

Sistem Pendeteksi Kebakaran Mobil Listrik Terintegrasi IoT : Studi Kasus IMEI TEAM UMSIDA

Oleh:

Muhamad Husaini

Dosen Pembimbing : Indah Sulistiyowati

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juli, 2024

Pendahuluan

Dalam era modern, teknologi kendaraan listrik berkembang dengan cepat. Jika dibandingkan dengan kendaraan berbahan bakar fosil, kendaraan listrik (EV) muncul sebagai pilihan yang lebih ramah lingkungan. Meskipun kendaraan listrik memiliki banyak keuntungan, masih ada masalah keamanan. Salah satu masalah tersebut adalah bahaya kebakaran yang dapat terjadi karena berbagai hal, seperti masalah pada baterai, sistem kelistrikan, atau bahkan tindakan manusia yang tidak benar.

Kebakaran pada mobil listrik adalah insiden di mana kendaraan dengan tenaga listrik mengalami kebakaran. Kejadian ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk masalah pada baterai lithium-ion yang digunakan, kecelakaan lalu lintas yang merusak sistem listrik, atau perawatan yang salah. Baterai yang overheat atau mengalami kegagalan internal bisa menjadi penyebab utama. Meskipun kebakaran pada mobil listrik relatif jarang terjadi, risikonya perlu diperhatikan, dan produsen serta pemilik mobil listrik harus mematuhi pedoman perawatan dan keamanan yang ditetapkan untuk meminimalkan potensi risiko ini dan memberikan respons yang cepat jika terjadi kebakaran.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

- 1.** Berdasarkan latar belakang di atas, skripsi ini akan membahas metode untuk membuat dan merakit prototype PLMTH menggunakan Turbin Pelton, me-monitoring Arus, tegangan, dan daya listrik menggunakan Google spreadsheet, dan menggunakan aplikasi MQTT untuk mengontrol beban.

Metode

Untuk mencapai hasil yang maksimal dalam penelitian penulis membuat flowchart atau alur penelitian yang digunakan sebagai pedoman atau panduan langkah-langkah dalam penelitian ini.

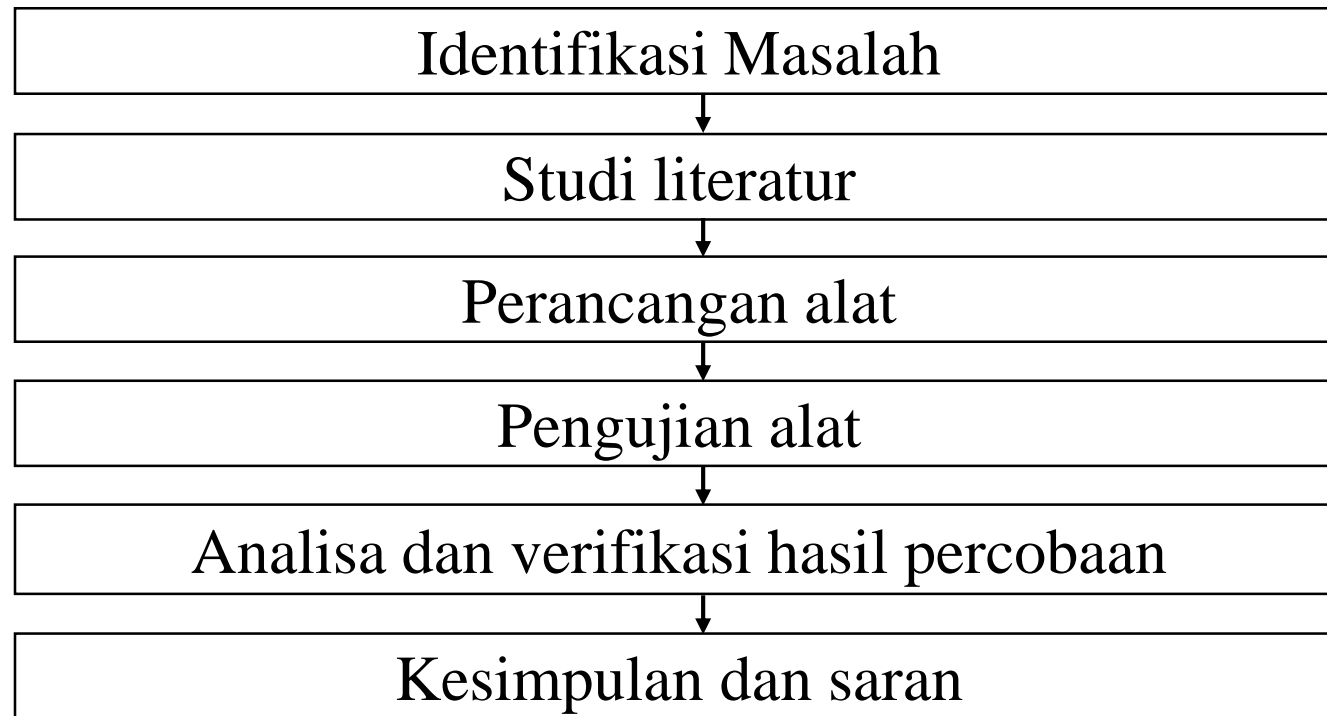
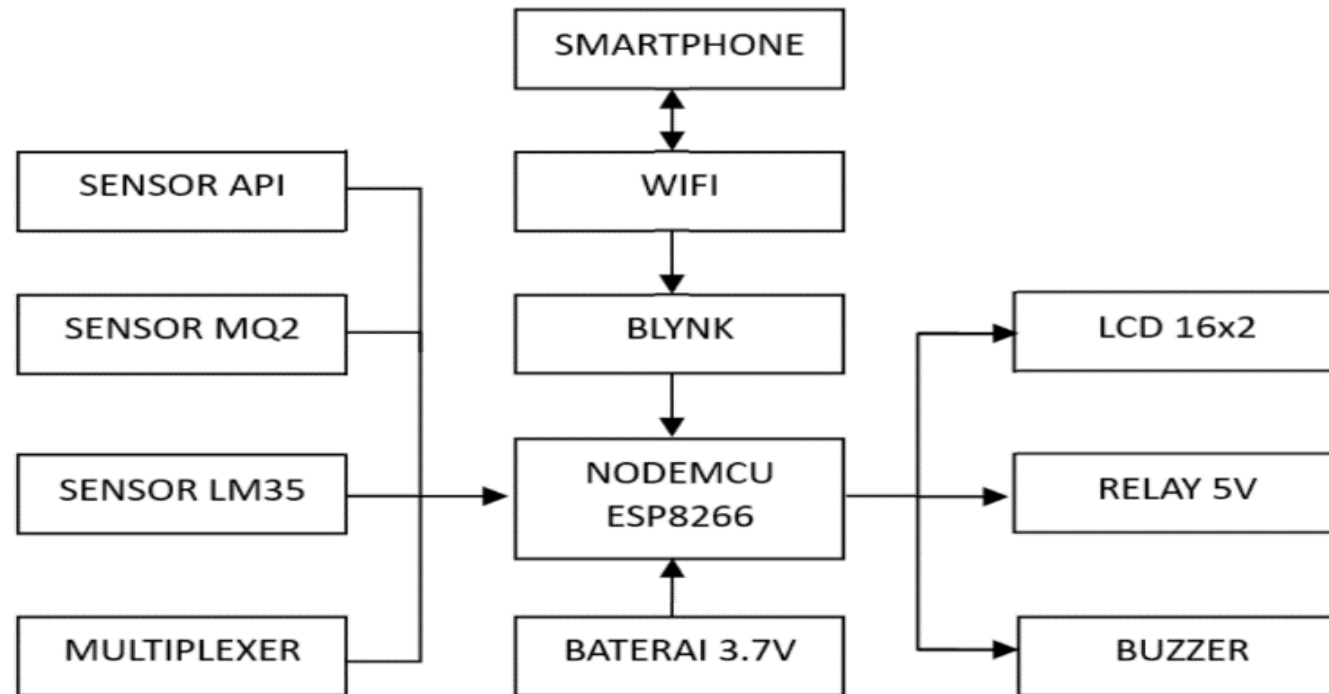


Diagram Blok Sistem

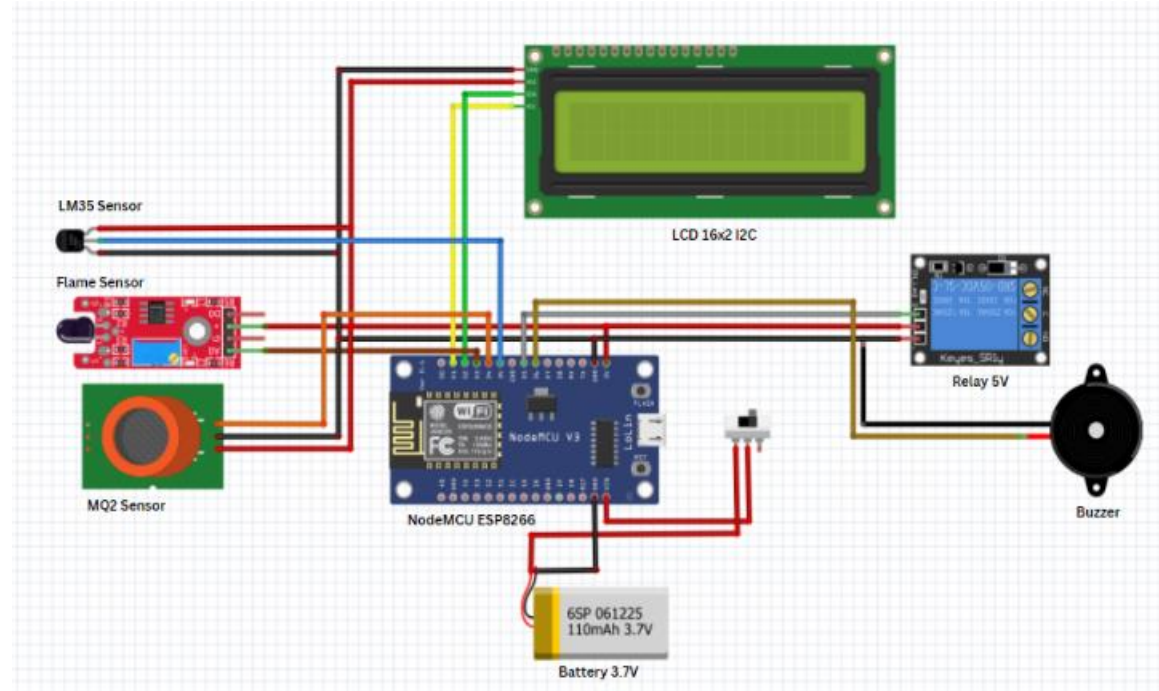
Berikut merupakan diagram blok Sistem pendeteksi kebakaran mobil listrik terintegrasi IoT : studi kasus IMEI

TEAM UMSIDA



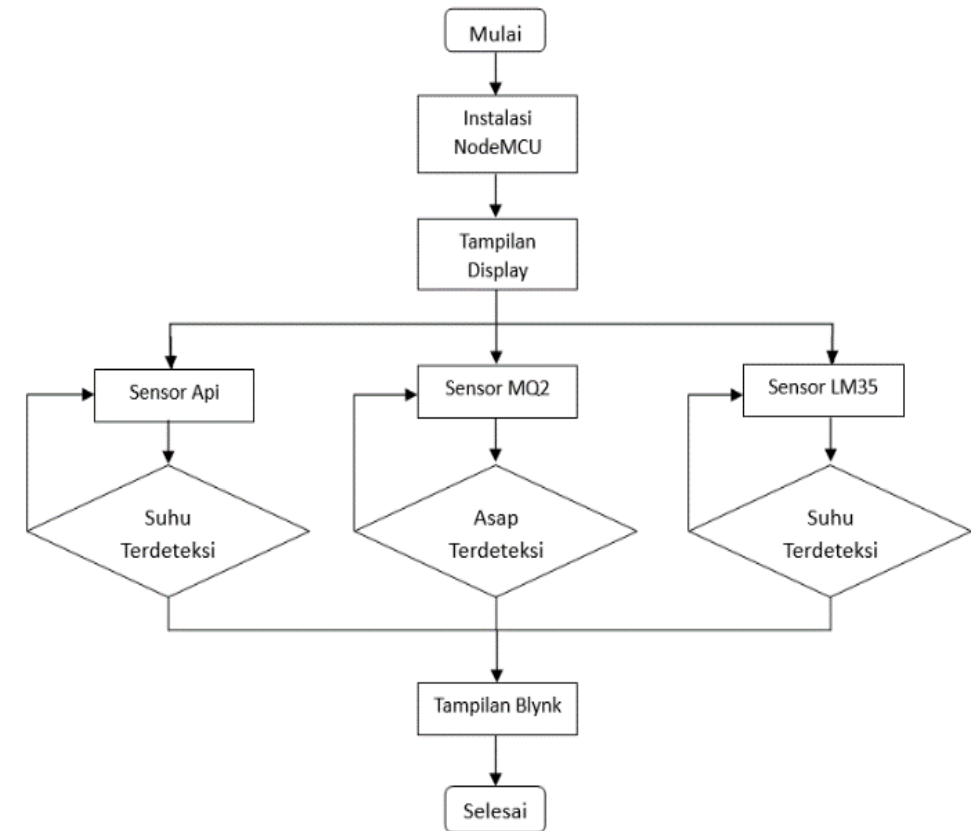
Gambar Rangkaian

Perancangan alat sistem pendeteksi kebakaran mobil listrik terintegrasi IoT menggunakan aplikasi blynk berbasis ESP8266 sebagai perangkat komunikasi yang terintegrasi IoT dengan baterai lithium ion 3,7V sebagai sumber utama. Mikrokontroler nodeMCU ESP8266 bertugas sebagai pengendali utama yang akan melakukan proses pengolahan dan pengiriman data menuju platform IoT. Sistem ini memanfaatkan teknologi berbasis komunikasi IoT untuk mendapatkan informasi mengenai adanya api, asap, dan kenaikan suhu pada mobil listrik secara real time dan dapat diakses dari jarak jauh.

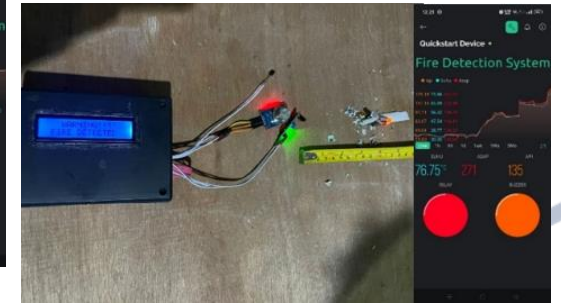
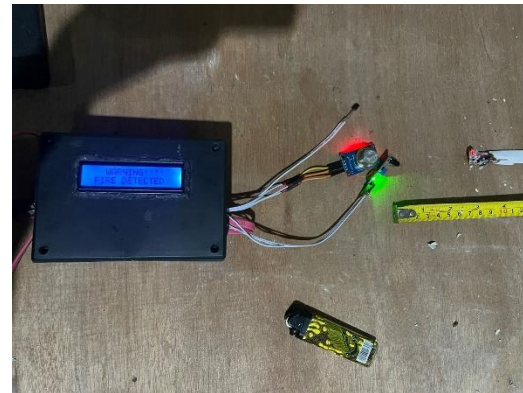
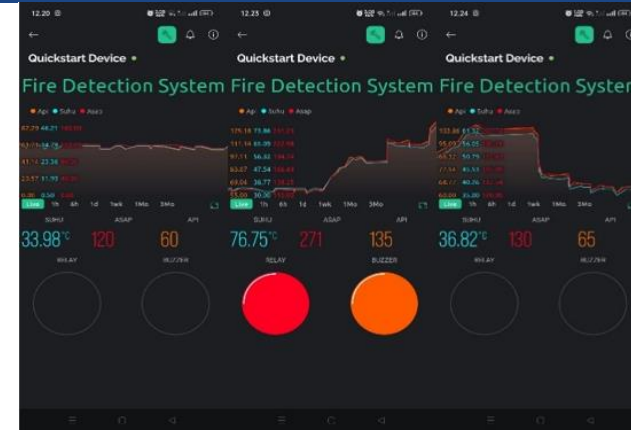
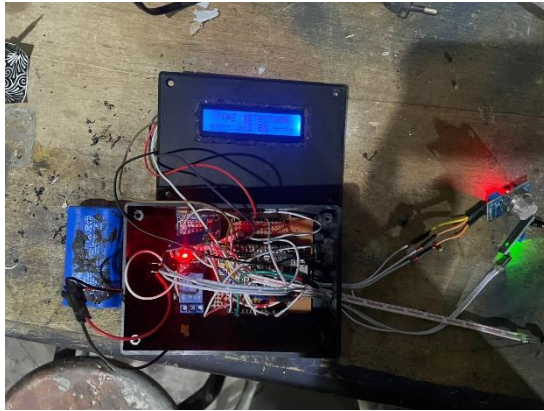


Flowchart

Proses pertama adalah memulai mikrokontrol nodeMCU untuk memastikan alamat mikrokontrol telah sesuai. Setelah tahap ini selesai, setiap sensor akan mendeteksi kondisi dari setiap perangkat yang dideteksi. Mikrokontrol akan mengubah data yang dikumpulkan dari setiap sensor menjadi set parameter yang dibutuhkan. Mikrokontrol akan memproses data dan menunjukkannya pada platform IoT yang di tampilkan pada smartphone dan lcd 16x2



Hasil Pembuatan dan Pengujian Alat



Pembahasan

Hasil Pengujian data dari pembacaan sensor dan alat ukur

Relay	Beban	Keterangan	Sensor	Multimeter	Selisih	Error %	Akurasi %
1	25 watt	Tegangan (V)	10.69	10.82	0.13	1.21	98
		Arus (A)	0.36	0.27	0.09	25	75
		Daya (W)	3.83	2.92	0.91	23	76

Nilai yang diperoleh dari pengujian pertama saat kondisi Relay 1 On dengan beban lampu sebesar 25 watt

Relay	Beban	Keterangan	Sensor	Multimeter	Selisih	Error %	Akurasi %
1	25 watt	Tegangan (V)	10.69	10.82	0.13	1.21	98
		Arus (A)	0.36	0.27	0.09	25	75
		Daya (W)	3.83	2.92	0.91	23	76

Nilai yang diperoleh dari pengujian ke-dua saat kondisi Relay 1 dan 2 On dengan beban lampu sebesar 25 watt dan 10 watt

Relay	Beban	Keterangan	Sensor	Multimeter	Selisih	Error %	Akurasi %
1,2&3	25w, 15w & 10w	Tegangan (V)	9.02	9.2	0.18	1,9	98
		Arus (A)	0.42	0.37	0.05	11	88
		Daya (W)	3.8	3.4	0.4	10	89

Nilai yang diperoleh dari pengujian ke-tiga saat kondisi Relay 1,2 dan 3 On dengan beban lampu sebesar 25watt 10watt dan 15watt



Pembahasan

Hasil Pengujian Halaman Monitoring pada MQTT

Nodemcu mengirimkan informasi ini ke server cloud di internet melalui protokol MQTT. Server di cloud beroperasi sebagai pelanggan, sedangkan Nodemcu berperan sebagai penerbit. Broker yang digunakan dalam penelitian ini adalah broker.hivemq.com yang dapat diakses oleh umum secara terbuka.

Tujuan pengujian tampilan MQTT adalah untuk menampilkan data sensor dalam bentuk grafiks dan memastikan bahwa infrastruktur MQTT berfungsi dengan baik. Dalam pengujian ini, MQTT menerima data dari sensor dan menampilkannya. Pada Gambar 20, terdapat tiga tombol ON/OFF yang berfungsi sebagai saklar, dihubungkan dengan relay, yang dapat memutuskan dan menghubungkan arus listrik melalui aplikasi MQTT. Sistem ini memudahkan pengguna dalam memonitor PLTMH dan mengendalikan beban, sehingga tidak perlu lagi standby di lokasi.



Pembahasan

Hasil pengujian tampilan pemantauan pada *Google Sheets*

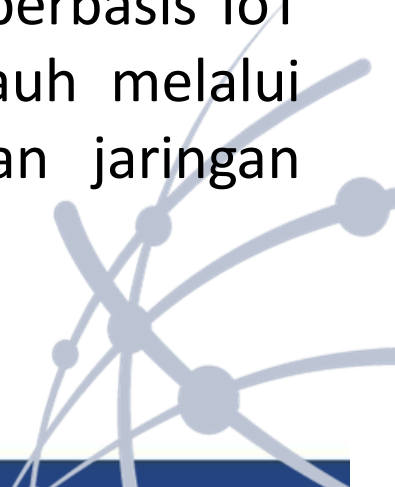
Pengujian sensor api, sensor suhu, sensor asap pada bagian ini dilakukan secara bersamaan dengan setting range sesuai dengan kondisi ruangan kemudian dilakukan pengukuran ketika ada indikasi kebakaran pada ruangan. Indikator kondisi pada aplikasi akan menunjukkan bahaya(WARNING) jika sensor mendeteksi suhu diatas 40C, kondisi asap melebihi 350 sps, dan sensor api menunjukkan nilai ADC diatas 100. pengukuran ini dilakukan dengan 5 kali ulangan.



NO.	Flame Sensor		Smoke Sensor		Temperature Sensor		Results
	ADC value	Rated Voltage (V)	ADC value	Rated Voltage (V)	Temperature Value(Cel)	Rated Voltage (V)	
1	107	3.01 V	352	1.51V	45°	0.45V	Indicator WARNING
2	105	3V	355	1.54V	47°	0.47V	WARNING indicator
3	108	3.02 V	353	1.52V	47°	0.47V	WARNING indicator
4	111	3.04 V	356	1.54V	50°	0.50V	Indicator WARNING
5	115	3.06 V	360	1.57V	54°	0.54V	Indicator WARNING

Temuan Penting Penelitian

Setelah melakukan perancangan, implementasi, pengujian, dan analisis, dapat disimpulkan bahwa Sistem pendeteksi kebakaran mobil listrik terintegrasi IoT yang menggunakan NodeMCU ESP8266 dengan sensor api, sensor asap, dan sensor suhu sebagai input telah sesuai dengan rencana dan berfungsi dengan baik. Sistem ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang terintegrasi menjadi satu sistem kontrol pendeteksi kebakaran. Sistem yang dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266 dengan input dari sensor api, sensor asap, dan sensor suhu untuk mendeteksi indikasi kebakaran dapat memproses informasi tentang kebakaran dan mengirimkan informasi tersebut melalui Lcd dan notifikasi aplikasi melalui jaringan internet. Perangkat lunak untuk sistem kontrol pendeteksi kebakaran berbasis IoT dibuat menggunakan software Blynk untuk mendukung pemantauan jarak jauh melalui smartphone. Kecepatan pengiriman data sangat tergantung pada kecepatan jaringan internet.



Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui cara membuat prototipe PLTMH menggunakan turbin Pelton
2. Me-monitoring Arus, tegangan, dan daya listrik melalui Google Sheet dan aplikasi MQTT
3. Menganalisa Hasil Daya listrik yang dihasilkan dari Prototype PLTMH
4. Pengontrolan beban melalui aplikasi MQTTv

Referensi

- [1] W. Liu, S. Liao, W. Hu, X. Liang, and Y. Zhang, Improving Tiny Vehicle Detection in Complex Scenes. 2018. doi: 10.1109/ICME.2018.8486507.
- [2] I. Sulistiyowati and M. R. Antoni, "Automatic Steering System on The Prototype Electric Car UMSIDA," JEECS (Journal Electr. Eng. Comput. Sci.), vol. 1, no. 2 SE-Articles, pp. 139–145, Dec. 2016, doi: 10.54732/jeeecs.v1i2.176.
- [3] J. Guo, W. Li, J. Wang, Y. Luo, and K. Li, "Safe and Energy-Efficient Car-Following Control Strategy for Intelligent Electric Vehicles Considering Regenerative Braking," IEEE Trans. Intell. Transp. Syst., vol. 23, no. 7, pp. 7070–7081, 2022, doi: 10.1109/TITS.2021.3066611.
- [4] D. Maamria, K. Gillet, G. Colin, Y. Chamailard, and C. Nouillant, "Optimal Predictive Eco-Driving Cycles for Conventional, Electric, and Hybrid Electric Cars," IEEE Trans. Veh. Technol., vol. PP, p. 1, May 2019, doi: 10.1109/TVT.2019.2914256.
- [5] R. Sowah, K. Ampadu, A. Ofoli, K. Koumadi, G. Mills, and J. Nortey, "A Fire-Detection and Control System in Automobiles: Implementing a Design That Uses Fuzzy Logic to Anticipate and Respond," IEEE Ind. Appl. Mag., vol. PP, pp. XX6–XX6, Jan. 2019, doi: 10.1109/MIAS.2018.2875189.
- [6] R. Sowah et al., Design and Implementation of a Fire Detection and Control System with Enhanced Security and Safety for Automobiles Using Neuro-Fuzzy Logic. 2018. doi: 10.1109/ICASTECH.2018.8507143.
- [7] R. Sowah, K. Ampadu, A. Ofoli, K. M. Koumadi, G. Mills, and J. Nortey, Design and implementation of a fire detection and control system for automobiles using fuzzy logic. 2016. doi: 10.1109/IAS.2016.7731880.
- [8] P. Venâncio, T. Rezende, A. Lisboa, and A. Barbosa, Fire Detection based on a Two-Dimensional Convolutional Neural Network and Temporal Analysis. 2021. doi: 10.1109/LA-CCI48322.2021.9769824.
- [9] Y. Kanonin and A. Lyschik, "Fire Danger of Electric Vehicles," Bull. Sci. Res. results, vol. 2023, pp. 38–51, Mar. 2023, doi: 10.20295/2223-9987-2023-1-38-51.

Referensi

- [10] S. Thombare, S. Baral, A. Gangrade, and R. Jaiswal, *Design & Development of Smart Electric Vehicle Safety Device using IoT and AI*. 2022. doi: 10.1109/ICERECT56837.2022.10059784.
- [11] "(PDF) Early Fire Detection System Using MQ-2 Sensor and Web-Based Flame Sensor." Accessed: Nov. 29, 2023. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/347506161_sistem_Penkerjaan_Kebakaran_Dini_Using_Sensor_MQ-2_dan_Flame_Sensor_Based_Web
- [12] M. Manfaluthy, A. Pangestu, and I. Nurjaman, "Fire Detection System Prototype Based on ESP8266 and IFTTT," *TELKA - Telekomun. Electron. Computing and Control*, vol. 8, pp. 60–73, May 2022, doi: 10.15575/telka.v8n1.60-73.
- [13] A. Zikrullah, R. Tamara, and I. Fitri, "PROTOTYPE OF FIRE DETECTION MONITORING SYSTEM USING LOOPING FEATURES," *JUPI (Journal of Ilm. Research and Information Learning)*, vol. 7, pp. 224–230, Feb. 2022, doi: 10.29100/jipi.v7i1.2536.
- [14] H. Gusdevi, A. P, and P. Zulaeha, "Prototype of LPG gas leakage detector using flame sensor and MQ-2 sensor," *Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, pp. 32–38, May 2020, doi: 10.11591/csit.v1i1.p32-38.
- [15] MQ-2 Sensor Datasheet, Hanwei Electronics Co., Ltd
- [16] Sugiyono (2019). *Quantitative, Qualitative, and R&D Research Methods*. Bandung: Alfabeta
- [17] D. Sasmoko and A. Mahendra, "Design of a Fire Detection System Based on IOT and SMS Gateway Using Arduino," *Simetri J. Tek. Machinery, Electrical and Computer Sciences.*, vol. 8, no. 2, pp. 469–476, 2017.
- [18] S. Apriyandi, "Design and Construction of a Fire Detector System Using Microcontroller-Based Mobile Phones," vol. 1, no. 1, 2013
- [19] Kadir, Abdul. 2013. *Practical Guide to Studying Microcontroller Applications and Programming Using Arduino*. Andi Publisher, Yogyakarta
- [20] Ahyar, H. (2020). *Book Qualitative & Quantitative Research Methods* (A. Husnu. (ed.); 1 ed.). CV. Group Science Library
- [21] S. Arrazy, E. Sunarsih, and A. Rahmiwati, "Implementation of a Fire Safety Management System at Dr. Sobirin Musi Rawas Regency 2013," *J. Health Sciences. Mass.*, vol. 5, no. 2, 2014

