Room Using Web Server-Based Esp32 Microcontroller. *Formosa Journal of Computer and Information Science*, 1(2), 91–98.
- Alghamdi, L., Alsoubai, A., Akter, M., Alghamdi, F., & Wisniewski, P. (2022). A User Study to Evaluate a Web-Based Prototype for Smart Home Internet of Things Device Management. *International Conference on Human-Computer Interaction*, 383–405.
- Hassan, J. A., & Jasim, B. H. (2021). Design and implementation of internet of things-based electrical monitoring system. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 10(6), 3052–3063.
- Hermanu, C., Maghfiroh, H., Santoso, H. P., Arifin, Z., & Harsito, C. (2022). Dual mode system of smart home based on internet of things. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 3(1), 26–31.
- Ibrahim, M., & Sugiarto, B. (2023). Rancang Bangun Rumah Pintar (Smart Home) Berbasis Internet Of Things (IoT). *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 6(1), 1–10.
- Lasera, A. B., & Wahyudi, I. H. (2020). Pengembangan Prototipe Sistem Pengontrolan Daya Listrik berbasis IoT ESP32 pada Smart Home System. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 5(2), 112–120.
- Puspabhuana, A., & Arliyanto, P. Y. D. (2022). Rancang Bangun Purwarupa Aplikasi Kendali Lampu Rumah (Smart Home) Berbasis Iot Dan Android Yang Terkoneksi Dengan Firebase. *Jurnal Inkofar*, 5(2).
- Rahmat, S., Nurdiasari, A., & Zaenurrohman, Z. (2022). The Implementation of NodeMCU ESP8266 for Smart Lamp in the Cilacap State Polytechnic Campus Area. *Journal of Telecommunication Network (Jurnal Jaringan Telekomunikasi)*, 12(2), 95–99.
- Risfendra, R., Ananda, G. F., & Stephanus, A. (2021). Internet of things on electrical energy monitoring using multi-electrical parameter sensors. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 3(1), 1–10.
- Samsumar, L. D., & Gunawan, K. (2017). Analisis dan Evaluasi Tingkat Keamanan Jaringan Komputer Nirkabel (Wireless LAN); Studi Kasus di Kampus STMIK Mataram. *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 4(1).
- Simadiputra, V., & Surantha, N. (2021). Rasefiberry: Secure and efficient Raspberry-Pi based gateway for smarthome IoT architecture. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 10(2), 1035–1045.

- Simarmata, J., Muttaqin, M., Karim, A., Rismayani, R., Angriawan, R., Nurzaenab, N., Sulaiman, O. K., Siregar, M. N. H., Hutagalung, J. E., & Widiyanto, W. W. (2022). *Dasar-Dasar Teknologi Internet of Things (IoT)*. Yayasan Kita Menulis.
- Somefun, T. E., Abdulkareem, A., Awosope, C. O., & Akanji, O. (2022). Smart home comfort and energy conservation using internet of things. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 20(2), 357–365.
- Sulistiyanti, S. R., Setyawan, F. X., Purwiyanti, S., Fitriawan, H., & Adnan, A. R. (2021). Monitoring and control system with a client-server model based on Internet Of Things (IOT). *IIUM Engineering Journal*, 22(1), 93–102.
- Sutikno, T., & Thalmann, D. (2022). Insights on the internet of things: past, present, and future directions. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 20(6), 1399–1420.
- Zaenudin, Z., Lubis, B. I. F., & Samsumar, L. D. (2021). Design and Build a Web-Based Medical Record Information System Using Codeigniter and Bootstrap. *Jurnal Mantik*, 5(3), 2045–2052.