

RANCANG BANGUN PERANGKAT RUMAH CERDAS PENCEGAHAN KEBAKARAN BERBASIS IOT

Hadriansa¹, Puji Nurahmiyati², Hafizhan Zulhilmi³

Program Studi Teknik Informatika, STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati

Jl. Yos Sudarso, Kota Tarakan

e-mail: *¹ansar@ppkia.ac.id, ²pujinurahmiyati8@gmail.com, ³hafizhan@ppkia.ac.id

Abstract

Various technologies, including the Internet of Things (IoT), aim to streamline system functionalities. IoT finds application in diverse sectors, notably Smart Homes, enhancing household tasks and bolstering security via internet-connected devices. This study investigates IoT's utilization in detecting different types of smoke—combustion smoke from various sources like cigarettes, paper, and gas. The trials involved testing the MQ2 sensor's efficacy in detecting smoke at varying distances. In testing this device the author conducted several trials on several types of combustion smoke, cigarette smoke, paper combustion smoke and gas. In these trials, the authors obtained several tests of distance differences in detecting smoke using the MQ2 sensor. The devices made in this study have been adjusted to the purpose of the study. The important conclusion of this study is the need to understand the specifications of the device at the beginning of the study, so as not to use 2 (two) microcontrollers.

Keyword: Design, MQ2 sensor, Smoke Detector, Telegram Bot

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah memungkinkan implementasi solusi cerdas di berbagai aspek kehidupan (Anggy Giri Prawiyogi & Aang Solahudin Anwar, 2023; Dewi & Fikri, 2023; Utomo, 2019). Salah satu sektor yang paling penting adalah dalam meningkatkan keselamatan dan keamanan rumah tangga, terutama terkait pencegahan kebakaran. Seperti yang diketahui, kebakaran adalah salah satu permasalahan yang kerap terjadi terkhusus di daerah padat penduduk yang disebabkan oleh satu dan lain hal. Ancaman kebakaran memiliki dampak serius baik terhadap properti maupun kehidupan manusia (Marsus Pandega & Marcos, 2023; Trifianingsih dkk., 2022). Meskipun sudah ada berbagai sistem pencegahan kebakaran, sebagian besar masih berfokus pada deteksi kebakaran yang sudah terjadi atau memberikan peringatan setelah api muncul. Keterlambatan dalam mendeteksi kebakaran dapat mengakibatkan kerugian yang signifikan.

Oleh karena itu, pengembangan perangkat rumah cerdas yang mampu mendeteksi dan mencegah kebakaran menjadi sangat penting. Pemanfaatan teknologi IoT memungkinkan perancangan perangkat yang proaktif dalam mendeteksi bahaya kebakaran pada tahap awal dan mengambil tindakan preventif untuk mengurangi risiko (Waworundeng, 2020).

Beberapa penelitian terkait pencegahan kebakaran dengan IoT telah dilakukan diantaranya penelitian oleh Bosar, dkk., tahun 2020. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kebakaran yang terintegrasi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk digunakan di lingkungan rumah. Sistem ini menggunakan sensor suhu dan asap yang terhubung dengan jaringan IoT untuk memberikan peringatan dini kepada penghuni rumah mengenai kebakaran yang terdeteksi, dengan harapan dapat meningkatkan respons cepat dan tindakan pencegahan yang lebih efisien terhadap risiko kebakaran di rumah (Panjaitan dkk., 2020). Penelitian oleh Myori, dkk., pada tahun 2023 dimana fokus penelitiannya terletak pada pengembangan alat pendeteksi kebakaran yang menggunakan sensor flame (api) dan sistem *sprinkler* yang terhubung melalui *Internet of Things* (IoT) serta integrasi dengan *platform* pemetaan (Maps). Tujuan utama dari penelitian ini adalah memberikan deteksi dini terhadap kebakaran menggunakan sensor *flame* untuk mengaktifkan sistem *sprinkler* secara otomatis dan memberikan informasi lokasi kebakaran kepada pengguna melalui aplikasi atau platform berbasis

peta (Maps), sehingga memungkinkan respons yang lebih cepat dan terorganisir terhadap kejadian kebakaran di berbagai lokasi (Myori dkk., 2023).

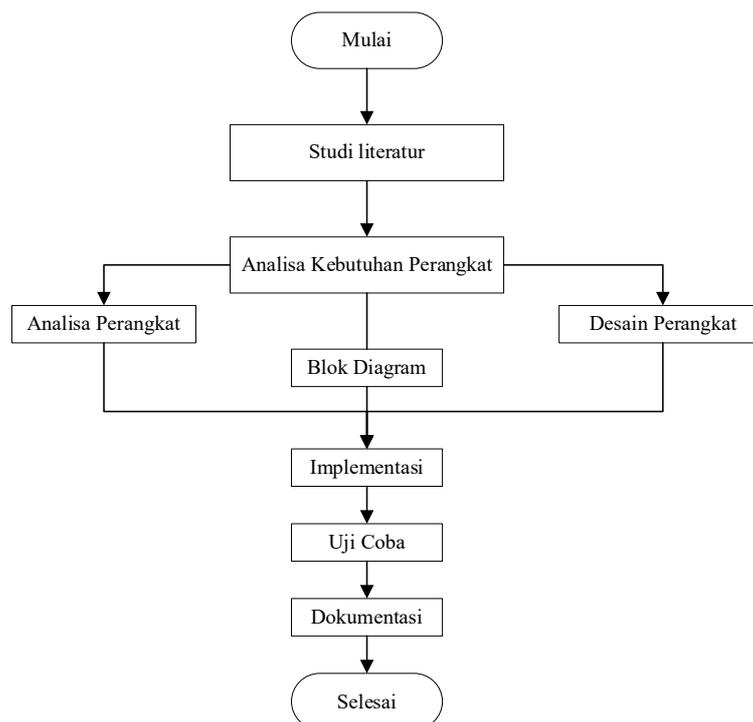
Penelitian oleh Nento, dkk., tahun 2021 menekankan pembuatan alat yang menggunakan Arduino Uno sebagai basisnya. Tujuan utamanya adalah memberikan peringatan dini terkait kebakaran dan informasi lokasi secara tepat menggunakan platform Arduino Uno. Alat ini dirancang untuk mendeteksi suhu atau asap yang berpotensi sebagai indikator awal terjadinya kebakaran, dan kemudian memberikan pemberitahuan serta informasi lokasi kebakaran secara *real-time* kepada pengguna, memungkinkan respon cepat dan efisien terhadap kejadian kebakaran (Nento dkk., 2021).

Seringkali kemunculan asap pada awal jarang disadari keberadaannya, seringkali penghuni rumah mengetahui jika keadaan asap mulai mengepul dari dalam rumah dan api mulai membesar. Maka dari itu, dengan adanya sensor yang mampu mendeteksi asap, penulis ingin menawarkan solusi untuk mencegah terjadinya kebakaran pada rumah. Pada penelitian ini, penulis melakukan pemanfaatan IoT sebagai *output* dengan menggunakan sebuah aplikasi pesan instan Telegram yang dapat diakses dengan mudah cukup menggunakan koneksi WiFi atau Kuota Internet. Telegram sebagai monitoring kondisi rumah untuk memberikan informasi kepada pemilik rumah agar ketika pemilik rumah sedang tidak berada di rumah, ia akan tetap mengetahui kondisi rumahnya.

Permasalahannya adalah saat ini belum adanya penelitian mendeteksi keberadaan asap dalam rumah sekaligus mengirimkan informasi pesan melalui Telegram. Maka dari itu, perangkat ini sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya kebakaran pada rumah. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat yang dapat mendeteksi keberadaan asap pada masing-masing ruangan yang ada di rumah serta membedakan jenis asap dan memberikan informasi melalui pesan telegram kepada pemilik rumah.

METODE PENELITIAN

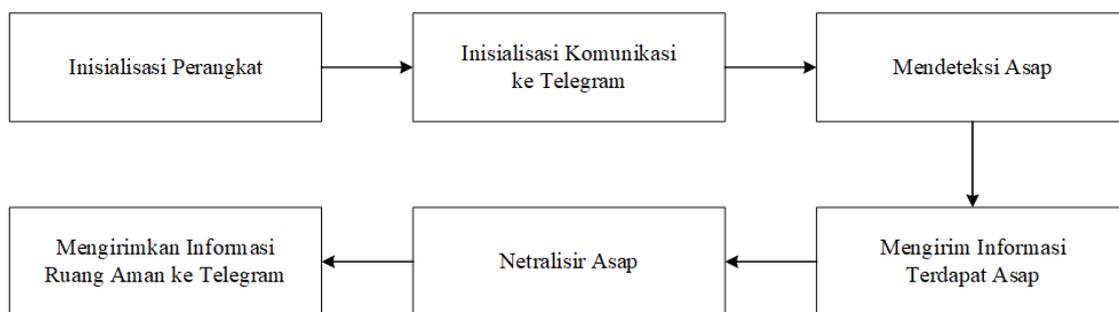
Agar penelitian ini dapat berjalan secara sistematis maka diperlukan tahapan penelitian yang baik. Berikut adalah tahapan dalam penelitian ini yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 merupakan tahapan penelitian yang dimulai dengan studi literatur, Analisa kebutuhan perangkat yang dimulai dengan merancang blok diagram, dan desain perangkat. Selanjutnya dilakukan uji coba dan dokumentasi. Rancang bangun perangkat pemberi Informasi keberadaan asap dalam rumah melalui pesan telegram menggunakan mikrokontroler, dirancang agar memberi informasi kepada pemilik atau penghuni rumah jika terdapat asap di dalam rumah guna menghindari dan mengantisipasi terjadinya kebakaran.

Pada penelitian ini penulis melakukan analisa perangkat yang memberikan Informasi melalui pesan telegram kepada penghuni rumah. Langkah awal yang dilakukan adalah pemilihan perangkat yang mampu mengendalikan semua komponen yang terpasang pada alat pendeteksi dan penetralisir asap dalam ruangan yaitu mikrokontroler ESP8266 sebagai kendali utama dan penghubung wifi. Langkah berikutnya pemilihan komponen yang mampu mendeteksi asap dan menetralkan asap dalam ruangan yaitu sensor MQ2 yang sudah diprogram sesuai dengan kebutuhan. Sensor MQ2 ini mendeteksi asap pada ruangan dan juga mendeteksi adanya gas. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Blok Diagram yang terdapat pada Gambar 2.

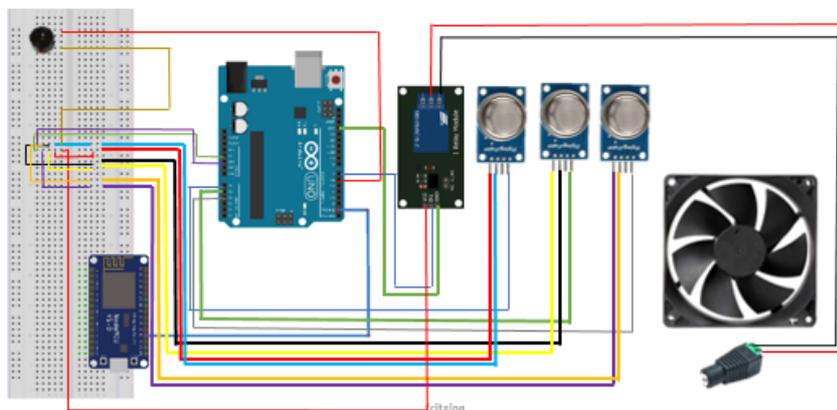


Gambar 2. Blok Diagram

Blok diagram pada Gambar 2 menunjukkan langkah awal dilakukan dengan inisialisasi perangkat untuk melakukan pengecekan keberadaan seluruh perangkat yang terpasang. Selanjutnya inisialisasi komunikasi telegram dengan ESP8266 untuk mengetahui adanya koneksi Wifi pada ESP8266. Hasil komunikasi telegram dilanjutkan dengan adanya sensor MQ5 sebagai pendeteksi asap, jika ada terdeteksi adanya asap secara otomatis mengirimkan informasi melalui internet yang terkoneksi dengan eps 3, Informasi ini untuk pemberitahuan kepada pihak pengguna (pemilik rumah) baik yang berada di dalam rumah maupun yang berada di luar rumah. Asap yang terdeteksi tersebut dilakukan netralisir secara otomatis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pertama adalah rancangan skema perangkat elektronik untuk memberikan Informasi terkait untuk kemudahan dalam merancang sebuah alat. Adapun skema rancangan perangkat dapat dilihat pada Gambar 3.



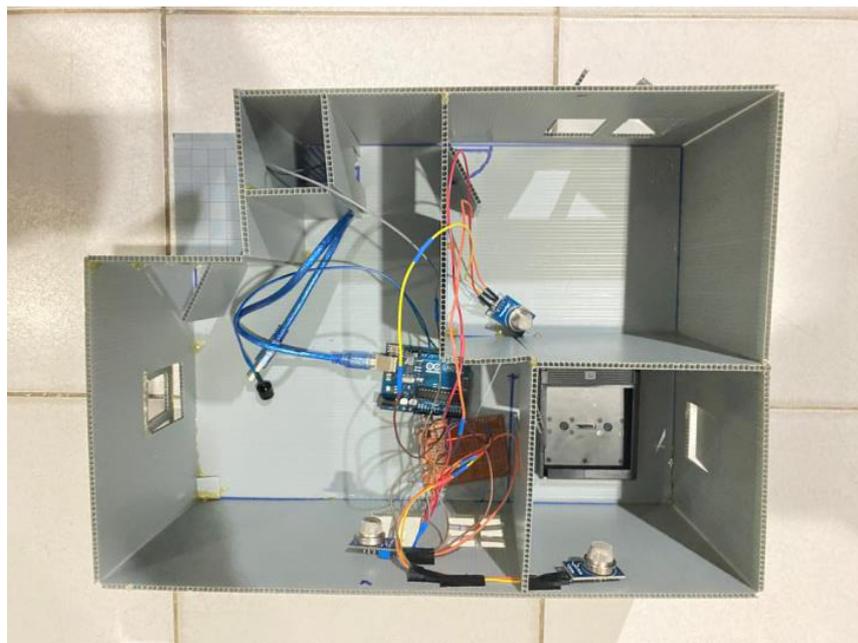
Gambar 3. Skema Perangkat

Pada Skema perangkat di Gambar 3 menggunakan 3 sensor MQ2 dengan 3 ruangan yang terkoneksi langsung dengan mikrontroler Arduino uno pada ping analog A0, A1, dan A2 dengan daya input 5 volt. Kipas terhubung langsung dengan Relay 5volt untuk memberikan arus listrik, fungsi relay untuk melakukan *on/off* pada kipas dimana relay yang terhubung langsung dengan mikrontroler Arduino uno pada pin digital 0. Selanjutnya esp8266 terhubung langsung dengan mikrontroler Arduino uno melalui rx dan tx dengan tujuan untuk menerima data dari mikrontroler Arduino uno.

Pada penelitian ini dirancang perangkat alat untuk memberikan Informasi keberadaan asap dalam rumah melalui pesan telegram. Dengan dilakukan uji coba akan melihat apakah perangkat dapat mendeteksi dan menetralsir asap yang ada. Berikut bentuk *prototype* yang dihasilkan dalam penelitian ini yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Prototipe



Gambar 5. Prototype

Dalam *prototype* pada Gambar 4 tersebut terdapat 3 (tiga) ruangan yang telah dipasangkan sensor MQ2 untuk menguji kadar asap pada masing-masing ruangan. Dalam pengujian perangkat ini penulis melakukan beberapa uji coba jenis asap pembakaran, asap rokok, asap pembakaran kertas dan gas. Dalam uji coba tersebut penulis mendapatkan beberapa perbedaan jarak dalam mendeteksi asap menggunakan sensor MQ2.

Tabel 1. Hasil analisa kadar asap dan gas

No.	Jenis	Ruangan	Kadar Asap dan Gas	Status	
				Aman	Tidak Aman
1	Rokok	Ruang 1	>83	-	√
		Ruang 2	>241	-	√
		Ruang 3	>204	-	√
2	Kertas	Ruang 1	>112	-	√
		Ruang 2	>411	-	√
		Ruang 3	>396	-	√
3	Gas	Ruang 1	>89	-	√
		Ruang 2	>262	-	√
		Ruang 3	>213	-	√

Pada tabel 1 di atas menggambarkan bahwa hasil deteksi asap dan gas melalui sensor MQ2. Nilai yang terdeteksi pada ruang 1 adalah nilai kadar asap pada rokok di atas 83 sampai dengan diatas 241 dengan status tidak aman. Nilai kadar asap pada kertas bernilai diatas 112 sampai dengan diatas 411 dengan status tidak aman, sedangkan nilai kada gas berada di atas 89 sampai dengan di atas 262 dengan status tidak aman.

Tabel 2. Hasil Analisa Jarak Deteksi Asap

No.	Jenis	Ruangan	Kadar Asap dan Gas	Status	
				Aman	Tidak Aman
1	Rokok	Ruang 1	< 7	-	√
		Ruang 2	< 7	-	√
		Ruang 3	< 7	-	√
2	Kertas	Ruang 1	< 13	-	√
		Ruang 2	< 13	-	√
		Ruang 3	< 13	-	√
3	Gas	Ruang 1	< 4	-	√
		Ruang 2	< 4	-	√
		Ruang 3	< 4	-	√

Tabel 2 menggambarkan bahwa hasil deterksi kadar asap pada rokok dengan jarak 7 cm posisi tidak aman dari letak sensor MQ2, nilai kadar asap pada kertas dengan jarak 13 cm dari sensor MQ2, nilai kada gas berjarak pada 4 cm dari sensor MQ2.

Tabel 3. Hasil Analisa pengiriman data ke telegram

No	Kondisi	Status	
		Pesan Terkirim	Pesan Tidak Terikirim
1	Jaringan tersedia, tidak terkoneksi/ Tidak memiliki Kouta internet	-	√
2	Jaringan Tersedia, Terkoneksi / memiliki kouta internet	√	-

Tabel 3 menunjukkan hasil analisa pengiriman data yang diterapkan di dalam kode program esp8266 yaitu, jika esp8266 tidak terkoneksi dengan jaringan wifi, pesan tidak terkirim, sebaliknya jika esp8266 terkoneksi dengan jaringan wifi dengan catatan memiliki paket data internet data terkirim ke dalam aplikasi telegram.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini mikrokontroler esp32 sebagai kendala utama pada alat dan menggunakan sensor Mq2 sebagai pendeteksi asap dan gas. Mq2 mampu mendeteksi adanya asap dengan kondisi asap yang berbeda-beda. hasil ujicoba yang dilakukan bahwa pada jenis rokok yang dideteksi dengan mq2 terdapat nilai kadar yang berbeda dan jarak yang berbeda. Pada ruangan 1 terdapat kadar asap di atas 83 dengan jarak deteksi di bawah 7 cm, pada ruangan 2 terdapat kadar asap di atas 241 dengan jarak deteksi di bawah 6 cm, dan pada ruangan 3 terdapat kadar asap di atas 204 dengan jarak deteksi di bawah 7 cm. Pada jenis asap kertas terdapat nilai kadar asap pada ruangan 1 di atas 112 dengan jarak deteksi di bawah 12 cm, pada ruangan 2 terdapat kadar asap di atas 411 dengan jarak di bawah 13 cm dan ruangan 3 terdapat kadar asap di atas >369 dengan jarak di bawah 13 cm. Pada jenis Gas di ruangan 1 terdapat kadar Gas di atas 89 dengan jarak di bawah cm, ruangan 2 terdapat kadar gas di atas 262 dengan jarak di bawah 4 cm dan ruangan 3 terdapat kadar gas di atas 213 dengan jarak di bawah 4 cm. Telegram berhasil mengirim data yang diterima oleh Esp32 dengan menggunakan jaringan internet.

SARAN

Saran untuk penelitian lebih lanjut adalah menggunakan mikrontroler yaitu dengan menggunakan esp dengan versi yang memiliki pin-pin seperti analog, perlu dilakukan kalibrasi yang untuk sensor MQ2 dengan percobaan lebih banyak agar nilai kadar gas dan asap lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggy Giri Prawiyogi, & Aang Solahudin Anwar. (2023). Perkembangan Internet of Things (IoT) pada Sektor Energi : Sistematis Literatur Review. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 1(2), 187–197. <https://doi.org/10.34306/mentari.v1i2.254>
- Dewi, I. P., & Fikri, R. (2023). Optimalisasi Keamanan Rumah dengan Implementasi Sistem Notifikasi Gerbang Cerdas Berbasis Internet of Things (IoT). *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 4(4), 816–829. <https://doi.org/10.47065/josyc.v4i4.4004>
- Marsus Pandega, D., & Marcos, H. (2023). Perancangan Prototipe Deteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor Mq-6 Untuk Rumah Tangga. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTIKOM)*, 4(1), 2023.
- Myori, D. E., Pratama, W., Effendi, H., & Hastuti, H. (2023). Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Sensor Flame Dilengkapi Sprinkler Menggunakan IoT dan Maps. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(1), 9–18. <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i1.328>
- Nento, N. K., Asmara, B. P., & Nasibu, I. Z. (2021). Rancang Bangun Alat Peringatan Dini Dan Informasi Lokasi Kebakaran Berbasis Arduino Uno. *Jambura : Journal of Electrical and Electronics Engineering (JEEEE)*, 3(1), 13–18.
- Panjaitan, B., Azis, M., & Ryan Mulyadi, R. (2020). Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Pada Rumah Berbasis IoT. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S*, 16(2).
- Trifianingsih, D., Agustina, D. M., Tara, E., Keperawatan, S., Suaka, S., & Banjarmasin, I. (2022). Kesiapsiagaan Masyarakat dalam Menghadapi Bencana Kebakaran di Kota

- Banjarmasin (Community Preparedness to Prevent Fire Disaster in the City of Banjarmasin). *Jurnal Keperawatan Suaka Insan (JKSI)*, 7(1).
- Utomo, T. P. (2019). Potensi Implementasi Internet Of Things (Iot) untuk Perpustakaan. *Buletin Perpustakaan Universitas Islam Indonesia*, 2(1), 1–18.
- Waworundeng, J. M. S. (2020). Desain Sistem Deteksi Asap dan Api Berbasis Sensor, Mikrokontroler dan IoT Design of Smoke and Flame Detection Systems Based on Sensors, Microcontrollers and IoT. *Cogito Smart Journal*, 6(1).