

# Perancangan IOT Pendekripsi Kebocoran Gas pada Rumah Pintar Sederhana Menggunakan Mikrokontroler ESP32 Berbasis Arduino dengan Platform BLYNK

Muhamad Juliarto<sup>1)</sup>, Rinaldi<sup>2)</sup>, Ahmad Dani Fajar Aditama<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Akademi Komunitas Toyota Indonesia

email : muhamadjuliarto@gmail.com

## Abstrak

*Penggunaan gas LPG di perumahan dewasa ini sangat meningkat tajam, seiring dengan peningkatan penggunaan tersebut maka semakin banyak kebakaran dan ledakan pada perumahan yang disebabkan oleh faktor utama yaitu kebocoran gas pada rumah tangga yang berpotensi mengancam keselamatan penghuni rumah. Sebenarnya kebakaran dan ledakan dapat dicegah dan dapat dikurangi dengan terdeteksinya kebocoran gas secara dini, akan tetapi akan memakan biaya cukup mahal. Dengan perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) dewasa ini memungkinkan diterapkannya sistem keamanan rumah yang mampu melakukan pemantauan dan peringatan dini secara real-time dengan biaya terjangkau. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem IoT pendekripsi kebocoran gas pada rumah pintar sederhana menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino dengan platform Blynk sebagai media monitoring. Sistem dirancang menggunakan sensor gas untuk mendekripsi konsentrasi gas di lingkungan rumah, kemudian data dikirimkan melalui koneksi internet ke aplikasi Blynk pada perangkat smartphone. Apabila nilai konsentrasi gas melebihi ambang batas yang telah ditentukan, sistem secara otomatis mengaktifkan buzzer sebagai alarm lokal serta mengirimkan notifikasi peringatan kepada pengguna secara real-time. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendekripsi kebocoran gas dengan waktu respon yang cepat, komunikasi data yang stabil, serta tingkat akurasi yang baik pada berbagai kondisi pengujian. Implementasi sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi keamanan rumah yang efektif, ekonomis, dan mudah diimplementasikan sebagai bagian dari pengembangan smart home berbasis IoT.*

**Kata kunci:** *Internet of Things, ESP32, Sensor Gas, Smart Home, Blynk*

## 1. PENDAHULUAN

Penggunaan gas Liquefied Petroleum Gas (LPG) sebagai sumber energi utama pada sektor rumah tangga di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan seiring dengan program konversi energi dan pertumbuhan jumlah penduduk. Di balik manfaat efisiensi dan kemudahan penggunaannya, gas LPG juga memiliki risiko tinggi terhadap keselamatan apabila terjadi kebocoran. Kebocoran gas LPG pada lingkungan rumah tangga sering kali menjadi penyebab utama terjadinya kebakaran dan ledakan yang dapat menimbulkan kerugian materiil maupun mengancam keselamatan jiwa penghuni rumah[1].

Pada umumnya, kebocoran gas baru disadari setelah terciptanya bau menyengat atau ketika telah terjadi percikan api yang memicu kebakaran. Kondisi ini

menunjukkan bahwa sistem keamanan konvensional masih memiliki keterbatasan dalam memberikan peringatan dini secara cepat dan akurat. Meskipun telah tersedia perangkat pendekripsi kebocoran gas di pasaran, sebagian besar memiliki harga yang relatif mahal dan belum terintegrasi dengan sistem pemantauan jarak jauh, sehingga kurang optimal untuk diterapkan pada rumah tangga dengan keterbatasan biaya.

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memberikan peluang besar dalam mengatasi permasalahan tersebut. Teknologi IoT memungkinkan perangkat fisik untuk saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet sehingga mampu melakukan pemantauan kondisi lingkungan secara real-time. Dengan memanfaatkan IoT, sistem keamanan rumah dapat dirancang dengan biaya yang lebih terjangkau, fleksibel, serta mudah diakses

melalui perangkat mobile.

Salah satu perangkat yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem IoT adalah mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino [2]. ESP32 memiliki keunggulan berupa kemampuan pemrosesan yang baik, konsumsi daya rendah, serta dukungan konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth yang terintegrasi. Selain itu, platform Blynk dapat dimanfaatkan sebagai antarmuka monitoring berbasis aplikasi mobile yang memungkinkan pengguna untuk menerima informasi dan notifikasi secara langsung melalui smartphone.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pendekripsi kebocoran gas berbasis Internet of Things pada rumah pintar sederhana menggunakan ESP32 berbasis Arduino dan platform Blynk [3], [4], [5]. Sistem ini dirancang untuk mendekripsi konsentrasi gas secara dini, memberikan peringatan lokal melalui *buzzer*, serta mengirimkan notifikasi peringatan secara real-time kepada pengguna. Diharapkan sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi keamanan rumah yang efektif, ekonomis, dan mudah diimplementasikan sebagai bagian dari pengembangan smart home berbasis IoT.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan utama yang saling berurutan, mulai dari studi awal hingga pengujian sistem. Tahapan penelitian ditunjukkan sebagai berikut:

#### 1. Studi Literatur

Tahap awal penelitian dilakukan dengan mempelajari berbagai referensi yang berkaitan dengan:

- a. Konsep Internet of Things (IoT)
- b. Sistem keamanan rumah pintar
- c. Sensor gas dan karakteristiknya
- d. Mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino
- e. Platform Blynk sebagai media monitoring IoT

Studi literatur bertujuan untuk memperoleh dasar teori, metode yang relevan, serta mengetahui perkembangan penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya.

#### 2. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem yang akan dirancang, meliputi:

- a. Kebutuhan Perangkat Keras
  - ESP32 berbasis Arduino sebagai unit pemroses utama,
  - Sensor gas (misalnya MQ-2/MQ-5 sesuai jenis gas LPG),
  - *Buzzer* sebagai alarm lokal,
  - LED indikator (opsional),
  - Power supply.
- b. Kebutuhan Perangkat Lunak
  - Perangkat lunak Arduino IDE untuk pemrograman ESP32 berbasis Arduino,
  - Library ESP32 dan Blynk,
  - Aplikasi Blynk pada smartphone,
  - Koneksi internet (Wi-Fi).

#### 3. Perancangan Sistem

Tahap perancangan dilakukan untuk menentukan arsitektur dan alur kerja sistem.

##### a. Perancangan Arsitektur Sistem

Sistem dirancang dengan konsep IoT, di mana sensor gas terhubung ke mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino. Data hasil pembacaan sensor dikirimkan melalui jaringan internet ke platform Blynk untuk ditampilkan dan dimonitor secara real-time.

##### b. Perancangan Alur Kerja Sistem

Alur kerja sistem adalah sebagai berikut:

1. Sensor gas membaca konsentrasi gas di lingkungan rumah dalam skala ppm,
2. Mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino memproses data sensor,
3. Data dikirim ke aplikasi Blynk melalui koneksi internet,
4. Jika nilai gas melebihi ambang batas yang ditentukan ( nilai > 1500 ppm)

- maka :
- Buzzer* aktif sebagai alarm,
  - Notifikasi dikirim ke smartphone pengguna,
- Jika kondisi normal < 1500 ppm, sistem tetap melakukan monitoring secara berkala.
- Implementasi Sistem**  
Tahap implementasi meliputi:
    - Perakitan perangkat keras sesuai dengan rancangan,
    - Penulisan dan unggah program ke Mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino menggunakan perangkat lunak Arduino IDE,
    - Konfigurasi dashboard pada aplikasi Blynk,
    - Integrasi sistem antara sensor, mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino dan aplikasi mobile.
  - Pengujian Sistem**  
Pengujian dilakukan untuk mengetahui kinerja sistem yang telah dirancang, meliputi:
    - Pengujian sensor gas**  
Menguji kemampuan sensor dalam mendeteksi gas pada berbagai konsentrasi.
    - Pengujian respon sistem**  
Mengukur waktu respon dari deteksi gas hingga notifikasi diterima di aplikasi Blynk.
    - Pengujian komunikasi IoT**  
Menguji kestabilan pengiriman data antara mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino dan aplikasi Blynk.
    - Pengujian alarm dan notifikasi**  
Menguji fungsi *buzzer* dan notifikasi saat ambang batas gas terlampaui.
  - Analisis Hasil Pengujian**  
Data hasil pengujian dianalisis untuk:
    - Mengetahui tingkat akurasi pendekslsian gas,
    - Mengevaluasi kecepatan respon sistem,
    - Menilai keandalan sistem dalam kondisi normal maupun saat terjadi kebocoran gas.

## 7. Penarikan Kesimpulan

Tahap akhir penelitian dilakukan dengan menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, serta memberikan saran untuk pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Implementasi Sistem

Sistem pendekslsi kebocoran gas berbasis Internet of Things (IoT) telah berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino dan platform Blynk sebagai media monitoring. Sistem terdiri dari sensor gas yang terhubung ke ESP32, *buzzer* sebagai alarm lokal, serta aplikasi Blynk pada smartphone untuk menampilkan data dan notifikasi secara real-time (Gambar 1).



Gambar 1. Sistem implementasi dari sensor, ESP32, Blynk dan Smartphone

Sensor gas ditempatkan pada area yang berpotensi terjadi kebocoran gas, seperti dapur atau dekat dengan tabung LPG. Mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino berfungsi sebagai unit pemroses utama yang membaca data analog dari sensor gas, mengolahnya menjadi nilai konsentrasi gas, dan mengirimkan data tersebut ke aplikasi Blynk melalui koneksi Wi-Fi. Dashboard Blynk dirancang untuk menampilkan nilai konsentrasi gas, status keamanan, serta notifikasi peringatan jika terjadi kebocoran.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem dapat

bekerja secara terintegrasi sesuai dengan rancangan yang telah ditentukan. Hal ini bisa dilihat dalam diagram alur perancangan seperti gambar 2.



Gambar 2. Diagram alur perancangan

### 3.2 Hasil Pengujian Sensor Gas

Pengujian sensor gas dilakukan dengan mensimulasikan kebocoran gas LPG pada jarak dan durasi tertentu. Pengujian bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi perubahan konsentrasi gas di lingkungan sekitar.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor gas mampu mendeteksi peningkatan konsentrasi gas secara bertahap dan memberikan nilai keluaran yang stabil. Sensor mulai memberikan respon signifikan ketika gas berada dalam jarak  $\pm 1\text{--}5$  cm dari sumber kebocoran yang dapat dilihat pada Tabel 1. Hal ini menunjukkan bahwa sensor gas cukup sensitif dan layak digunakan sebagai pendekripsi kebocoran gas pada rumah tangga.[6], [7]

Tabel 1. Tabel pengujian sensor gas

No	Jarak	Hasil percobaan		Result
		Ambang (ppm)	Aktual (ppm)	
1	1 cm – 2 cm	1500	1553	OK
2	1 cm – 2 cm	1500	1502	OK
3	1 cm – 2 cm	1500	1551	OK
4	1 cm – 2 cm	1500	1509	OK
5	1 cm – 2 cm	1500	1555	OK
6	2 cm – 3 cm	1500	1578	OK
7	2 cm – 3 cm	1500	1577	OK
8	2 cm – 3 cm	1500	1521	OK
9	2 cm – 3 cm	1500	1559	OK
10	2 cm – 3 cm	1500	1565	OK
11	3 cm – 4 cm	1500	1655	OK
12	3 cm – 4 cm	1500	1602	OK
13	3 cm – 4 cm	1500	1589	OK
14	3 cm – 4 cm	1500	1587	OK
15	3 cm – 4 cm	1500	1549	OK
16	4 cm – 5 cm	1500	1789	OK
17	4 cm – 5 cm	1500	1698	OK
18	4 cm – 5 cm	1500	1658	OK
19	4 cm – 5 cm	1500	1657	OK
20	4 cm – 5 cm	1500	1785	OK
21	5 cm – 6 cm	1500	3476	OK
22	5 cm – 6 cm	1500	4322	NG

23	5 cm – 6 cm	1500	3544	NG
24	5 cm – 6 cm	1500	4000	NG
25	5 cm – 6 cm	1500	4006	NG
26	6 cm – 7 cm	1500	3784	NG
27	6 cm – 7 cm	1500	3879	NG
28	6 cm – 7 cm	1500	3987	NG
29	6 cm – 7 cm	1500	4000	NG
30	6 cm – 7 cm	1500	4001	NG

### 3.3 Pengujian Respon Sistem

Pengujian respon sistem dilakukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan sejak sensor mendeteksi kebocoran gas hingga alarm dan notifikasi diterima oleh pengguna.

*Buzzer* sebagai alarm lokal dapat aktif secara langsung ketika nilai konsentrasi gas melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Notifikasi pada aplikasi Blynk juga diterima hampir secara bersamaan, sehingga pengguna dapat segera mengetahui kondisi berbahaya meskipun berada di luar rumah.

### 3.4 Pengujian Komunikasi IoT dan Platform Blynk

Pengujian komunikasi dilakukan untuk menilai kestabilan pengiriman data antara ESP32 dan aplikasi Blynk. Selama pengujian, sistem mampu mengirimkan data sensor secara berkala tanpa mengalami kehilangan data (data loss) yang signifikan. Berdasarkan hasil pengujian, waktu respon sistem berada pada rentang 1–3 detik, tergantung pada kestabilan koneksi jaringan internet (Tabel 2)[6], [7].

Pada pengujian ini peneliti juga menekankan pentingnya kestabilan sinyal internet yang digunakan agar hasil respon sistem semakin cepat dan stabil. Semakin kuat sinyal internet yang didapatkan semakin cepat respon sistem yang ada.

Tabel 2. Tabel pengujian respon sistem

No	Sinyal Internet	Jumlah percobaan	Hasil (detik)
1	1 Bar	10 percobaan	2~3
2	2 Bar	10 percobaan	2~3
3	3 Bar	10 percobaan	1~2
4	4 Bar	10 percobaan	1

Platform Blynk terbukti mampu menampilkan data monitoring secara real-time dan memberikan notifikasi peringatan dengan baik. Antarmuka yang sederhana dan mudah dipahami memudahkan pengguna dalam memantau kondisi keamanan rumah, sebagai contoh dapat dilihat di gambar 3 dibawah ini[8], [9], [10].



Gambar 3. Design dashboard pada tampilan blynk

### 3.5 Pembahasan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, sistem pendekripsi kebocoran gas berbasis IoT ini menunjukkan kinerja yang baik dalam mendekripsi kebocoran gas secara dini. Integrasi mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino dan platform Blynk memungkinkan sistem bekerja secara real-time dengan biaya yang relatif terjangkau dibandingkan sistem keamanan konvensional.

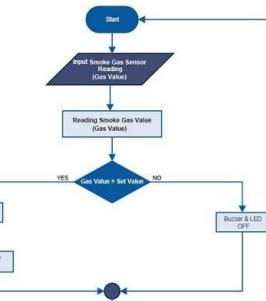
Keunggulan utama sistem ini adalah kemampuannya dalam memberikan peringatan dini melalui alarm lokal dan notifikasi jarak jauh. Hal ini dapat meningkatkan kewaspadaan pengguna dan meminimalkan risiko terjadinya kebakaran akibat kebocoran gas. Namun demikian, sistem masih memiliki beberapa keterbatasan, seperti ketergantungan pada koneksi internet dan perlunya kalibrasi sensor secara berkala agar hasil pengukuran tetap akurat [6], [8], [9], [10].

Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan fitur penyimpanan data berbasis cloud, integrasi sistem pemadam otomatis, serta peningkatan akurasi sensor melalui metode kalibrasi yang lebih baik.

### 3.6 Detail perancangan

1. Pada perancangan sistem utama melalui langkah-langkah perancangan sebagai berikut : Input sistem yang berupa Sensor gas (MQ6) yang merupakan sensor pembaca data kandungan gas disekitarnya.
2. Prosesor unit atau Mikro kontroler yang digunakan sebagai pengendali utama untuk memproses data dari sensor MQ6 dalam hal ini kami menggunakan ESP32 berbasis Arduino sistem [11].
3. Output sistem merupakan modul yang digunakan untuk proses keluaran ataupun masukan dari Arduino sistem untuk dapat diteruskan ke sistem Blynk dan dapat dimonitoring dari mana saja dan kapan saja melalui *smartphone*.
4. Signal akan diteruskan secara terus menerus sebagai alarm dengan jalan menyalakan lampu dan bunyi pada *buzzer*.

Diagram sistem yang akan digunakan dalam perancangan ini dapat dilihat pada gambar 3.1.

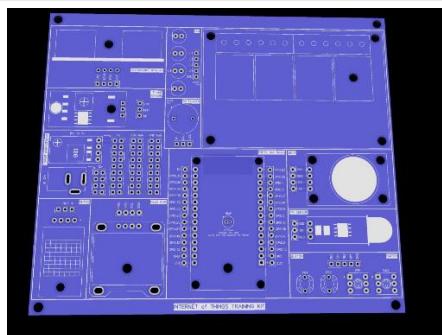


Gambar 4. Diagram Sistem

### 3.7 Implementasi Perancangan atau Pembuatan Prototipe

Langkah-langkah dalam pembuatan prototype adalah sebagai berikut :

1. Merancang rangkaian Arduino untuk proses deteksi gas pada rumah sederhana. Perancangan rangkaian elektronika (PCB) dapat dilihat seperti gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Rangkaian PCB Module

2. Memprogram sistem Arduino untuk pembacaan dan pengiriman sinyal keluaran ke Blynk platform yang dapat di akses dari mana saja dan kapan saja melalui *smartphone*. Pemrograman Arduino dapat dilihat seperti gambar 6 dibawah ini [12].

DHT5\_LED\_GAS\_BUZZER\_TOMBOLOFF\_LED2.ino

```

1 #define BLYNK_PRINT Serial
2
3 // ===== BLYNK =====
4 #define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6RBEPxbYz"
5 #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Button LED 1"
6 #define BLYNK_AUTH_TOKEN "BKT6Px4pgyk9bCZyugaShsoTiHVNL4dn"
7
8 // ===== WIFI =====
9 char ssid[] = "M1_01Bizznet";
10 char pass[] = "04071974";
11
12 // ===== PIN =====
13 #define DHTPIN 15
14 #define DHTTYPE DHT22
15 #define LED_PIN 2 // Lampu utama
16 #define BUZZER_PIN 27
17 #define LED2_PIN 26 // Indikator buzzer
18 #define GAS_PIN 34
19
20 #include <WiFi.h>
21 #include <BlynkSimpleEsp32.h>
22 #include "DHT.h"
23
24 // ===== OBJECT =====
25 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
26 BlynkTimer timer;
27
28 // ===== STATUS =====
29 bool lampuON = false;
30
31 // ===== TOMBOL LAMPU =====
32 BLYNK_WRITE(V2) {
33   lampuON = param.asInt();
34
35   if (!lampuON) {
36     digitalWrite(LED_PIN, LOW);
37     digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
38     digitalWrite(LED2_PIN, LOW);
39     Blynk.virtualWrite(V4, 0); // LED2 OFF di Blynk
40     Serial.println("Lampu, Buzzer, LED2 OFF (Manual)");
41   } else {
42     digitalWrite(LED_PIN, HIGH);
43     Serial.println("Lampu ON (Manual)");
44   }
45 }
46
47
48 // ===== SETUP =====
49 void setup() {
50   Serial.begin(115200);
51
52   analogSetAttenuation(ADC_11db); // 🔥 WAJIB
53   analogReadResolution(12);
54
55   pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
56   pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
57   pinMode(LED2_PIN, OUTPUT);
58
59   digitalWrite(LED_PIN, LOW);
60   digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
61   digitalWrite(LED2_PIN, LOW);
62
63   dht.begin();
64
65   Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
66
67   timer.setInterval(2000L, sendSensor);
68 }
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80   digitalWrite(LED2_PIN, LOW);
81   Blynk.virtualWrite(V4, 0); // LED2 OFF di Blynk
82 }
83
84
85
86 // ===== SETUP =====
87 void setup() {
88   Serial.begin(115200);
89
90   analogSetAttenuation(ADC_11db); // 🔥 WAJIB
91   analogReadResolution(12);
92
93   pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
94   pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
95   pinMode(LED2_PIN, OUTPUT);
96
97   digitalWrite(LED_PIN, LOW);
98   digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
99   digitalWrite(LED2_PIN, LOW);
100
101   dht.begin();
102
103   Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
104
105   timer.setInterval(2000L, sendSensor);
106 }
107

```

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan dari hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem pendeteksi kebocoran gas berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan sensor gas MQ-6 dan mikrokontroler ESP32 berbasis Arduino yang sudah kami lakukan. Peneliti dapat menyimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu berfungsi dengan baik sesuai dengan tujuan penelitian. Sensor MQ-6 terbukti dapat mendeteksi keberadaan gas secara akurat dengan jarak efektif

pendeksi antara 1 cm hingga 5 cm dari sumber kebocoran, serta menunjukkan keluaran yang stabil. Sedangkan ESP32 mampu mengolah data sensor dan mengambil keputusan berdasarkan nilai ambang batas yang telah ditetapkan.

Sistem peringatan berupa lampu indikator dan buzzer bekerja secara efektif dalam memberikan peringatan dini ketika terjadi kebocoran gas, dan integrasi dengan platform Blynk memungkinkan pemantauan kondisi gas secara real-time melalui perangkat smartphone. Hal ini dapat meningkatkan tingkat keamanan dan kewaspadaan pengguna meskipun berada di luar rumah. Secara keseluruhan, sistem ini dirancang bersifat sederhana, ekonomis dan mudah diimplementasikan sehingga layak diterapkan sebagai solusi keamanan rumah tangga berbasis IoT serta memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan fitur keamanan dan monitoring yang lebih canggih pada penelitian selanjutnya.

## Referensi

- [1] W. J. Tanumihardja and E. S. Dasawati, "Aplikasi Peringatan Dini Kebocoran Gas LPG untuk Rumah Tangga dengan Modul NodeMCU ESP32," *Jurnal Informatika dan Bisnis*, vol. 13, no. 1, pp. 22–36, Jun. 2024, doi: 10.46806/JIB.V13I1.1148.
- [2] M. Juliarto, R. Amru Nityasa, A. Dani Fajar Aditama, A. Komunitas Toyota Indonesia Jalan Trans Heksa No, K. Industri KJIE, and K. Telukjambe Bar, "Perancangan Keamanan Kendaraan Tanpa Kunci Dengan Menggunakan ESP32 dan Aplikasi BLYNK Berbasis IOT," *ejournal.unibabwi.ac.id* M. Juliarto, RA Nityasa, ADF Aditama V-MAC (Virtual of Mechanical Engineering Article), 2024•ejournal.unibabwi.ac.id, vol. 9, no. 1, pp. 47–53, 2024, Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/vmac/article/view/3653>
- [3] A. Sofwan, A. Muis, ... M. J.-: J. P. D., and undefined 2022, "Sistem Sterilisasi Microorganisme Dengan Penyinaran Ultra Violet Berbasis Internet Of Things," *journal.istn.ac.id*, Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <https://journal.istn.ac.id/index.php/sainstech/article/view/1477>
- [4] A. Al-Fuqaha *et al.*, "Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications," *ieeexplore.ieee.org* A. Al-Fuqaha, M. Guizani, M. Mohammadi, M. Aledhari, M. Ayyash IEEE communications surveys & tutorials, 2015•ieeexplore.ieee.org, vol. 17, no. 4, 2015, doi: 10.1109/COMST.2015.2444095.
- [5] B. Ardi, S. Akbar, R. M.-J. P. Teknologi, and undefined 2019, "Implementasi Sistem Monitoring Keamanan Rumah Pintar Berbasis Alexa Voice Command Pada Raspberry Pi," *j-ptiik.ub.ac.id*, vol. 3, no. 2, pp. 1301–1309, 2019, Accessed: Jan. 29, 2026. [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/4355>
- [6] R. Inggi, J. Pangala, S. Bina, and B. Kendari, "Perancangan Alat Pendekripsi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino," *Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer*, vol. 6, no. 1, pp. 12–22, Jan. 2021, doi: 10.51717/SIMKOM.V6I1.51.
- [7] L. Lestari, D. Winarti, and Asril, "Sistem Monitoring Dan Deteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis Iot Dengan Notifikasi Real-Time," *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, vol. 5, no. 3, pp. 1072–1080, Nov. 2025, doi: 10.58794/JEKIN.V5I3.1644.
- [8] A. F. Daru, W. Adhiwibowo, and A. Prawoto, "PENERAPAN SENSOR MQ2 UNTUK DETEKSI KEBOCORAN GAS DAN SENSOR BB02 UNTUK DETEKSI API DENGAN PENGENDALI APLIKASI BLYNK," *JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI*, vol.

- 12, no. 1, pp. 37–43, Mar. 2021, doi:  
10.51903/JTIKP.V12I1.229.
- [9] W. Setianto *et al.*, “Evaluasi Kinerja dan Skalabilitas Platform Blynk untuk Aplikasi Internet of Things,” *ELANG: Journal of Interdisciplinary Research*, vol. 3, no. 1, pp. 46–52, Jul. 2025, doi: 10.32664/ELANG.V3I1.
- [10] A. Uswatun Khasanah, N. Azizah, N. Ilmah, T. Bahtiar, A. Aprilia Putri, and N. Makassar Jl Daeng Tata Raya Parang Tambung, “Perancangan Sistem Deteksi Kebakaran Menggunakan ESP32 Dengan Notifikasi Blynk,” *Joule (Journal of Electrical Engineering)*, vol. 5, no. 2, pp. 46–53, Oct. 2024, doi: 10.61141/JOULE.V5I2.738.
- [11] H. Singh, V. Pallagani, V. Khandelwal, and U. Venkanna, “IoT based smart home automation system using sensor node,” *Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Recent Advances in Information Technology, RAIT 2018*, pp. 1–5, Jun. 2018, doi: 10.1109/RAIT.2018.8389037.
- [12] K. Narendra, D. S. Kareem, Z. A. Nasir, P. H. Prasad, T. S. Charan, and A. Naveed, “ESP8266-based Industrial Appliances Control System by Blynk Software via WIFI Module,” *2024 International Conference on Augmented Reality, Intelligent Systems, and Industrial Automation, ARIIA 2024*, 2024, doi: 10.1109/ARIIA63345.2024.11051837
- .