

## PENGEMBANGAN SISTEM OTOMATIS DAN KEAMANAN RUMAH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Ferdinand Toman Saroha<sup>1</sup>, Yani Prabowo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Kota Jakarta Selatan, Indonesia

Email: <sup>1</sup>2013500075@student.budiluhur.ac.id, <sup>2</sup>Yani.prabowo@budiluhur.ac.id

**Abstrak**-Melindungi kenyamanan dan keselamatan penghuni adalah hal yang penting dalam menjaga keamanan rumah. Kegagalan yang mungkin berasal dari kebocoran gas, korsleting listrik, atau kelalaian, sering berujung pada kerugian uang dan ancaman bagi kehidupan. Dihadapkan dengan tingginya tingkat kejahatan, termasuk tindak pencurian dan perampokan. Diperlukan sistem yang efektif untuk meningkatkan keamanan. Namun, keluarga yang menggunakan tandon air di rumah seringkali menghadapi kendala seperti kehabisan air atau pemborosan karena lupa mengisi ulang. Dalam rangka menyelesaikan dua isu tersebut, penelitian ini menciptakan solusi sistem keamanan dan pemantauan berbasis *Internet of Things (IoT)*. Sistem ini menghubungkan sensor untuk mengidentifikasi gas bocor, kebakaran, dan level air, dan juga mengatur perangkat listrik menggunakan aplikasi *Blynk*. Dengan sensor-sensor yang terhubung ke mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*, sistem ini dapat memberikan notifikasi dan respons otomatis untuk meningkatkan keamanan rumah, serta memantau serta mengontrol volume air secara efisien melalui antarmuka pengguna yang ramah. Pengujian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan efisiensi energi di rumah tangga. Sebuah sistem menggunakan sensor-sensor untuk memantau kondisi rumah secara langsung dan mengontrol perangkat elektronik melalui aplikasi *Blynk*. Sistem ini dibuat untuk memonitor kebocoran gas, kebakaran, pergerakan manusia, serta tingkat air di rumah, dan memberitahukan pengguna lewat *smartphone*. *NodeMCU ESP8266 microcontroller* berfungsi sebagai pusat control sistem terhubung dengan *DHT11*, *PIR*, *MQ2*, *fire sensor*, and *ultrasonic sensor*. Penelitian menemukan bahwa sistem yang dibuat berhasil dalam meningkatkan keamanan rumah dengan mendeteksi situasi abnormal serta memberikan respon otomatis, misalnya menyalakan kipas atau pompa air. Terlebih lagi, sistem ini juga memungkinkan pengguna untuk memantau dan mengontrol rumah dari jarak jauh melalui antarmuka pengguna yang *user-friendly*, serta meningkatkan tingkat keamanan. Dengan mengintegrasikan *IoT*, riset ini menciptakan sistem rumah pintar yang tidak hanya meningkatkan keamanan, tetapi juga kenyamanan dan efisiensi penggunaan energi bagi penggunanya.

**Kata Kunci:** IoT, ESP8266, Blynk, Sensor, Otomatisasi Rumah, Keamanan Rumah

### *Development of automated systems and home security based on the Internet of Things(IOT)*

**Abstract**-Protecting the comfort and safety of residents is essential in maintaining home security. Failures that may stem from gas leaks, electrical short circuits, or negligence often result in financial losses and threats to life. Faced with the high crime rate, including theft and robbery. An effective system is needed to enhance security. However, families that use water tanks at home often face challenges such as running out of water or wasting it because they forget to refill. In order to address these two issues, this research creates a security and monitoring system solution based on the Internet of Things. (IoT). This system connects sensors to identify gas leaks, fires, and water levels, and also controls electrical devices using the Blynk app. With sensors connected to the NodeMCU ESP8266 microcontroller, this system can provide notifications and automatic responses to enhance home security, as well as efficiently monitor and control water volume through a user-friendly interface. Testing has shown that this system successfully enhances security, comfort, and energy efficiency in households. A system uses sensors to monitor the condition of the house in real-time and control electronic devices through the Blynk app. This system is designed to monitor gas leaks, fires, human movement, and water levels in the house, and notify users via smartphone. The NodeMCU ESP8266 microcontroller serves as the control center of the system, connected to the DHT11, PIR, MQ2, fire sensor, and ultrasonic sensor. Research has found that the system developed successfully enhances home security by detecting abnormal situations and providing automatic responses, such as turning on a fan or water pump. Furthermore, this system also allows users to monitor and control their homes remotely through a user-friendly interface, as well as enhance security levels. By integrating IoT, this research creates a smart home system that not only enhances security but also improves comfort and energy efficiency for its users.

**Keywords:** IoT, smart home, ESP8266, sensor, Home Automation, Home Security

## 1. PENDAHULUAN

Kebakaran terjadi akibat api yang tidak terkontrol dan dapat membahayakan manusia serta merusak bangunan, kendaraan, dan ekosistem sekitarnya. Kebakaran dapat terjadi secara sengaja maupun tidak disengaja. Kebakaran terjadi saat suatu bahan mencapai suhu kritis dan berinteraksi secara kimia dengan oksigen, menghasilkan panas, api, cahaya, asap, uap air, karbon monoksida, karbon dioksida, dan efek lainnya. Selain itu, kebakaran juga mengganggu kelangsungan aktivitas bagi korban yang terkena dampak [1].

Sangat penting untuk memprioritaskan keamanan rumah. Pada tahun 2020, data menunjukkan bahwa di *metropolis* Jayapura, Indonesia, kasus kriminal, termasuk pencurian dan perampokan, terus terjadi dengan frekuensi yang relatif tinggi. Ini memerlukan pengembangan solusi sistem keamanan yang lebih efektif untuk membantu pemilik rumah. Sebuah kejadian umum dalam kasus pencurian sepeda motor adalah sekelompok pencuri akan mengangkat sepeda motor tersebut melewati pagar setelah sepeda motor itu berada di dalam rumah [2][3].

Setiap keluarga selalu membutuhkan air untuk aktivitas sehari-hari seperti mandi, memasak, mencuci, dan lainnya. Sekarang ini, setiap pembangunan rumah selalu dilengkapi dengan tandon air agar dapat menyimpan air yang dipasok oleh *Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)* guna mengurangi konsumsi air. Tandon juga digunakan untuk memeriksa jumlah air yang digunakan setiap bulan. Namun, seringkali terjadi kekurangan air di tandon ketika dibutuhkan. Ini akan menghalangi kemungkinan untuk melakukan tugas-tugas dengan cepat jika pemilik rumah sedang dalam keadaan tergesa-gesa [4]. Manusia menggunakan air untuk beragam keperluan, seperti untuk diminum, mandi, mencuci, dan lain-lain di rumah tangga. Air juga dimanfaatkan dalam industri untuk menghasilkan listrik dari tenaga air, transportasi, irigasi, dan keperluan lainnya.[5].

Pengembangan Sistem Otomatis dan Keamanan Rumah Berbasis *Internet of Things (IoT)*, menggunakan berbagai sensor seperti *DHT11*, *PIR*, *MQ2*, dan sensor ultrasonik untuk mengidentifikasi kondisi rumah dan mengendalikan perangkat melalui aplikasi *Blynk* [6]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan secara efektif meningkatkan keamanan rumah dengan mengintegrasikan berbagai sensor yang dapat memberikan notifikasi secara *real-time* melalui *smartphone* [7]. Sebaliknya, penelitian sebelumnya menggunakan *mikrokontroler ESP8266* dan program *Blynk* untuk mengeksplorasi ide yang serupa. Namun, fokus utama penelitian adalah mengembangkan prototipe untuk mengelola rumah pintar dari jarak jauh, dengan penekanan khusus pada peningkatan kenyamanan dan efisiensi energi. Penelitian yang dilakukan saat ini telah berhasil mengembangkan sebuah sistem yang dapat memantau dan mengoperasikan perangkat elektronik rumah tangga secara *real-time*, dengan penekanan utama pada pengelolaan peralatan seperti lampu, kipas angin, dan pompa air. Hasil penelitian ini menunjukkan efektivitas mengintegrasikan *IoT* ke dalam sistem rumah pintar, tetapi dengan penekanan yang berbeda. Saat ini, terdapat penekanan yang lebih besar dalam studi mengenai pertimbangan keamanan. Keduanya telah secara efektif membuktikan bahwa penggabungan *IoT* ke dalam peralatan rumah tangga dapat meningkatkan kualitas hidup orang-orang dengan menyediakan teknologi yang mudah diakses dan efisien.

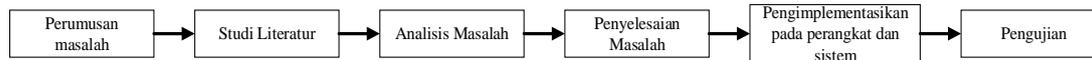
## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan prototipe sistem keamanan dan pemantauan rumah otomatis. Sistem ini dirancang sebagai referensi keselamatan untuk ruang tertutup dengan desain yang efisien dan ramah pengguna, yang memungkinkan pemantauan kebocoran gas, kebakaran, pergerakan manusia, serta tingkat air secara *real-time*. Sistem keamanan dan otomatisasi rumah ini dilengkapi dengan kipas pendingin mini, pompa air mini untuk sirkulasi udara dan pemadaman kebakaran, serta sensor *MQ2*, sensor api, sensor *PIR*, dan sensor ultrasonik untuk mendeteksi kebocoran gas, kebakaran, pergerakan manusia, serta mengukur volume air. Semua parameter dapat dipantau melalui *LCD* dan *Blynk*. Jika sensor mendeteksi nilai yang melebihi ambang batas normal, *buzzer* akan berbunyi sebagai sinyal peringatan. Seluruh prototipe dikendalikan oleh *mikrokontroler NodeMCU ESP8266*, yang merupakan inti dari sistem ini.

### 2.2 Penerapan Metode

Dalam penelitian ini, langkah-langkah diterapkan untuk menetapkan tujuan penelitian dan mencapainya, dengan alur metode yang diilustrasikan dalam gambar 1[8].



**Gambar 1.** Alur Metode Penerapan

- 1) Perumusan Masalah : Pada tahap perumusan masalah, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan terkait pemantauan *real-time* dalam ruangan tanpa memerlukan intervensi manual. Penggunaan perangkat yang dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan dapat mempermudah dan meningkatkan efisiensi pemantauan keamanan di dalam ruangan.
- 2) Studi Literatur : Studi literatur ini menganalisis berbagai perangkat dan sistem yang digunakan oleh peneliti lain untuk pengembangan prototipe dan analisis sistem dalam penelitian ini.
- 3) Pengumpulan Data : Pengumpulan data dilakukan melalui survei dan observasi lapangan untuk memperoleh data kuantitatif dan kualitatif yang relevan. Data-data ini akan digunakan sebagai dasar dalam merancang dan membangun prototipe yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara efektif.
- 4) Analisis Masalah: Analisis masalah yang dilakukan secara sistematis menggunakan metode *5 Why* memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan yang kompleks. Hasil analisis ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam merumuskan tujuan desain dan menentukan spesifikasi teknis prototipe.
- 5) Penyelesaian masalah : Tahapan penyelesaian masalah bertujuan untuk mengidentifikasi dan menemukan solusi yang tepat dalam menjawab permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini.
- 6) Pengimplementasian pada perangkat dan sistem : Sistem ini diimplementasikan dengan mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak yang telah ditentukan sebelumnya, dengan platform Blynk berfungsi sebagai antarmuka pengguna untuk memantau dan mengontrol sistem.
- 7) Pengujian : Pengujian fungsional melibatkan mengirimkan perintah melalui antarmuka Blynk, mengamati respons perangkat, dan merekam tanggapan untuk memverifikasi fungsionalitas dan kinerja sistem.

### 2.13 Rancangan Pengujian

Pada tahap *perancangan*, akan dilakukan pengujian *akurasi*. Pengujian *akurasi* pada prototipe ini dilakukan dengan uji berkala, di mana hasil yang diperoleh dari setiap sensor dibandingkan dengan data yang dikumpulkan setiap menit. Tabel berikut menjelaskan hasil pengujian yang terkait dengan pengembangan *Sistem Otomatis dan Keamanan Rumah*.

**Tabel 1.** Rancangan Pengujian

Pengujian	Hasil
LCD 16 X 2	Dapat menampilkan data sesuai dengan aplikasi blynk
DHT 11	Menampilkan nilai suhu dan kelembapan
MQ2	Mendeteksi kebocoran gas dengan baik
Flame Sensor	Mendeteksi terjadi kebakaran dengan baik
Ultrasonik	Menampilkan nilai liter suatu wadah air dengan baik
Relay	Menyalakan dan mematikan pompa dc dan kipas dc
Blynk	Menampilkan nilai-nilai dari perangkat secara <i>real-time</i>
Water Pump	Tujuan dari memindahkan atau mentransfer air adalah untuk memadamkan api menggunakan sensor api.
Kipas DC	Kipas ini berfungsi untuk mengeluarkan gas yang bocor dari ruangan, memastikan sirkulasi udara yang baik dan mencegah penumpukan gas berbahaya.
Alat sistem keamanan didalam rumah	Dapat bekerja secara keseluruhan dengan baik dan <i>real-time</i>

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan proses pengujian dan analisis untuk sistem keamanan rumah berbasis IoT, yang mencakup pemilihan sensor, desain sirkuit, pemrograman mikrokontroler, dan evaluasi komprehensif dari kedua komponen perangkat keras dan perangkat lunak.

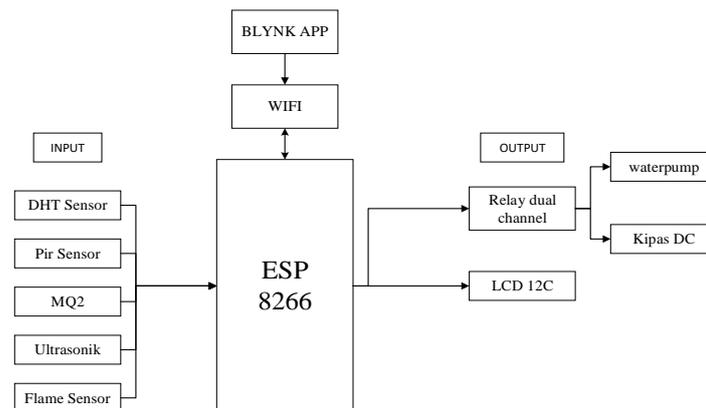
#### 3.1 Spesifikasi

Spesifikasi sistem monitoring dan security system pada rumah ini direncanakan dan direalisasikan menjadi dua kategori yaitu fungsional dan spesifikasi teknis [9].

- 1) *Spesifikasi Fungsional*: Keamanan dan monitoring sistem ini terdiri dari pembuatan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perancangan perangkat keras meliputi mikrokontroler *NodeMCU ESP 8266*, sensor suhu *DHT 11*, *Flame sensor*, *MQ2*, *Ultrasonik*, *PIR sensor*, *LCD 16x2 I2C*, dua channel *relay*, *Pompa air DC*, *Kipas DC*.
- 2) *Spesifikasi Teknis* : Spesifikasi dari alat yang direncanakan di dalam pembuatan keamanan rumah adalah sebagai berikut:
  - a) Tegangan *power supply* : 7.4 volt
  - b) Mikrokontroler : Esp 8266

#### 3.2 Rancangan Diagram Blok Alat

Gambar 2 menjelaskan tentang diagram blok alat Pengembangan Sistem Otomatis dan Keamanan Rumah Berbasis Internet of Things (IOT).



**Gambar 2.** Diagram Blok Alat

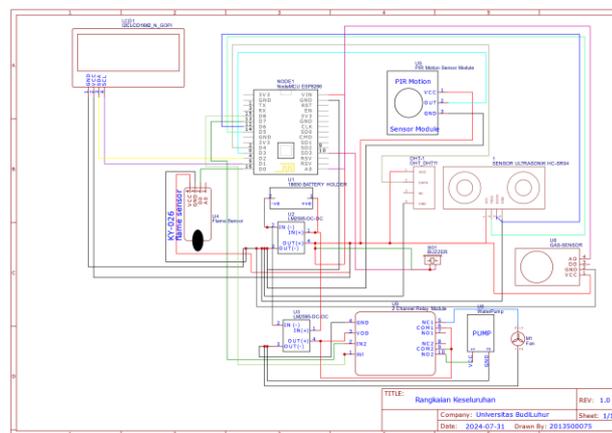
Berikut keterangan diagram blok :

- 1) *Mikrokontroler NodeMCU ESP 8266* berfungsi sebagai unit pemrosesan dan kontrol pusat dari sistem keseluruhan, yang mencakup layar LCD, pembacaan sensor, pemberitahuan buzzer, dan control relay. *NodeMCU ESP 8266* berfungsi sebagai unit.
- 2) *LCD 16 x 2 I2C* berfungsi untuk menampilkan sistem data untuk memasukkan suhu dan kelembaban, sensor gas, dan data ultrasonik.
- 3) *Relay 2 channel* digunakan untuk mengontrol pengaktifan dan penghentian perangkat elektronik seperti pompa air dan kipas, serta dapat dioperasikan dari jarak jauh. Sebuah relay
- 4) *Pompa air DC* Tujuan dari memindahkan atau mentransfer air adalah untuk memadamkan api menggunakan sensor api.
- 5) *Kipas* ini berfungsi untuk mengeluarkan gas yang bocor dari ruangan, memastikan sirkulasi udara yang baik dan mencegah penumpukan gas berbahaya.
- 6) *Sensor DHT 11* digunakan untuk mengukur suhu ruangan sekitar, memberikan data yang akurat mengenai kondisi suhu lingkungan secara *real-time*.

- 7) Sensor api digunakan untuk mendeteksi keberadaan api di ruangan, memberikan peringatan dini untuk mencegah kebakaran dan memastikan keselamatan.
- 8) PIR Sensor digunakan untuk mendeteksi suatu gerakan manusia dan memberikan peringatan untuk meningkatkan keamanan suatu ruangan

### 3.3 Rangkaian keseluruhan Alat

Penelitian ini menggunakan *EasyEDA* sebagai platform desain dasar untuk membuat rangkaian yang mencakup semua komponen dari sistem keamanan rumah otomatis dalam kerangka yang lebih luas dari *IoT* [10]. *Gambar 3* mengintegrasikan sensor-sensor yang ditempatkan secara strategis, termasuk sensor *DHT11*, *MQ2*, *PIR*, *ultrasonik*, dan sensor api, masing-masing dengan fungsi tertentu. Peneliti menempatkan sensor *DHT11* di ruang tamu untuk mengukur suhu dan kelembapan dengan akurat, dan peneliti menempatkan sensor *MQ2* di dapur untuk mendeteksi gas berbahaya secara efektif. Selain itu, kami memasang sensor *ultrasonik* di tangki air untuk memantau tingkat air secara terus-menerus.

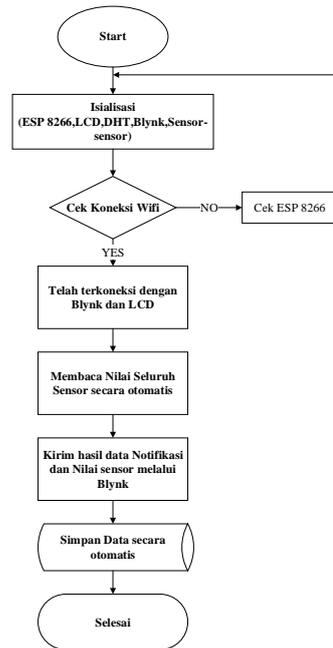


**Gambar 3.** Rangkaian Keseluruhan Alat

Perangkat ini menggunakan tampilan *LCD 16x2* di bagian depannya untuk memfasilitasi pengujian dan pemantauan sederhana secara *real-time* bagi penguji atau pengunjung. Komponen tambahan yang digunakan dalam perangkat ini meliputi *relay 2* saluran, *buzzer*, dan timbangan. Perangkat ini juga dilengkapi dengan modul *ESP8266*, baterai *18650*, 2 konverter *step-down* yang memiliki rating *5A*, pompa air, dan kipas *DC*, semuanya dikonfigurasi dengan cermat untuk memastikan fungsionalitas yang optimal dan operasi yang dapat diandalkan.

### 3.4 Flowchart Keseluruhan Alat

*Flowchart* merupakan representasi visual dari suatu proses yang digunakan untuk merancang dan mengilustrasikan program, dengan menggambarkan alur informasi secara sekuensial atau *bidireksional* secara tepat.[6] *Gambar 4* menyajikan diagram alur yang menjelaskan operasi sistem secara keseluruhan. Setelah inisialisasi, *ESP8266* terhubung ke server *Blynk* untuk memungkinkan pemantauan dan kontrol jarak jauh. Sensor-sensor yang ditempatkan secara strategis mengumpulkan data lingkungan secara berkala. Jika terdeteksi kondisi abnormal, seperti kebocoran gas atau peningkatan suhu yang signifikan, sistem akan mengaktifkan alarm dan melakukan tindakan otomatis, seperti menyalakan *ventilator* atau *pompa air*. Selain itu, pengguna akan menerima notifikasi melalui aplikasi *Blynk*. Dengan demikian, sistem ini menyediakan lapisan keamanan tambahan bagi rumah dengan kemampuan mendeteksi ancaman dan memberikan respons yang cepat.



Gambar 4. Flowchart Keseluruhan Alat

### 3.5 Pengujian sensor DHT 11

Pengujian pada sensor *DHT 11* telah dilakukan secara langsung oleh peneliti di sekitar area dalam ruangan apakah sensor *DHT 11* mampu berjalan dengan baik dan akurat. Hasil pengujian tabel 2 menunjukkan stabilitas suhu udara dan tingkat kelembaban yang konsisten, yang mengindikasikan potensi penggunaan sensor ini dalam sistem pemantauan, untuk memperoleh data suhu dan kelembaban yang akurat.

Tabel 2. Hasil DHT

Date / Time	Temperatur	Humidity
6/20/2024 9:59	31.8 °C	74.96313364RH
6/20/2024 9:58	31.8 °C	74.80555556 RH
6/20/2024 9:57	31.80479042 °C	77.4011976 RH
6/20/2024 9:56	31.3104712 °C	77.14659686 RH
6/20/2024 9:55	31.08363636 °C	78.25791855 RH
6/20/2024 9:54	30.8 °C	79.07843137 RH
6/20/2024 9:53	30.29473684 °C	79.35263158 RH
6/20/2024 9:52	29.8 °C	80 RH

### 3.6 Pengujian Flame Sensor

Pengujian yang dilakukan secara langsung oleh peneliti dalam tabel 3 menunjukkan potensi tinggi *Flame Sensor* dalam aplikasi deteksi kebakaran, dengan kemampuan mendeteksi api secara akurat dan waktu tanggapan yang cepat. Integrasi dengan platform *Blynk* memungkinkan pemantauan *real-time* dan pengiriman notifikasi secara efisien.

Tabel 3. Hasil Flame Sensor

Distance	Notifikasi BLYNK
0 cm	Warning! Fire was detected
1 cm	-

### 3.7 Pengujian Pir Sensor

Pengujian yang dilakukan oleh penelitian ini berhasil menerapkan sistem deteksi gerakan berbasis *PIR* sesuai dengan tabel 4 untuk keamanan rumah, mendeteksi gerakan dengan akurasi dan memungkinkan pemantauan dan pemberitahuan real-time melalui platform *Blynk*.

**Tabel 4.** Hasil *Pir Sensor*

Time	Event Type	Name	Description
7/10/2024 14:32	WARNING	Warning! Please check your security system	Warning! Please check your security system
7/10/2024 14:32	WARNING	Warning! Please check your security system	Warning! Please check your security system
7/10/2024 14:32	WARNING	Warning! Please check your security system	Warning! Please check your security system
7/10/2024 14:31	WARNING	Warning! Please check your security system	Warning! Please check your security system
7/10/2024 14:31	WARNING	Warning! Please check your security system	Warning! Please check your security system

### 3.8 Pengujian Sensor MQ2

Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sensor MQ2 dalam mendeteksi kebocoran gas di sekitar dapur. Sensor MQ2 diuji secara *real-time* menggunakan mikrokontroler ESP8266 dan perangkat lunak *Blynk*. Hasil pengukuran dari sensor MQ2 berkisar antara 0 hingga 100. Jika nilai deteksi melebihi 50, sistem akan mengirimkan notifikasi melalui *Blynk*, mengaktifkan buzzer sebagai peringatan, serta menyalakan kipas DC untuk mengeluarkan gas dari ruangan. Tabel 5 menyajikan hasil pengukuran yang diperoleh dari sensor MQ2.

**Tabel 5.** Hasil *MQ2*

Date / Time	Hasil Gas	Notifikasi Blynk	Buzzer	Relay I
6/20/2024 9:59	17 Mcf	-	OFF	FAN OFF
6/20/2024 9:58	17.01389 Mcf	Warning! Gas leak detected	ON	FAN ON
6/20/2024 9:57	17.97727 Mcf	Warning! Gas leak detected	ON	FAN ON
6/20/2024 9:56	18.01613 Mcf	Warning! Gas leak detected	ON	FAN ON
6/20/2024 9:55	18 Mcf	-	OFF	FAN OFF
6/20/2024 9:54	18.49573 Mcf	Warning! Gas leak detected	ON	FAN ON
6/20/2024 9:53	28.28112 Mcf	Warning! Gas leak detected	ON	FAN OFF

### 3.9 Pengujian Ultrasonik

Pengujian yang dilakukan secara langsung oleh peneliti dalam Tabel 6 memanfaatkan sensor *ultrasonik* untuk mengembangkan sistem pemantauan tingkat air. Sensor ini mampu mendeteksi perubahan ketinggian air dengan akurasi antara 5 hingga 15 cm. Data pengukuran ditampilkan pada layar 16x2 serta diintegrasikan dengan platform *Blynk*, yang juga mengeluarkan notifikasi ketika tingkat air mencapai batas atas atau bawah. Integrasi dengan platform *Blynk* meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam pemantauan oleh pengguna.

**Tabel 6.** Hasil *Ultrasonik*

Hasil Ultrasonik	Notifikasi Blynk
12 L	-
11 L	-
10 L	-
9 L	-
6 L	-
5 L	Warning! Water Is Full

### 3.10 Pengujian Dua relay module

Pada pengujian yang ditampilkan dalam *Tabel 7*, dua *Relay Module* dikonfigurasi untuk bekerja dengan dua sensor, yaitu *Flame Sensor* dan *MQ2*, yang terhubung ke relay melalui mikrokontroler *ESP8266*. Sistem ini mengontrol *pompa air DC* dan *kipas angin*. Relay 1 mengaktifkan *pompa air DC* ketika *Flame Sensor* mendeteksi kebakaran, sedangkan Relay 2 mengaktifkan *kipas angin* saat *MQ2* mendeteksi peningkatan suhu gas yang signifikan.

**Tabel 7.** Hasil *Dua relay module*

Unit	Kondisi	Relay ON	Relay OFF
Relay 1	Flame Sensor Deteksi	ON	-
Relay 2	MQ2 Deteksi	ON	-

### 3.11 Layar 16x2 I2C

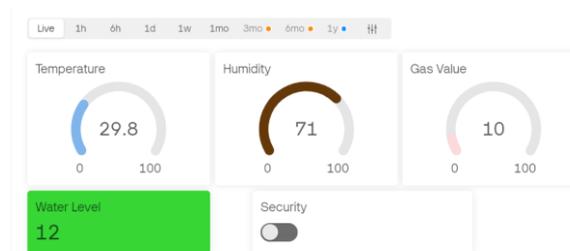
Pada Gambar 5, peneliti menguji layar *16x2* untuk memantau sensor *DHT11*, *MQ2*, dan *Water Level* di rumah. Layar tersebut menampilkan hasil secara *real-time* menggunakan *ESP8266*. Sensor yang digunakan meliputi suhu, kelembaban, gas, dan tingkat air, dengan nilai yang terukur sebagai berikut: suhu sebesar 26,20°C, kelembaban 75,00 RH, gas 10 ppm, dan tingkat air 8 liter.



**Gambar 5.** Hasil Layar 16x2 I2C

### 3.12 Analisa dan Pengujian Blynk

Gambar 6 menunjukkan bahwa setiap node dan switch telah berhasil memberikan keluaran atau output yang sesuai dengan fungsinya..



**Gambar 6.** Tampilan Blynk

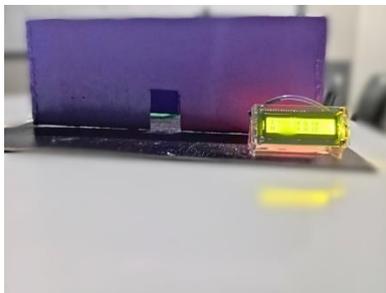
### 3.13 Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian alat Gambar 7 dilakukan untuk memperlihatkan secara keseluruhan alat sebelum dan sesudah diberikan tegangan. Alat yang ditunjukan pada *Gambar 4* merupakan rangkaian alat seperti sensor *DHT11*, sensor *MQ-2*, sensor *Flame Sensor*, sensor *Ultrasonik*, *Kipas DC*, dan *Pompa Air DC*, dengan output *LCD* yang belum tersambung dengan arus listrik.



**Gambar 7.** Tampilan Alat Sebelum Diberikan Tegangan

Pada Gambar 8, terlihat bahwa alat telah diberikan tegangan. *LED* pada sensor *DHT11*, sensor *MQ-2*, sensor *Flame*, sensor *Ultrasonik*, dan *Sensor PIR* sudah menyala, *mini fan cooling* sudah berputar, dan *LCD* yang digunakan sebagai *output interface* menampilkan nilai data.



**Gambar 8.** Tampilan Alat Diberikan Tegangan

#### 4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pengembangan dan implementasi sistem rumah pintar berbasis *IoT* menggunakan mikrokontroler *ESP8266* dan berbagai sensor telah berhasil dilakukan. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memantau kondisi rumah secara real-time melalui aplikasi *Blynk* pada *smartphone*, dan meningkatkan keamanan. Penelitian selanjutnya ini juga menawarkan solusi terhadap tantangan teknis seperti keterbatasan daya jangkauan dan koneksi, serta memberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut sistem keamanan dan pengendalian penerangan berbasis *IoT* lebih baik .

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Hartono and A. Widjaja, "Prototype Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Flame, Sensor Dht11 Dan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Berbasis Website," *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf. Jakarta-Indonesia*, no. September, pp. 734–741, 2022.
- [2] M. Guntur, D. D. Pradityo, T. Sumarni, and D. A. Rismayadi, "Sensor Gerak (Passive Infra Red) Sebagai Alat Keamanan Kendaraan Roda Dua," *Semin. Nas. Corisindo*, pp. 391–394, 2022.
- [3] H. Haryanto, P. Paryanta, A. Aji, and M. Sulistyani, "Sistem Monitoring Kebakaran Rumah Berbasis Internet Of Things," *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 29, no. 2, pp. 147–158, 2023, doi: 10.36309/goi.v29i2.212.
- [4] A. K. Rindra, A. Widodo, F. Baskoro, and N. Kholis, "Sistem Monitoring Level Ketinggian Air Pada Tandon Rumah Tangga Berbasis Iot (Internet Of Things)," *J. Tek. Elektro*, vol. 11, no. 1, pp. 17–22, 2021, doi: 10.26740/jte.v11n1.p17-22.
- [5] K. Anam and A. F. Rodli, "Automatic Water Level Control Tandon Air Berbasis Arduino Uno," *BIOS J. Teknol. Inf. dan Rekayasa Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2022, doi: 10.37148/bios.v3i1.38.
- [6] S. Supiyandi, C. Rizal, M. Iqbal, M. N. H. Siregar, and M. Eka, "Smart Home Berbasis Internet of Things (IoT) Dalam Mengendalikan dan Monitoring Keamanan Rumah," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 1302–1307, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3822.
- [7] Adi Winarno, Widodo, and M. K. Nurcahyo, "Smart Home Remote Control System Prototype Using Internet of Things (IoT) Based ESP8266 Microcontroller," *BEST J. Appl. Electr. Sci. Technol.*, vol. 5, no. 2, pp. 29–33, 2023, doi: 10.36456/best.vol5.no2.8063.
- [8] A. Refalista *et al.*, "Penggunaan Sensor MQ-2,4,7,135 dan ESP32 Untuk Air Pollution Monitoring Berbasis Internet of Things," *J. TICOM Technol. Inf. Commun.*, vol. 12, no. 1, pp. 31–36, 2023.

- [9] R. I. Yovani Eka Bahari<sup>1\*</sup>, “Penyiraman Dan Monitoring Tanaman Otomatis Dengan Dht11 Dan Soil Moisture Sensor Berbasiskan Mikrokontroler Esp-8266,” *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, no. September, pp. 1083–1092, 2022.
- [10] S. Fuada *et al.*, “ALINIER JURNAL VOL 4 NO 2 NOVEMBER 2023 Studi EasyEDA sebagai Alternatif Simulator Rangkaian Listrik: Pengujian pada Rangkaian Mesh dan Pembuktiannya dengan Eksperimen Aktual,” *Alinear*, vol. 4, no. 2, 2023, [Online]. Available: <https://easyeda.com/>