

**INOVASI KOMPOR PINTAR BERBASIS MIT-INVENTOR
TERINTEGRASI INTERNET OF THINGS DENGAN MENGGUNAKAN
SENSOR GAS MQ-2 UNTUK MITIGASI RISIKO KEBAKARAN**

Happy Brilliant Sanjaya, Fathir Rahman, Dinda Fatimah Muthmainnah

**SMA IT Al Furqon
Palembang**

ABSTRAK

Kebakaran akibat kebocoran gas telah menyumbang persentase yang signifikan dari total kejadian kebakaran di Indonesia. Kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas elpiji atau LPG merupakan salah satu masalah serius yang sering terjadi di rumah tangga dan industri kecil. Salah satu penyebab utama kebakaran ini adalah kurangnya sistem pendeteksi dini kebocoran gas pada kompor yang digunakan sehari-hari. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kinerja sensor MQ-2 dalam mendeteksi kebocoran gas pada kompor Terintegrasi IOT dan untuk mengetahui efektivitas kompor Terintegrasi IOT saat memberikan perintah dari pengguna ke sistem kompor. Penelitian ini telah dilaksanakan di laboratorium IPA SMA IT Al Furqon Palembang dan laboratorium pertanian Universitas Sriwijaya dari tanggal 12 Juni 2025 sampai dengan 12 September 2025. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif berupa rancang bangun dan uji rancang bangun alat yang bertujuan untuk menguji efektivitas kompor yang dikembangkan dengan menggunakan pendekatan pengembangan teknologi berfokus pada perancangan sistem berbasis IoT berbasis APP MIT Inventor dan sensor MQ-2. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi gas yang rendah yaitu 200 ppm, sensor mendeteksi kebocoran dalam waktu 7 dan 8 detik baik di tabung gas maupun di kompor gas sedangkan pada konsentrasi gas yang tinggi yaitu 800 ppm, sensor mampu mendeteksi kebocoran dengan sangat cepat yaitu dalam 2 detik baik di tabung gas LPG maupun di kompor gas. Ini menandakan bahwa sensor dapat merespon dengan cepat jika terjadi kebocoran yang signifikan, sehingga potensi bahaya dapat segera diidentifikasi dan efektivitas kerja saat pengguna untuk memberikan perintah ke kompor terdapat pada waktu koneksi yang bervariasi menunjukkan adanya pengaruh dari kualitas jaringan provider yaitu jaringan telkomsel menunjukkan waktu yang paling efektif dengan rata – rata 4 sampai 5 detik koneksi.

Kata Kunci : Internet, Kebakaran, Kompor.

Pendahuluan

Data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Tahun 2023 menunjukkan bahwa dalam beberapa tahun terakhir, kebakaran akibat kebocoran gas telah menyumbang persentase yang signifikan dari total kejadian kebakaran di Indonesia. Kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas elpiji atau LPG merupakan salah satu masalah serius yang sering terjadi di rumah tangga dan industri kecil. Salah satu penyebab utama kebakaran ini adalah kurangnya sistem pendeteksi dini kebocoran gas pada kompor yang digunakan sehari-hari. Saat kebocoran gas terjadi, gas yang terlepas ke udara dapat dengan cepat terbakar apabila terkena percikan api, mengakibatkan kebakaran yang sulit dikendalikan. Menurut Argaini & Yusuf (2020) mengungkapkan bahwa kebakaran akibat kebocoran gas elpiji menjadi salah satu isu signifikan dalam konteks keselamatan rumah tangga dan industri kecil. LPG yang umum digunakan untuk keperluan memasak dan produksi memiliki sifat mudah terbakar sehingga kebocoran dapat memicu ledakan atau kebakaran. Masalah ini sering muncul karena faktor kelalaian, perawatan yang tidak memadai, atau instalasi yang kurang aman. Oleh karena itu, pengelolaan penggunaan LPG yang tepat, termasuk langkah-langkah pencegahan kebocoran, sangat penting untuk mengurangi risiko kebakaran dan kerugian material maupun korban jiwa..

Penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam peralatan rumah tangga, seperti kompor, menawarkan solusi yang inovatif untuk mengatasi masalah ini. IoT memungkinkan perangkat untuk saling terhubung dan berkomunikasi, memberikan notifikasi atau peringatan secara real-time ketika terjadi kondisi yang berbahaya (ilham & Fithry, 2024). Menurut Akbar dkk (2023) mengatakan bahwa sensor MQ-2, yang dikenal mampu mendeteksi kebocoran gas, seperti gas propana, butana, dan LPG, menjadi salah satu komponen penting yang dapat digunakan dalam inovasi kompor pintar ini. Dengan memadukan IoT dan sensor gas, kompor Terintegrasi

IOT dapat mendeteksi kebocoran gas secara otomatis dan memberikan peringatan kepada pengguna melalui aplikasi pada ponsel cerdas .

Inovasi ini diharapkan dapat membantu menurunkan risiko kebakaran akibat kebocoran gas serta meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna dalam menggunakan kompor. Selain itu, pengembangan kompor Terintegrasi IOT juga sejalan dengan perkembangan industri 4.0, di mana penggunaan teknologi cerdas dalam kehidupan sehari-hari menjadi semakin penting.

Metode

Pada penelitian ini digunakan alat dan bahan yakni berupa Node MCU beserta Mode MCU Base ESP 32, Sensor Gas MQ-2, Motor Servo, Selang Gas, Regulator Gas, Kompor Gas, Relay 1 kaki , Relay 2 kaki, Tabung Gas. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif berupa rancang bangun dan uji rancang bangun alat yang bertujuan untuk menguji efektivitas kompor yang dikembangkan dengan menggunakan pendekatan pengembangan teknologi berfokus pada perancangan sistem berbasis IoT berbasis APP MIT Inventor dan sensor MQ-2 Tahap observasi masalah terkait permainan cuki saat ini.

Tahapan Penelitian

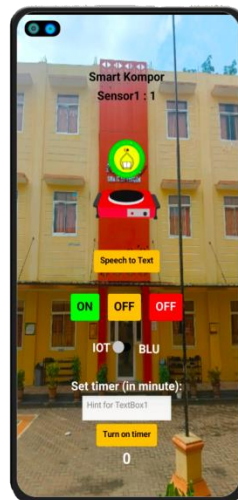
a. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi terkait teknologi Internet of Things, sensor MQ-2, sistem mitigasi kebakaran, dan teknologi kompor Terintegrasi IOT yang ada. Sumber literatur mencakup jurnal, buku, serta standar keamanan kebakaran yang berlaku.

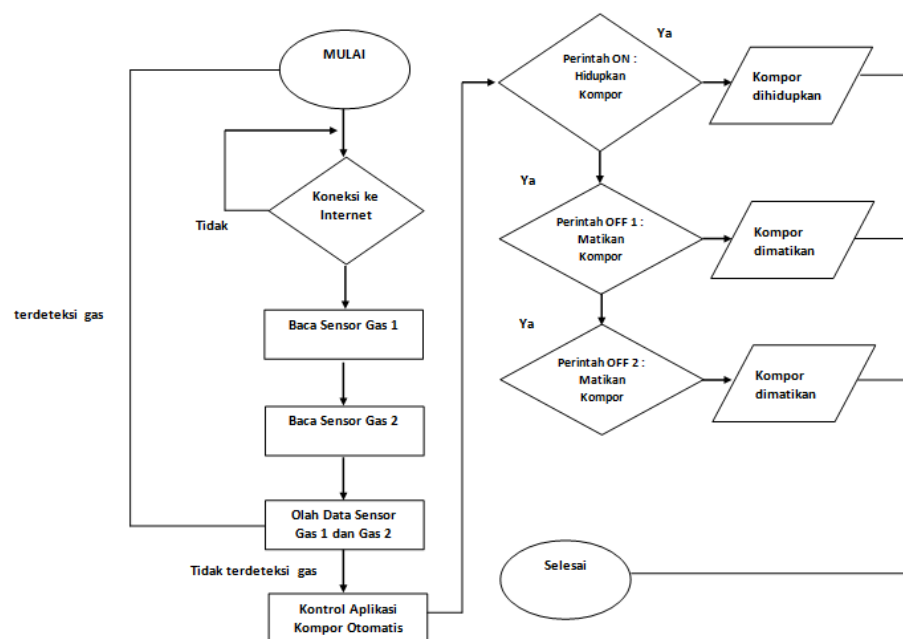
b. Perancangan Sistem

Desain perangkat keras rancang bangun kompor yang dilengkapi sensor MQ-2 untuk mendeteksi gas berbahaya seperti LPG. Kompor harus terintegrasi dengan modul IoT yaitu ESP32 untuk memungkinkan pengiriman data secara real-time ke aplikasi monitoring seperti gambar 3 dan pengembangan perangkat lunak dan Pengembangan sistem IoT untuk menerima data dari sensor dan mengirimkannya ke platform berbasis APP MIT Inventor, serta membuat aplikasi

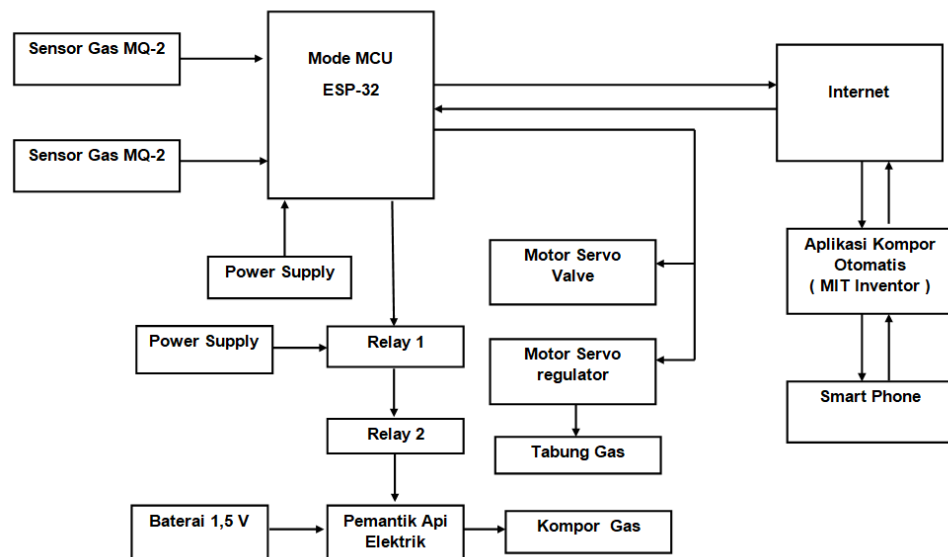
untuk memantau kondisi kompor secara real - time yang dapat dilihat pada gambar 4, 5, 6 dan 7.



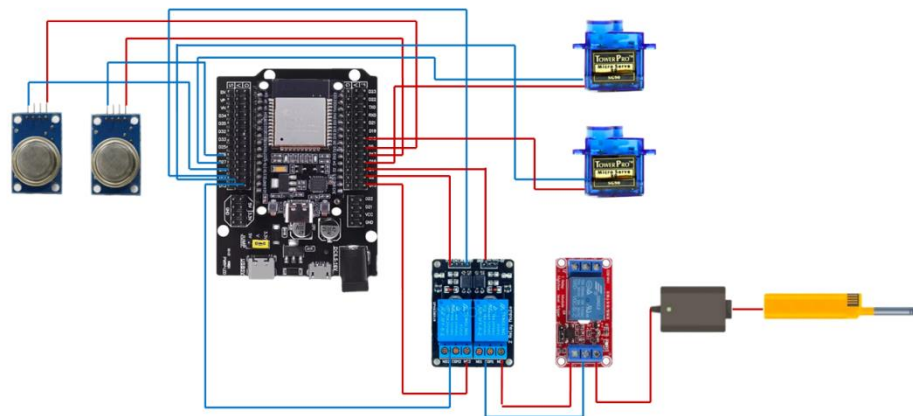
Gambar 1. Aplikasi sistem kompor Terintegrasi IOT



Gambar 2. Rancangan Sistem Kompor Terintegrasi IOT.



Gambar 3. Diagram Blok Kompor Terintegrasi IOT.

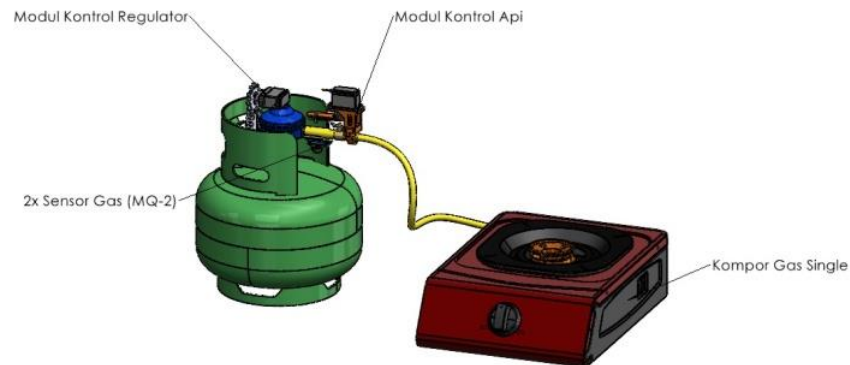


Gambar 4. Rangkaian Alat Kompor Terintegrasi IOT.

c. Prototipe dan Implementasi

Pembuatan Prototipe yaitu merakit kompor Terintegrasi IOT menggunakan komponen yang sudah dirancang. Sensor MQ-2 dipasang untuk mendeteksi kebocoran gas atau kondisi berbahaya. IoT digunakan untuk mengirim notifikasi ke perangkat mobile jika ada anomali. Pengujian Sistem: Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat mendeteksi kebocoran gas dan memberikan

notifikasi secara tepat waktu. Pengujian juga mencakup uji coba sistem pada berbagai kondisi misalnya, deteksi asap, deteksi gas, kegagalan jaringan.



Gambar 5. Prototipe kompor Terintegrasi IOT

d. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui Pengujian fungsi sensor MQ-2 dalam mendeteksi kebocoran gas dalam kondisi berbeda yaitu kebocoran kecil, sedang, besar. Pengujian sistem IoT, seperti pengiriman notifikasi melalui aplikasi mobile. Kecepatan respon sistem dalam mendeteksi dan memberi notifikasi terhadap kebocoran gas atau kebakaran.

e. Analisis Data

Analisis kuantitatif dengan mengukur kinerja sistem berdasarkan waktu respon deteksi sensor MQ-2, kecepatan pengiriman data IoT, dan keakuratan deteksi kebocoran gas. Analisis kualitatif untuk mengevaluasi kegunaan sistem melalui uji coba pengguna (*user testing*) untuk menilai kemudahan penggunaan aplikasi monitoring.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji sensor MQ-2.

Uji sensor gas MQ-2 dengan sumber gas dari tabung gas LPG dan kompor gas menunjukkan deteksi kebocoran gas pada berbagai konsentrasi gas yaitu 200 ppm, 400 ppm, dan 800 ppm yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel hasil uji sensor gas MQ-2 terhadap tabung gas LPG dan kompor gas.

No	Sumber Gas	Status Kebocoran	Konsentrasi gas (ppm)	Waktu Deteksi sensor	Indikasi Kebocoran
1	Tabung gas LPG	Kecil	200	8	ada
2	Tabung gas LPG	Sedang	400	4	ada
3	Tabung gas LPG	Besar	800	2	ada
4	Kompor Gas	Kecil	200	7	ada
5	Kompor Gas	Sedang	400	5	ada
6	Kompor Gas	Besar	800	2	ada

Hasil dari pengujian ini diuraikan berdasarkan sumber gas, status kebocoran, konsentrasi gas, waktu deteksi sensor, dan indikasi kebocoran. Hasil uji sensor pada tabung gas LPG menunjukkan bahwa pada konsentrasi gas 200 ppm yaitu status kebocoran kecil, sensor mendeteksi kebocoran dalam waktu 8 detik. Pada konsentrasi gas 400 ppm yaitu status kebocoran sedang maka sensor mendeteksi kebocoran dalam waktu 4 detik. Pada konsentrasi gas 800 ppm yaitu status kebocoran besar maka sensor mendeteksi kebocoran dalam waktu 2 detik.

Hasil uji sensor pada kompor gas menunjukkan bahwa pada konsentrasi gas 200 ppm yaitu status kebocoran kecil maka sensor mendeteksi kebocoran dalam waktu 7 detik. Pada konsentrasi gas 400 ppm yaitu status kebocoran sedang maka sensor mendeteksi kebocoran dalam waktu 5 detik. Pada konsentrasi gas 800 ppm yaitu status kebocoran besa maka sensor mendeteksi kebocoran dalam waktu 2 detik.

Sensor MQ-2 secara konsisten mendeteksi kebocoran gas baik dari sumber tabung gas LPG maupun kompor gas. Waktu deteksi pada kedua sumber cenderung bervariasi sedikit, namun menunjukkan pola yang serupa: semakin besar

konsentrasi gas (ppm), semakin cepat sensor mendeteksi kebocoran. sumber tabung gas LPG, waktu deteksi kebocoran sedikit lebih cepat dibandingkan dengan kompor gas pada konsentrasi yang sama, terutama pada kebocoran kecil dan sedang. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan distribusi gas dan tekanan di sekitar area deteksi.

Pada konsentrasi gas yang rendah yaitu 200 ppm, waktu deteksi lebih lama dibandingkan pada konsentrasi gas yang lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan karakteristik sensor MQ-2 yang lebih sensitif terhadap konsentrasi gas yang tinggi. Pada konsentrasi gas yang tinggi yaitu 800 ppm, sensor mampu mendeteksi kebocoran dengan sangat cepat, yaitu dalam 2 detik baik untuk tabung gas LPG maupun kompor gas. Ini menandakan bahwa sensor dapat merespon dengan cepat jika terjadi kebocoran yang signifikan, sehingga potensi bahaya dapat segera diidentifikasi.

Tabung gas LPG cenderung memiliki waktu deteksi yang lebih cepat, yang bisa diartikan bahwa sumber gas dengan tekanan yang lebih tinggi dapat lebih cepat terdeteksi oleh sensor. Dalam situasi kebocoran, hal ini memberikan keuntungan untuk mendeteksi potensi bahaya lebih awal. Kompor gas menunjukkan waktu deteksi yang sedikit lebih lambat, yang dapat disebabkan oleh distribusi gas yang lebih lambat di sekitar sensor, terutama pada kebocoran kecil.

Hasil uji efektivitas kompor Terintegrasi IOT saat memberikan perintah dari pengguna ke sistem kompor.

Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dengan 3 provider jaringan yang berbeda yaitu Telkomsel, Tri, dan Smartfren. Setiap pengujian melibatkan beberapa variabel penting seperti koneksi ke ESP-32, lama koneksi, keberhasilan input perintah untuk mengontrol perangkat (kompor, servo valve, dan servo regulator), serta kondisi sensor gas MQ-2 di tabung gas dan kompor yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel hasil uji efektivitas kompor Terintegrasi IOT saat memberikan perintah dari pengguna ke sistem kompor.

No	Pengujian	Koneksi ke ESP-32	Lama koneksi (detik)	Input perintah			Kondisi sensor Gas MQ-2 di tabung gas	Kondisi sensor GAS MQ-2 di kompor	Provider
				Hidup kompor	Matikan servo valve	Matikan servo regulator			
1	Pengujian 1	Ya	4	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Lampu hidup	Mati	Telkomsel
		Ya	5	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Lampu hidup	Mati	
		Ya	5	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Lampu hidup	Mati	
2	Pengujian 2	Ya	12	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Lampu hidup	Mati	Tri
		Ya	10	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Lampu hidup	Mati	
		Ya	10	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Lampu hidup	Mati	
3	Pengujian 3	Ya	11	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Lampu hidup	Mati	Smart Fren
		Ya	11	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Lampu hidup	Mati	
		Ya	9	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Lampu hidup	Mati	

Pada setiap pengujian, koneksi ke ESP-32 berhasil dengan baik. Semua percobaan menunjukkan status "Ya," yang berarti bahwa perangkat ESP-32 berhasil terkoneksi di setiap pengujian. Lama waktu yang diperlukan untuk koneksi bervariasi antara 4 hingga 12 detik. Pengujian dengan provider Telkomsel menunjukkan waktu koneksi tercepat, dengan rata-rata 4 hingga 5 detik. Pengujian dengan provider Tri dan Smartfren menunjukkan waktu koneksi yang sedikit lebih lambat, berkisar antara 9 hingga 12 detik. Semua perintah yang diinputkan, seperti mematikan kompor, servo valve, dan servo regulator, berhasil dilakukan pada setiap pengujian. Hal ini menunjukkan bahwa sistem kontrol berjalan dengan baik tanpa ada kegagalan dalam menerima atau menjalankan perintah.

Sensor gas MQ-2 di tabung gas selalu mendeteksi gas, yang ditunjukkan dengan lampu yang hidup pada semua pengujian. Sementara itu, sensor gas MQ-2 di kompor selalu menunjukkan status mati, yang berarti tidak ada kebocoran gas yang terdeteksi dari area kompor pada semua pengujian. Pengujian dilakukan menggunakan tiga provider yang berbeda yaitu Telkomsel, Tri, dan Smartfren. Semua provider berhasil melakukan koneksi dan tidak ada kegagalan dalam menjalankan perintah atau mendeteksi sensor.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat ESP-32 mampu terkoneksi dengan baik pada semua provider yang digunakan, tanpa adanya gangguan pada konektivitas. Hal ini menunjukkan bahwa sistem IoT yang diimplementasikan stabil, terlepas dari penyedia layanan internet yang digunakan. Perbedaan waktu koneksi yang sedikit antara provider dapat diakibatkan oleh kualitas jaringan pada lokasi pengujian. Semua perintah yang diinputkan ke sistem, seperti perintah

mematikan kompor dan servo valve, berhasil dieksekusi di semua pengujian. Hal ini menunjukkan bahwa komunikasi antara perangkat dan sistem kontrol sangat baik. Sistem ini dapat diandalkan untuk mengeksekusi perintah secara real-time tanpa ada gangguan atau keterlambatan yang berarti.

Pada setiap pengujian, sensor gas MQ-2 di tabung gas mendeteksi adanya gas (lampu hidup), yang berarti sistem deteksi kebocoran gas berfungsi dengan baik di area tabung gas. Namun, di area kompor, tidak ada gas yang terdeteksi (lampu mati), menandakan tidak ada kebocoran gas di area tersebut selama pengujian. Sistem ini bekerja dengan baik dalam mendeteksi potensi kebocoran gas di dua lokasi yang berbeda, menunjukkan keandalan sensor dalam mengamankan area yang rentan terhadap kebocoran.

Kesimpulan

Kinerja sensor bekerja dengan baik hal ini ditunjukkan dengan hasil uji sebagai berikut pada konsentrasi gas yang rendah yaitu 200 ppm sensor mendeteksi kebocoran dalam waktu 7 dan 8 detik baik di tabung gas maupun di kompor gas sedangkan pada konsentrasi gas yang tinggi yaitu 800 ppm, sensor mampu mendeteksi kebocoran dengan sangat cepat yaitu dalam 2 detik baik di tabung gas LPG maupun di kompor gas. Ini menandakan bahwa sensor dapat merespon dengan cepat jika terjadi kebocoran yang signifikan sehingga potensi bahaya kebakaran dapat segera diidentifikasi.

Efektivitas kerja saat pengguna untuk memberikan perintah ke kompor terdapat pada waktu koneksi yang bervariasi menunjukkan adanya pengaruh dari kualitas jaringan provider yaitu jaringan telkomsel menunjukkan waktu yang paling efektif dengan rata – rata 4 sampai 5 detik koneksi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada SMA IT AL FURQON dan guru pembimbing yang sudah memberikan bantuan dan bimbingan dalam penyusunan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Akbar, A. G. S., Maulindar, J., & Susanto, R. (2023). Rancang Bangun Kelebihan Internet Of Things Untuk Mendeteksi Kebocoran Gas. *Infotech Journal*, 9(1), 223-231.
- Amsar, A., Khairuman, K., & Marlina, M. (2020). Perancangan Alat Pendeteksi CO2 Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Internet Of Thing. *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, 4(1), 73-79.
- Argarini, T. O., & Yusuf, M. (2020). Strategi Pengurangan Risiko Bencana Kebakaran di Kawasan Permukiman Padat Melalui Peningkatan Kapasitas Masyarakat di Kapas Madya Baru. *Jurnal Penataan Ruang*, 15(2), 80-88.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2023). Data Informasi Bencana Indonesia atau DIBI. Diakses tanggal 5 Oktober 2024 di website : <https://dibi.bnpb.go.id>.
- Damar, R. A., & Setiyadi, D. (2021). Sistem Pemantauan Sisa Pakan, Penjadwalan Pemberian Pakan Dan Penggantian Air Pada Penampungan Ikan Cupang Berbasis Iot Dan Blynk. *Infotech: Journal Of Technology Information*, 7(2), 115-124.
- Ilham, M., & Fithry, N. (2024). Implementasi Internet of Things pada Panel Surya untuk Penggunaan Kompor Induksi. *Jurnal Ampere*, 9(1), 84-90.
- Muchtar, H., & Firdaus, B. (2017). Perancangan sistem keamanan tambahan pada kendaraan sepeda motor berbasis aplikasi android dengan menggunakan mikrokontroler. *Prosiding Semnastek*.
- Nurul Hidayati Lusita Dewi, N. H. L. D. (2019). *Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet Of Things (Iot)* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Majapahit Mojokerto).
- Wahyudi, A. T. (2021). *Pemrograman Komputer menggunakan Flowgorithm dan APP inventor*. USB Press.
- Yel, M. B., & Nasution, M. K. (2022). Keamanan informasi data pribadi pada media sosial. *Jurnal Informatika Kaputama (JIK)*, 6(1), 92-101.
- Yudhanto, Y., & Azis, A. (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT)*. UNSPress.