



## Rancang Bangun Smart Home Berbasis Internet Of Things (IOT) Menggunakan Arduino Mega 2560

Khoiril Ikhsan<sup>1)</sup>, Bayu Setyawan<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Informatika Universitas 45 Surabaya, email:khoiril.ikhsan.7@gmail.com

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Informatika Universitas 45 Surabaya, email:b4yoesetyawan@gmail.com

### Abstract

Pemilik rumah yang dapat sewaktu-waktu lalai terhadap kondisi rumahnya sendiri memiliki resiko pemakaian sumber daya yang sia-sia, kemalingan, bahkan kebakaran. Smart Home merupakan teknologi yang menjadikan rumah memiliki sistem yang dapat dikendalikan atau dimonitor dari jarak jauh oleh penggunanya. Dengan teknologi Internet of Things (IoT) benda yang ada di dalam rumah dapat saling berkomunikasi melalui internet. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan teknologi Internet of Things (IoT) berbasis android untuk mengendalikan smart home. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat mempermudah pengguna untuk mengontrol dan memonitor benda yang ada di dalam rumah.

Dalam penelitian ini akan dilakukan implementasi smart home dalam bentuk prototype yang dikendalikan menggunakan aplikasi android. Prototype yang akan dibangun terdiri 4 buah lampu, relay, NodeMCU ESP8266, modul fingerprint, sensor MQ-2, LCD display, magnetic door lock, exhaust fan, dan buzzer. Semua perangkat tersebut akan terhubung dengan mikrokontroler Arduino Mega 2560.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi berhasil dilaksanakan dengan dibangunnya prototype smart home yang berfungsi dengan baik. Pengujian sistem smart home yang disajikan dalam bentuk tabel menunjukkan bahwa hasil pengujian semua fitur dapat berfungsi sesuai harapan dengan persentase 100%.

**Kata kunci:** Smart Home, Internet of Things, prototype

### PENDAHULUAN

Era globalisasi saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) semakin maju khususnya dalam bidang otomasi.

Kemajuan tersebut membawa manfaat yang luar biasa bagi manusia. Jenis pekerjaan yang sebelumnya membutuhkan kemampuan fisik yang cukup besar, kini relatif dapat digantikan dengan mesin otomatis, tentunya teknologi ini dapat membantu dan memudahkan pekerjaan manusia menjadi lebih efektif dan efisien.

Perkembangan IPTEK tersebut maka dikembangkan sebuah inovasi dimana alat teknologi dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui internet agar lebih efisien dan hemat waktu yang dikenal dengan nama IoT (*Internet of Things*). Penggunaan IoT pada rumah memungkinkan untuk mengontrol fungsi seperti akses keamanan rumah, mengontrol lampu, mendeteksi kebocoran gas elpiji, dan peralatan

elektronik lainnya di rumah dari jarak jauh.

Masalah yang sering dihadapi pemilik rumah adalah tidak dapat mengontrol atau memonitor kondisi rumah. Ketika rumah ditinggalkan, pemilik rumah terkadang lalai akan keamanan rumahnya sendiri. Mereka akan berfikir bahwa tidak ada satupun yang mereka lupakan sebelum meninggalkan rumah misalkan mematikan lampu. Apabila pemilik rumah bepergian dan lupa mematikan lampu, maka dapat menyebabkan tagihan listrik naik, sehingga penting untuk mengontrol lampu dari jarak jauh. Ini juga akan membantu menyediakan cara yang sederhana, cepat, dan efisien tanpa harus berjalan ke saklar lampu.

Saat ini banyak rumah milenial yang dibangun masih menggunakan kunci konvensional. Cara membuka kunci konvensional adalah menggunakan anak kunci. Kelemahan dari kunci konvensional ini adalah

apabila anak kunci hilang maka pemilik rumah tidak dapat membuka pintu. Pemilik rumah harus memanggil tukang kunci untuk membuka pintu tersebut. Kunci konvensional terdapat lubang yang digunakan anak kunci untuk membuka pintu, hal ini yang membuat penggandaan anak kunci lebih mudah, kondisi ini juga menjadi celah bagi orang yang memiliki niat jahat untuk mendapatkan akses masuk ke dalam rumah.

Gas elpiji merupakan salah satu gas cair yang sering digunakan sebagai bahan bakar alat dapur terutama kompor gas. Penggunaan gas elpiji dapat meningkatkan resiko terjadinya kebakaran bila pemilik rumah tidak hati-hati dalam penggunaannya. Resiko yang perlu diperhatikan adalah kebocoran gas yang menyebabkan kebakaran. Tabung gas dapat meledak karena penumpukan gas di udara. Penyebab kebocoran pada tabung gas dapat terjadi karena selang atau regulator tidak terpasang dengan tepat. Hal lain yang kurang diperhatikan oleh pemilik rumah adalah ventilasi udara yang masih menggunakan sistem buka tutup secara manual. Apabila terjadi kebocoran gas ketika kondisi rumah tidak ada orang dan ventilasi udara tidak segera dibuka maka sirkulasi udara tidak lancar yang mengakibatkan gas tertahan di dalam ruangan. Gas yang tidak dapat keluar dan bercampur dengan udara di dalam ruangan akan sensitif dengan percikan api, hal ini yang menyebabkan kebakaran pada rumah.

Sejumlah penelitian terdahulu terkait Internet of Things (IOT), smart home, sistem kontrol, dan pemantauan jarak jauh sudah banyak dipublikasikan. Banyaknya penelitian tersebut masih menggunakan aplikasi telegram, blink, atau web server xampp untuk mengontrol mikrokontroler.

Penelitian yang dilakukan oleh Fathoni dan Khotimah (2023) tentang internet of things menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP 32. Dari penelitian ini menghasilkan sebuah sistem yang dapat mengontrol lampu dengan menggunakan aplikasi bot telegram.

Penelitian tentang smart home juga pernah dilakukan oleh Widayanto dkk (2023) menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266. Pada penelitian ini menghasilkan

sebuah sistem yang dapat mengontrol lampu menggunakan sensor gerak untuk mendeteksi adanya manusia. Sistem ini juga menggunakan sensor suhu untuk mengontrol kipas angin. Semua data yang diperoleh dari sensor yang terhubung dengan mikrokontroler akan di simpan pada database web server mysql.

Perbedaan antara penelitian terdahulu yang telah dipaparkan pada paragraf diatas dengan penelitian ini adalah membangun sebuah aplikasi baru menggunakan framework flutter dan firebase sebagai cloud database.

Berdasarkan masalah dan penelitian terdahulu yang telah diuraikan di atas, maka perlu dibangun sistem keamanan rumah berbasis *Internet Of Things* (IoT) menggunakan aplikasi yang akan dibangun dengan framework flutter dan database firebase.

## **METODE**

### **Analisis Sistem**

Pada dasarnya *smart home* adalah sistem otomatisasi perangkat yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Sistem ini dapat dikendalikan melalui jaringan internet dengan Arduino Mega 2560 sebagai mikrokontroler.

Alasan memilih menggunakan Arduino Mega 2560 pada penelitian ini adalah karena total pin yang akan digunakan sebanyak 28 pin. Arduino Mega memiliki total 54 pin sedangkan pada versi Arduino uno dan nano tidak memiliki pin sebanyak yang dibutuhkan. Alasan lainnya, untuk dapat menerima dan mengirim data antara NodeMCU ESP8266 dengan Arduino Mega 2560 membutuhkan 1 *port serial* dan komunikasi antara Arduino Mega 2560 dengan sensor *fingerprint* juga membutuhkan 1 *port serial*. Sehingga, total *port serial* yang akan digunakan yaitu 2 *port serial*. Sedangkan pada versi Arduino uno dan nano hanya memiliki 1 *port serial*.

Sistem ini dibangun dengan tujuan untuk keamanan dan kenyamanan rumah, dimana pengguna dapat mengontrol lampu, membuka pintu, dan memantau kondisi rumah melalui hp android yang terhubung dengan internet. Aplikasi android yang digunakan untuk mengendalikan perangkat *smart home* dibangun menggunakan bahasa pemrograman dart dengan *framework flutter*. Agar mikrokontroler dengan aplikasi

dapat saling terhubung maka diperlukan *cloud database*, *database* yang digunakan pada sistem ini adalah *Firebase realtime database*.

### Analisis Kebutuhan

Sebelum merancang suatu sistem, menganalisis kebutuhan apa saja yang dibutuhkan pengguna sangatlah penting. Dalam mempermudah menganalisis kebutuhan sistem, maka dibagi menjadi dua jenis kebutuhan yaitu kebutuhan fungsional dan non fungsional.

#### a. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses atau layanan apa saja yang nantinya disediakan oleh sistem. Kebutuhan fungsional sistem meliputi sebagai berikut:

- Sistem dapat membuka pintu melalui *fingerprint* menggunakan sidik jari pengguna yang telah didaftarkan.
- Sistem juga dapat membuka pintu menggunakan aplikasi yang telah terinstal pada *smartphone*.
- Sistem dapat mengontrol lampu menggunakan aplikasi yang telah terinstal pada *smartphone*.
- Sistem dapat mendeteksi kebocoran gas elpiji yang kemudian otomatis mengaktifkan exhaust fan, membuka ventilasi, dan mengaktifkan alarm bahaya.
- Sistem dapat menampilkan informasi pesan error dan kadar udara di area dapur pada LCD display.

#### b. Kebutuhan Non Fungsional

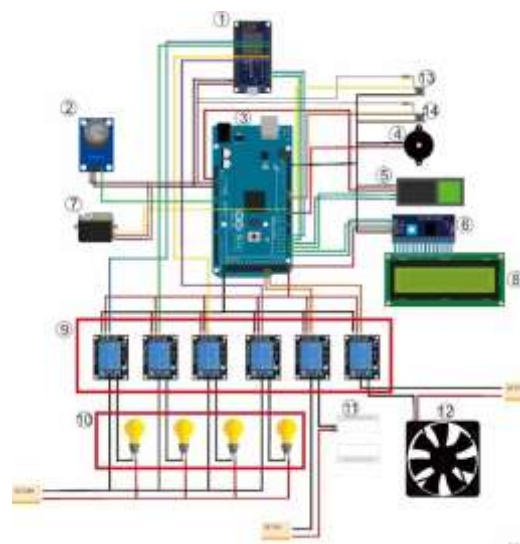
Kebutuhan non fungsional adalah kebutuhan sistem meliputi kinerja dan kesesuaian dengan lingkungan penggunaanya. Kebutuhan non fungsional ini merupakan kebutuhan yang mendukung kebutuhan fungsional. Berikut beberapa kebutuhan non fungsional:

- Aplikasi dapat terinstal pada perangkat *smartphone* dengan sistem operasi Android.
- Aplikasi yang dibangun tidak menggunakan *login page*.

Tampilan pada aplikasi dibuat sederhana untuk memudahkan pengguna.

### Rangkaian Hardware Smart Home

Sebelum mengimplementasikan sebuah sistem, diperlukan perancangan atau desain rangkaian terlebih dahulu. Pada tahap ini menjelaskan bagaimana rangkaian pada sistem yang akan dibangun. Berikut ini adalah skema rangkaian modul sistem *smart home*:



Gambar 1. Rangkaian Smart Home

#### Keterangan:

1. NodeMCU ESP8266
2. Sensor MQ-2
3. Arduino Mega 2560
4. Buzzer
5. Sensor Fingerprint
6. Driver I2C
7. Motor Servo
8. LCD Display
9. Relay
10. Lampu
11. Door Lock
12. Exhaust Fan
13. Push button (scanning)
14. Push button (Enroll)

#### Penjelasan:

Sistem ini menggunakan 2 mikrokontroler yaitu Arduino Mega 2560 dan NodeMCU ESP8266 dengan fungsi yang berbeda. Arduino Mega yang memiliki banyak pin digunakan sebagai mikrokontroler induk karena semua modul akan terhubung pada Arduino Mega kecuali relay pin 1 sampai 4 terhubung ke NodeMCU. NodeMCU digunakan untuk koneksi internet serta mengirim

dan membaca data dari *database Firebase*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi

Pembuatan *prototype* sistem *smart home* berbasis *internet of things* (IoT) dengan menggunakan Arduino Mega 2560 menghasilkan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Hasil implementasi dari perangkat keras yaitu berupa *prototype* atau miniatur rumah yang dibangun menggunakan papan triplek. Sedangkan perangkat lunak berupa aplikasi android yang digunakan untuk mengontrol perangkat *smart home*.

### Implementasi Rancangan Prototype

Berikut ini adalah hasil implementasi *prototype smart home* yang telah dibangun menggunakan papan triplek:

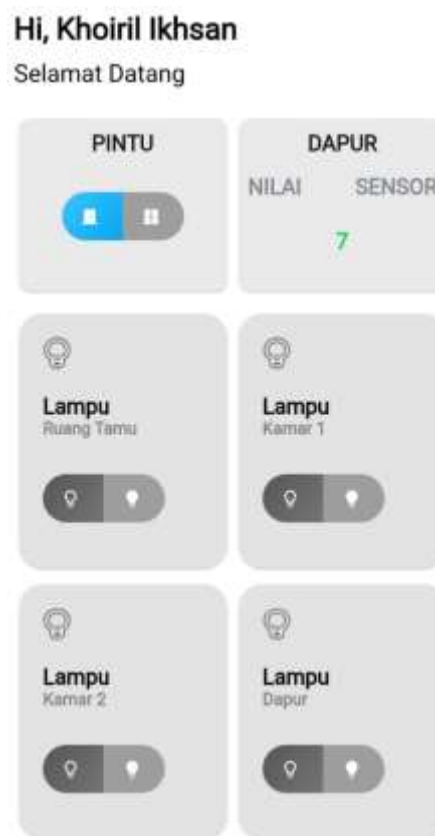


Gambar 2 Hasil Prototype Smart Home

*Prototype* ini menggunakan 4 buah lampu LED 3 watt yang terpasang pada masing-masing ruangan. Kemudian pengunci pintu pada *prototype* ini menggunakan *solenoid door lock* sebagai pengganti *magnetic door lock* karena dimensinya yang terlalu besar. Akan tetapi, cara kerja dari *solenoid* kurang lebih sama dengan *magnetic door lock*. Di ruang tengah terdapat *buzzer* yang berfungsi memberikan peringatan alarm apabila terjadi kebocoran gas. Kemudian di dapur terdapat *exhaust fan*, motor servo yang berfungsi membuka jendela secara otomatis, dan sensor gas (MQ-2).

### Hasil Tampilan Aplikasi

Berikut ini adalah hasil tampilan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol dan memonitor perangkat *smart home*:



Gambar 3. Tampilan aplikasi

Aplikasi ini dapat digunakan untuk menyalakan dan mematikan lampu dengan cara menekan tombol *on/off*. Selain itu aplikasi ini juga dapat memonitor kondisi udara yang ada di area dapur dengan cara mendeteksi adanya kebocoran pada tabung gas lpg. Pada tampilan tersebut tersedia tombol untuk membuka pintu, memonitor kadar konsentrasi gas, dan ada 4 tombol untuk menyalakan lampu.



## Pengujian

Tabel 1. Pengujian lampu Ruang Tamu

Tombol Lampu	Percobaan ke	Perintah	Kondisi	Keterangan	Waktu Respon (detik)
Ruang Tamu	1	On	Nyala	Berhasil	5
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	6
Ruang Tamu	2	On	Nyala	Berhasil	2
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	9
Ruang Tamu	3	On	Nyala	Berhasil	3
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	4
Ruang Tamu	4	On	Nyala	Berhasil	4
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	5
Ruang Tamu	5	On	Nyala	Berhasil	3
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	4
Ruang Tamu	6	On	Nyala	Berhasil	4
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	5
Ruang Tamu	7	On	Nyala	Berhasil	4
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	3
Ruang Tamu	8	On	Nyala	Berhasil	5
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	2
Ruang Tamu	9	On	Nyala	Berhasil	7
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	4
Ruang Tamu	10	On	Nyala	Berhasil	3
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	4

Pada tabel di atas bahwa percobaan menyalakan lampu ruang tamu didapatkan waktu respon tercepat dengan waktu 2 detik, sedangkan waktu respon terlama dengan waktu 7 detik. Lalu percobaan mematikan lampu ruang tamu didapatkan waktu tercepat dengan waktu 2 detik, sedangkan waktu terlama didapatkan waktu respon 9 detik. Dari hasil di atas juga didapatkan rata-rata waktu respon untuk menyalakan lampu yaitu 4 detik, sedangkan mematikan lampu 4,6 detik.

Tabel 2 Pengujian Lampu Kamar 1

Tombol Lampu	Percobaan ke	Perintah	Kondisi	Keterangan	Waktu Respon (detik)
Kamar 1	1	On	Nyala	Berhasil	6
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	4
Kamar 1	2	On	Nyala	Berhasil	4
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	3
Kamar 1	3	On	Nyala	Berhasil	5
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	4
Kamar 1	4	On	Nyala	Berhasil	4
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	2
Kamar 1	5	On	Nyala	Berhasil	3
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	3
Kamar 1	6	On	Nyala	Berhasil	4
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	3
Kamar 1	7	On	Nyala	Berhasil	4
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	4
Kamar 1	8	On	Nyala	Berhasil	3
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	3
Kamar 1	9	On	Nyala	Berhasil	6
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	6
Kamar 1	10	On	Nyala	Berhasil	5
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	3

Pada tabel 2 bahwa percobaan menyalakan lampu kamar 1 didapatkan waktu respon tercepat dengan waktu 3 detik, sedangkan waktu respon terlama dengan waktu 6 detik. Lalu percobaan mematikan lampu kamar 1 didapatkan waktu tercepat dengan waktu 2 detik, sedangkan waktu terlama didapatkan waktu respon 6 detik. Dari hasil di atas juga didapatkan rata-rata waktu respon untuk menyalakan lampu yaitu 4,4 detik, sedangkan mematikan lampu 3,7 detik.

Tabel 3. Pengujian Lampu Kamar 2

Tombol Lampu	Percobaan ke	Perintah	Kondisi	Keterangan	Waktu Respon (detik)
Kamar 2	1	On	Nyala	Berhasil	7
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	7
Kamar 2	2	On	Nyala	Berhasil	8
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	5
Kamar 2	3	On	Nyala	Berhasil	5
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	5
Kamar 2	4	On	Nyala	Berhasil	3
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	4
Kamar 2	5	On	Nyala	Berhasil	5
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	3
Kamar 2	6	On	Nyala	Berhasil	3
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	5
Kamar 2	7	On	Nyala	Berhasil	4
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	5
Kamar 2	8	On	Nyala	Berhasil	3
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	4
Kamar 2	9	On	Nyala	Berhasil	5
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	4
Kamar 2	10	On	Nyala	Berhasil	6
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	5

Tabel 3 menunjukkan bahwa percobaan menyalakan lampu kamar 2 didapatkan waktu respon tercepat dengan waktu 3 detik, sedangkan waktu respon terlama dengan waktu 8 detik. Lalu percobaan mematikan lampu kamar 2 didapatkan waktu tercepat dengan waktu 3 detik, sedangkan waktu terlama didapatkan waktu respon 7 detik. Dari hasil di atas juga didapatkan rata-rata waktu respon untuk menyalakan lampu yaitu 4,9 detik, sedangkan mematikan lampu 4,7 detik.

Tabel 4. Pengujian Lampu Dapur

Tombol Lampu	Percobaan ke	Perintah	Kondisi	Keterangan	Waktu Respon (detik)
Dapur	1	On	Nyala	Berhasil	3
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	2
Dapur	2	On	Nyala	Berhasil	5
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	5
Dapur	3	On	Nyala	Berhasil	3
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	8
Dapur	4	On	Nyala	Berhasil	2
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	2
Dapur	5	On	Nyala	Berhasil	2
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	3
Dapur	6	On	Nyala	Berhasil	9
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	3
Dapur	7	On	Nyala	Berhasil	4
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	4
Dapur	8	On	Nyala	Berhasil	4
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	3
Dapur	9	On	Nyala	Berhasil	3
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	2
Dapur	10	On	Nyala	Berhasil	2
		Off	Tidak Nyala	Berhasil	4

Tabel 4 menunjukkan bahwa percobaan menyalakan lampu dapur didapatkan waktu respon tercepat dengan waktu 2 detik, sedangkan waktu respon terlama dengan waktu 9 detik. Lalu percobaan mematikan lampu dapur didapatkan waktu tercepat dengan waktu 2 detik, sedangkan waktu terlama didapatkan waktu respon 8 detik. Dari hasil di atas juga didapatkan rata-rata waktu respon untuk menyalakan lampu yaitu 3,7 detik, sedangkan mematikan lampu 3,6 detik.

Tabel 5. Pengujian Kontrol Pintu Menggunakan Aplikasi

Percobaan ke	Keterangan	Waktu Respon (detik)
1	Berhasil	10
2	Berhasil	5
3	Berhasil	5
4	Berhasil	8
5	Berhasil	6
6	Berhasil	8
7	Berhasil	7
8	Berhasil	7
9	Berhasil	6
10	Berhasil	8

Berdasarkan hasil pengujian kontrol pintu menggunakan aplikasi, dapat dilihat pada Tabel 5 bahwa waktu respon tercepat ada pada percobaan kedua dan ketiga dengan waktu 5 detik. Kemudian waktu respon terlama ada pada percobaan pertama dengan waktu 10 detik. Dari data tersebut didapatkan nilai rata-rata waktu respon 7 detik.

Tabel 6. Pengujian waktu yang dibutuhkan validasi

Sidik Jari	Percobaan ke	Keterangan	Waktu Respon (detik)
Sidik Jari Jempol (Kanan)	1	Berhasil	1
	2	Berhasil	1
	3	Berhasil	2
	4	Berhasil	1
	5	Berhasil	1
	6	Berhasil	1
	7	Berhasil	1
	8	Berhasil	1
	9	Berhasil	2
	10	Berhasil	1

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 6 di atas dapat dilihat bahwa sidik jari yang telah didaftarkan, berhasil divalidasi oleh sensor fingerprint dengan rata-rata waktu respon 1,2 detik.

Tabel 7. Pengujian Sensor Gas MQ-2

Percobaan ke	Nilai Sensor (ppm)	Exhaust Fan	Buzzer	Motor Servo	Keterangan
1	385	Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
2	928	Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
3	1009	Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
4	301	Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
5	453	Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
6	3731	Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
7	2041	Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
8	537	Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
9	368	Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil
10	409	Aktif	Aktif	Aktif	Berhasil

Nilai tertinggi yang diperoleh dari pembacaan sensor adalah pada percobaan ke 6 dengan nilai 3731. Sedangkan nilai terendah pada percobaan ke 4 dengan nilai 301. Tinggi rendahnya nilai yang dapat dibaca oleh sensor dipengaruhi dengan banyaknya gas yang dideteksi oleh sensor MQ-2. Dari tabel pengujian di atas juga dapat dilihat bahwa apabila nilai sensor di atas angka 200 berhasil mengaktifkan *exhaust fan*, buzzer, dan motor servo.

Tabel 8. Pengujian Monitoring Sensor Gas Dengan Aplikasi

Percobaan ke	Nilai Sensor MQ-2	Keterangan	Waktu Delay LCD (detik)	Waktu Delay Aplikasi (detik)
1	3449	Berhasil	3	4
2	4035	Berhasil	3	3
3	3880	Berhasil	2	2
4	2616	Berhasil	2	3
5	3316	Berhasil	2	3
6	1789	Berhasil	1	3
7	1900	Berhasil	3	3
8	1431	Berhasil	2	4
9	1292	Berhasil	2	4
10	621	Berhasil	1	2

Hasil pengujian monitoring pembacaan

sensor gas (MQ-2) pada Tabel 8, saat mikrokontroler mengirimkan nilai sensor gas ke LCD didapatkan rata-rata waktu *delay* 2,1 detik. Sedangkan saat mikrokontroler mengirimkan nilai sensor gas ke aplikasi didapatkan rata-rata waktu *delay* 3,1 detik. Dari data grafik dan tabel di atas juga dapat diambil perbedaan waktu *delay* antara LCD dan aplikasi dengan selisih rata-rata 1 detik.

Tabel 9. Hasil Rekapitulasi Pengujian Sistem

Mena yang diuji	Percobaan	Hasil	Persentase Keberhasilan (%)
Tombol Lampu Ruang Tamu	10 x	10 Berhasil	100%
Tombol Lampu Kamar 1	10 x	10 Berhasil	100%
Tombol Lampu Kamar 2	10 x	10 Berhasil	100%
Tombol Lampu Dapur	10 x	10 Berhasil	100%
Tombol Buka Pintu	10 x	10 Berhasil	100%
Sensor Fingerprint	10 x	10 Berhasil	100%
Sensor Gas (MQ-2)	10 x	10 Berhasil	100%
Monitoring Sensor Gas (MQ-2)	10 x	10 Berhasil	100%
Total			100%

Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan sistem yang direkap pada tabel 4.9 di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem ini berjalan dengan baik dengan tingkat akurasi keberhasilan 100%.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian tentang Rancang Bangun Smart Home Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Arduino Mega 2560, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Keempat lampu yaitu ruang tamu, kamar 1, kamar 2, dan dapur berhasil dikontrol melalui aplikasi dengan total rata-rata waktu respon menyalakan lampu 4,25 detik sedangkan rata-rata mematikan lampu 4,15 detik dan persentase keberhasilan 100%.
- Sistem ini dapat membuka pintu melalui aplikasi dengan persentase keberhasilan 100%, dan didapatkan waktu respon rata-rata 7 detik.
- Sistem ini dapat memonitor sensor gas untuk mendeteksi kebocoran tabung gas elpiji secara *realtime* menggunakan aplikasi dengan rata-rata waktu *delay* 3,1 detik.
- Sistem ini juga dapat membuka pintu menggunakan sensor fingerprint dan dari

hasil pengujian didapatkan persentase keberhasilan sebesar 100%.

- Aktifnya alarm peringatan dari *buzzer*, *exhaust fan* nyala, dan jendela otomatis terbuka apabila nilai sensor lebih dari atau sama dengan 200 ppm.
- Ketika mikrokontroler dikontrol melalui aplikasi, cepat atau lambat respon dari mikrokontroler sangat dipengaruhi oleh kecepatan internet yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Muhammad Ilham, Suryo Adi Wibowo, dan Agung Panji Sasmito. 2021. Keamanan Brankas Menggunakan E-KTP Dan Notifikasi Via Telegram Berbasis IoT (Internet of Things). *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (JATI)*, 5(2), 589- 596.
- Fathoni, Ali Nur, dan Khusnul Khotimah. 2023. Rancang Bangun Smart Home berbasis IoT Menggunakan Telegram Messenger Bot dan NodeMCU ESP 32. *Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol (TELKA)*, 9(1), 34-43.
- Ihsan, Hajarul, Ikhsan, dan Rini Asmara. 2023. Smart Home Berbasis Internet Of Things dan Mobile Application pada Pustaka Galeri Mandiri Padang. *Jurnal Pustaka Robot Sister*, 1(1), 6-10.
- Inggi, Rahmat, dan Jeri Pangala. 2021. Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino. *Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer*, 6(1), 12-22.
- Kurniawan, Eko Marta Wahyu. 2020. Kunci Pintu Rumah Otomatis Dengan Magnet Door Lock Berbasis Internet of Things Menggunakan Telegram Rumah Bot. - *ARODROID*, 6(1), 29-33.
- Maulana, Ilham Firman. 2020. Penerapan Firebase Realtime Database pada Aplikasi E- Tilang Smartphone berbasis Mobile Android. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(5), 854-863.
- Munawar, Zen., dkk. 2023. *Fundamental Internet of Things (IoT) : Memahami Teori dan Penerapannya*. Bandung : Kaizen Media Publishing.
- Pratama, Dean Akbar. 2021. Rancang Bangun



- Alat Pembersih Udara Dalam Ruangan Menggunakan Sensor Mq-2 Dan Teknologi Wireless Hc-06. Skripsi, Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Purnomo, Rosyana Fitria., dkk. 2020. *Firestore : Membangun Aplikasi Berbasis Android*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Ridwan, dan Bustami. 2021. *Konsep dan Perancangan Aplikasi : Membangun Aplikasi Mobile Menggunakan Flutter*. Aceh : Syiah Kuala University Press.
- Setyawan, Dodi Yudo., dkk. 2022. *Internet of Things : ESP8266 ESP32 Web Server*. Yogyakarta : Jejak Pustaka.
- Siswanto, Thoha Nurhadian H, Muhammad Junaedi. 2020. *Prototype Smart Home Dengan Konsep Iot (Internet Of Thing) Berbasis Nodemcu Dan Telegram*. Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika), 3(1), 85-93.
- Turang, Daniel Alexander Octavianus. 2015. *Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile*. Jurnal Seminar Nasional Informatika (semnasIF), 1(1), 75-85.
- Utami, Elma. 2017. *Prototipe Sistem Kontrol Untuk Perangkat Elektronik Dengan Smarthome Berbasis Arduino Mega 2560 Menggunakan Wifi*. Skripsi, Universitas Negeri Jakarta. Jakarta.
- Wahyuzi, Ilham, dan Dodon Yendri. 2023. *Kotak Pintar Penerima Paket untuk Mencegah Penularan Covid-19 Berbasis Internet of Things*. Indramayu : Penerbit Adab.
- Wibawa, Satia Adhi. 2022. *Sistem Informasi Pemesanan Di Kedai Kopi Berbasis Mobile Android Menggunakan Flutter Studi Kasus Soenda Kopi Subang*. Jurnal Ilmiah Fakultas Ilmu Komputer Universitas Subang (Global), 9(2), 63-73.
- Widayanto, Rohmad., dkk. 2023. *Perancangan Smart Home Berbasis Internet of Things Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU*. Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI), 2(1), 365-372.
- Yudhanto, Yudho, dan Abdul Azis. 2019. *Pengantar Teknologi Internet of Things*. Surakarta : UNSPress.