

Sistem Proteksi Kebakaran Pada Ruang Lab Diagnostik Program Studi Teknologi Rekayasa Elektromedis Berbasis *Internet of Things*

Romi Mulyadi^{1*}, Nursaka Putra², Albirruni Siregar³, Vicky Firmansyah⁴, Nadia Angelin⁵, Farhan Ramadhan⁶

^{1,2,3,4,5,6}*Institut Kesehatan dan Teknologi Al Insyirah Pekanbaru*

romi.mulyadi@ikta.ac.id^{1*}, nursakaputra@gmail.com², albirruni@ikta.ac.id³, fickyfirmansyahpku@gmail.com⁴, nadiaangelin9@gmail.com⁵, farhannramadhan08@gmail.com⁶

Received 07 Oktober 2023 | Revised 11 Maret 2024 | Accepted 16 Maret 2024

ABSTRAK

Kebakaran merupakan permasalahan yang tidak dapat dipisahkan dari manusia. Kerugian akibat kebakaran tidak hanya sebatas kerusakan rumah, namun juga menimbulkan kerugian jiwa dan raga. Beberapa penyebab terjadinya kebakaran adalah kurangnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat, kurangnya kesiapan masyarakat dalam menghadapi dan mengatasi bahaya kebakaran, serta belum memadainya sistem penanggulangan kebakaran, penyebaran dan integrasi. Membangun sistem proteksi kebakaran. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi dan memberikan peringatan dini terjadinya kebakaran ruangan dengan menggunakan IoT. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu metode untuk menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain atau menguji hubungan sebab akibat antara variabel yang satu dengan variabel yang lain. Penelitian dilakukan di Institut Teknologi dan Kesehatan Al Insyirah Kampus 2 Pekanbaru pada laboratorium diagnostik. Populasi penelitian ini mencakup siswa yang menggunakan laboratorium diagnostik. Alat yang dirancang mempunyai kinerja yang baik dalam mendeteksi adanya keberadaan api dengan jarak penginderaan lebih kurang 90 cm, mendeteksi keberadaan asap dengan sensitivitas penginderaan 750 ppm dan mendeteksi keberadaan api menggunakan modul GPS dengan waktu pengiriman informasi ke Telegram dalam waktu 73 detik. Berdasarkan hasil survei, evaluasi dengan uji kelayakan alat yang dilakukan pengguna pengujian alat menggunakan kuesioner yang dibagikan kepada 40 responden. Responden menyatakan setuju bahwa alat dirancang untuk kemudahan penggunaan, serta kepuasan pengguna serta komentar dari pengujian kelayakan alat. Skor rata-rata kegunaan adalah 4,19, kesederhanaan 4,32, dan interaktivitas 4,33 pada skala 5 poin.

Kata kunci: Kebakaran, Slovin, Linkert, Eksperimen, IoT

Fire is a problem that cannot be separated from humans. Losses due to fire are not only limited to damage to houses, but also cause loss of life and body. Some of the causes of fires are lack of knowledge and awareness of the community, lack of community readiness in facing and overcoming the dangers of fire, as well as inadequate fire management, distribution and integration systems. Building a fire protection system. This research aims to predict and provide early warning of indoor fires using IoT. The method used in this research is the experimental method, namely a method for testing the influence of a variable on another variable or testing the cause and effect relationship between one variable and another variable. The research was conducted at the Al Insyirah Institute of Technology and Health Campus 2 Pekanbaru in a diagnostic laboratory. This study population only included students who used the diagnostic laboratory. The designed tool has good performance in detecting the presence of fire with a sensing distance of 90 cm, detecting the presence of smoke with a sensing sensitivity of 750 ppm and detecting the presence of fire using a GPS module with information delivery time. to Telegram in 73 seconds. Evaluate with tool feasibility testing. Based on the results of a user survey of tool testing using a questionnaire distributed to 40 respondents, respondents agreed that the tool was designed for ease of use, user satisfaction and user customer satisfaction as well as comments from the tool's feasibility test. The average usability score was 4.19, simplicity 4.32, and interactivity 4.33 on a 5-point scale.

Keywords: Fire, Slovin, Likert, Experiment, IoT

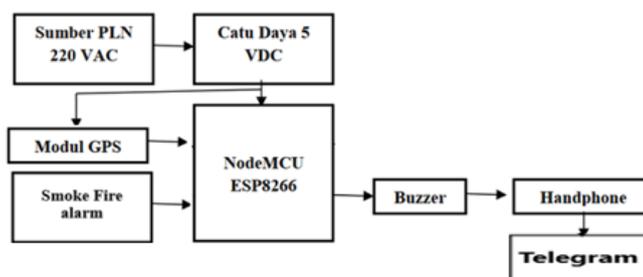
I. PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan permasalahan yang tidak dapat dipisahkan dari manusia. Kerusakan yang diakibatkan oleh kebakaran tidak terbatas pada kerusakan rumah saja namun juga manusia (Samudera, 2018) Beberapa penyebab terjadinya bencana kebakaran diantaranya adalah rendahnya pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap bahaya kebakaran, kurangnya kesiapan masyarakat dalam menghadapi dan mengatasi bahaya kebakaran buruknya infrastruktur lantai yang buruk dan tidak memadainya peralatan pemadam kebakaran, sistem proteksi kebakaran, bangunan yang sangat tersinkronisasi dan terintegrasi. Sistem proteksi

kebakaran tingkat rendah (Hardika, 2019). Berdasarkan data BPBD dan DPKP Kota Pekanbaru, terjadi peningkatan angka kebakaran yang sangat signifikan di Kota Pekanbaru setiap tahunnya, dimana kebakaran sering terjadi di wilayah Pekanbaru setiap tahunnya. Pada tahun 2022 saja, beberapa wilayah di Pekanbaru mengalami kebakaran, seperti kawasan Payung Sekaki. Terjadi kebakaran 18 kali, Marpoyan Damai 23 kali, Bukit Raya 16 kali, Tenayan Raya 20 kali, Rumbai Pesisir 5 kali, Sukajadi 11 kali, Senapelan 11 kali, Lima puluh 5 kali, Sail 5 kali, dan Kota Pekanbaru 5 kali. Dari data tersebut terlihat bahwa kebakaran gedung yang terjadi antara tahun 2018 hingga tahun 2020 di Kota Pekanbaru terus meningkat setiap tahunnya (Sudarman, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa Kota Pekanbaru merupakan kota yang mempunyai risiko tinggi terjadinya kebakaran dan ledakan pada bangunan. Oleh karena itu, perlu dilakukan praktik manajemen kebakaran yang baik pada gedung agar dapat mencegah, mengelola, dan menilai kebakaran pada gedung secara akurat. Pencegahan dan pemadaman kebakaran harus sesuai dengan petunjuk pencegahan dan pemadaman kebakaran yang ditentukan dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26 Tahun 2008. Tujuan utama pemadaman kebakaran adalah untuk mencegah kebakaran (Gaz 2018). Pemadam kebakaran meliputi pencegahan kebakaran, pemadaman kebakaran, dan pemadaman kebakaran. Pemadaman kebakaran pada gedung-gedung di Kota Pekanbaru dilakukan oleh Dinas Pemadam Kebakaran dan Penyelamatan (DPKP) Kota Pekanbaru, yang kemudian bekerjasama dengan masing-masing tim tanggap darurat gedung yang bertanggung jawab dalam pemadaman kebakaran gedung di lingkungan organisasi atau perusahaan dimana gedung tersebut berada. Fase ini dimulai pada saat bangunan dirancang dan dibangun hingga dapat dioperasikan (Samudera, 2018). Dalam membangun suatu proyek harus ada pengawasan terhadap sistem proteksi kebakaran, lokasi dan lingkungan dimana proyek tersebut dibangun (Hafiz, 2021). Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi risiko kebakaran dengan cepat, misalnya dengan mengamankan pintu keluar darurat atau jalur keluar. Hal ini telah ditetapkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan Izin Mendirikan Bangunan (IMB), dimana setiap bangunan yang dibangun harus memenuhi spesifikasi bangunan, termasuk persyaratan bangunan, hukum, manajemen, konstruksi dan perencanaan lingkungan serta persyaratan keandalan bangunan (Zidifaldi, 2022). Saat ini, banyak orang melihat gedung dan toko berdekatan, bahkan tidak menghormati jarak yang ditentukan oleh peraturan bangunan. Hal ini menunjukkan masih banyak proyek yang tidak memenuhi persyaratan teknis perizinan konstruksi (Simatupang, 2021). Letak suatu bangunan yang tidak jauh dari bangunan lain serta kurangnya perhatian terhadap pengelolaan bangunan yang baik dapat menghambat upaya pemadaman kebakaran oleh layanan pemadam kebakaran dan penyelamatan (HW et al 2021). Selain itu, di Kota Pekanbaru masih banyak bangunan yang belum memiliki sistem proteksi kebakaran yang memadai. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis ingin melakukan penelitian mengenai perancangan sistem proteksi kebakaran di laboratorium Program Penelitian Teknologi Elektro Medis Institut Kesehatan dan Teknologi Al Insyirah Pekanbaru berbasis IoT agar laboratorium Diagnostik dapat mempertahankannya. dengan baik dan aman (Hutama, 2012).

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dan desainnya sesuai dengan penelitian. Percobaan yang dilakukan terfokus secara khusus pada pengoperasian detektor asap yang digunakan sesuai fungsinya. Sedangkan perancangan yang dilakukan adalah perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Terdapat perangkat keras yang berfungsi sebagai perangkat pengirim dan penerima, serta sistem kendali yang mampu mengendalikan perangkat keras dan perangkat lunak. Diagram blok perancangan sistem ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian secara keseluruhan

Dalam perancangannya terdiri dari 3 blok yaitu input, proses dan output. Blok pintu masuk didukung oleh detektor asap dan sensor GPS untuk menemukan lokasi api. Kemudian diproses oleh NodeMCU dan menghasilkan *output*. Ketika detektor asap mendeteksi asap dan api, ia akan menyalakan sirene dan memberikan koordinat GPS, dan juga mengirimkan notifikasi ke *smartphone* Android untuk

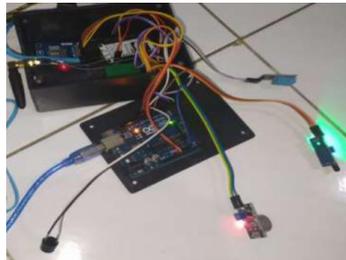
memberikan koordinat api di ruangan tempat detektor berada untuk mendeteksi asap dan api yang terjadi dengan menggunakan aplikasi telegram, karena telegram lebih efisien dan dipakai banyak orang dalam bertukar informasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil sistem deteksi kebakaran berbasis IoT dengan perangkat nodem MCU. Bagian pertama akan membahas implementasi kebutuhan perangkat keras, bagian kedua akan membahas implementasi perangkat lunak, dan bagian terakhir akan membahas sistem deteksi kebakaran berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan perangkat node MCU serta membahas kelebihan dan kekurangan dari sistem Sistem Internet. Sistem (IoT) dengan MCU perangkat Nodem.

A. Implementasi perangkat keras

Pada penelitian ini dibuat sistem pendeteksi kebakaran berbasis IOT dengan menggunakan perangkat Nodem MCU. Penulis menggunakan komponen Nodem MCU, sensor fire alarm, sensor gas MQ-7, modul GPS dan sirene. Tiga sensor diantaranya sensor alarm kebakaran, sensor gas MQ-7 dan modul GPS akan dihubungkan ke Nodem MCU, kemudian data dari ketiga sensor ini akan dibaca oleh Nodem MCU melalui sinyal digital, dengan demikian diperoleh data-data yang diperlukan yang akan dibaca oleh Nodem MCU. dari setiap sensor untuk sensor api, data yang diperoleh menunjukkan ada atau tidaknya api di dalam ruangan, dan untuk sensor gas, data yang diperoleh menunjukkan ada atau tidaknya asap di dalam ruangan. Data yang diperoleh dari ketiga sensor tersebut selanjutnya akan dikirimkan ke Nodem Mcu melalui komunikasi serial dan dikirimkan ke Telegram sebagai notifikasi kepada pengguna.



Gambar 2. Hasil Perancangan Alat

Gambar diatas adalah gambar seluruh komponen perangkat keras yang dikonfigurasi dan disusun menjadi satu dan ditempatkan dalam sebuah kotak atau tempat penyimpanan. Langkah pertama dalam membuat sistem deteksi kebakaran berbasis IoT menggunakan perangkat Arduino adalah dengan mengkonfigurasi sensor kebakaran, sensor gas, modul GPS dan sirene/alarm dengan MCU Nodem yang terhubung dengan papan sirkuit untuk meningkatkan ground. Sebagai pin daya atau daya negatif dan pin VCC (5 volt) sebagai pin daya positif karena pin VCC dan GND terbatas pada Arduino.

B. Pengujian Sensor Api

Sensor alarm kebakaran merupakan sensor yang paling sensitif dan cepat dalam menerima data dibandingkan dengan 3 sensor lainnya. Sensor kebakaran menggunakan cahaya inframerah untuk mendeteksi cahaya yang terbakar. Oleh karena itu, semakin besar sumber api, semakin besar jarak deteksinya. Untuk menguji sensor api, peneliti melakukan simulasi kebakaran dengan membuat sumber api di laboratorium diagnostik menggunakan empat lilin yang menyala, meskipun kenyataannya api sudah terjadi. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu mendeteksi kebakaran. Berikut tabel hasil pengujian sensor alarm kebakaran.

Tabel 1. Hasil Deteksi Sensor Api

No	Jarak	Indikator sensor	Tampilan LCD	Tampilan Telegram
1	10 cm	On	Tedeteksi ada api	Ada api
2	20 cm	On	Tedeteksi ada api	Ada api
3	30 cm	On	Tedeteksi ada api	Ada api
4	40 cm	On	Tedeteksi ada api	Ada api
5	50 cm	On	Tedeteksi ada api	Ada api
6	60 cm	On	Tedeteksi ada api	Ada api
7	70 cm	On	Tedeteksi ada api	Ada api
8	80 cm	On	Tedeteksi ada api	Ada api
9	90 cm	On	Tedeteksi ada api	Ada api
10	100 cm	Off	Normal	Tidak ada api

C. Pengujian Sensor Asap (Sensor MQ7)

Sensor asap pada penelitian ini menggunakan sensor gas MQ-7. Sensor gas MQ-7 merupakan sensor gas yang sensitif terhadap karbon monoksida. Sangat cocok untuk mendeteksi asap pada kebakaran, karena asap dari kebakaran menghasilkan karbon monoksida. Berbeda dengan sensor alarm kebakaran yang sangat sensitif dan mengirimkan data dengan cepat, sensor ini mengirimkan data dengan lambat karena asap harus masuk ke dalam tabung sensor untuk dapat dideteksi sehingga memerlukan jarak yang sangat dekat. Untuk pengujianya, penulis meniupkan asap pada kertas yang terbakar, lalu mendekatkan sensor gas MQ-7 ke sumber asap agar asap masuk ke dalam tabung dan menunggu beberapa detik hingga sensor gas asap mendeteksi keberadaan asap, inilah hasilnya.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor Asap (Sensor MQ 7)

No	Jarak	Indikator sensor	Tampilan LCD	Tampilan Telegram
1	150 ppm	Off	Normal	Normal
2	200 ppm	Off	Normal	Normal
3	250 ppm	Off	Normal	Normal
4	350 ppm	Off	Normal	Normal
5	400 ppm	Off	Normal	Normal
6	450 ppm	On	Tedeteksi ada asap	Ada asap
7	500 ppm	On	Tedeteksi ada asap	Ada asap
8	600 ppm	On	Tedeteksi ada asap	Ada asap
9	700 ppm	On	Tedeteksi ada asap	Ada asap
10	750 ppm	On	Terdeteksi ada asap	Ada Asap

D. Pengujian Modul GPS

Pengujian modul GPS ini dilakukan pengujian untuk mengetahui titik kebakaran sehingga user dapat mengetahui titik kebakaran dan langsung mengirimkan notifikasi melalui aplikasi telegram. Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali serta dijelaskan bahwa jika waktu respon kurang dari 73 detik maka titik koordinat bujur dan lintang tidak dapat terbaca. Titik tersebut dapat dibaca berdasarkan waktu pembacaan yang dilakukan oleh modul GPS pada saat menerima sinyal dari satelit, setiap area atau lokasi yang berbeda akan mempunyai waktu perolehan yang berbeda juga.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pada Modul GPS

No	Posisi Modul GPS	Waktu respon	Titik koordinat	Telegram
1	Lab Diagnostik	65 /s	Tidak Terbaca	Tidak terdeteksi
2	Lab Diagnostik	71/s	Terbaca	Terdeteksi
3	Lab Diagnostik	72/s	Terbaca	Terdeteksi
4	Lab Diagnostik	72/s	Terbaca	Terdeteksi
5	Lab Diagnostik	73/s	Terbaca	Terdeteksi

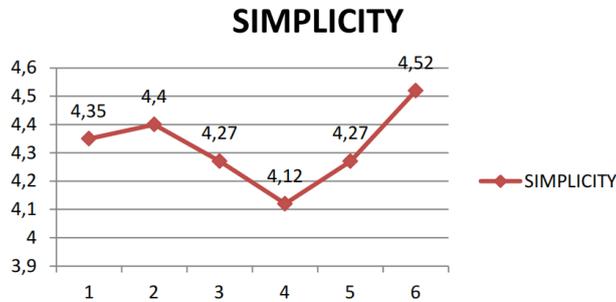
Berdasarkan hasil penelitian yang diuji, diketahui bahwa pada pembuatan sistem pendeteksi kebakaran berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan perangkat Nodem Mcu, digunakan tiga sensor yaitu sensor pendeteksi api MQ-7 dan sensor asap. Ketiga sensor ini mempunyai peran yang sesuai dan ketiga sensor ini tidak saling terhubung sehingga jika salah satu sensor mengalami kegagalan maka sistem masih dapat beroperasi seperti biasa. Selain menggunakan tiga sensor, sistem pendeteksi kebakaran ini juga menggunakan modul GPS. Untuk memberikan notifikasi berupa informasi lokasi kebakaran, sehingga pengguna alat ini dapat menerima notifikasi jika terjadi kebakaran. Sistem pendeteksi kebakaran ini juga dilengkapi dengan sirene yang dapat memperingatkan pemilik alat ini jika terjadi kebakaran dengan mengeluarkan suara sirene atau alarm. Nilai dari ketiga sensor ini dapat dilihat melalui telegram secara real time sehingga pengguna dapat dengan mudah memantau sistem pendeteksi kebakaran ini dimana saja dan kapan saja.

E. Pengujian Kelayakan Pada Alat

Pada tahap penelitian ini, peserta uji kelayakan alat ini dipilih dari mahasiswa jurusan teknologi rekayasa elektromedis Institut Kesehatan dan Teknologi Al Insyirah. Pengumpulan data akan dilakukan pada tanggal 3 Agustus 2023 mulai pukul 09.00 hingga selesai. Metode pengambilan sampel meliputi penyajian instrumen kepada siswa dan penyebaran angket kepada 40 responden. Tujuan dari uji kelayakan ini adalah untuk mengumpulkan informasi mengenai tanggapan responden terhadap instrumen yang dibuat. Dengan menggunakan kuesioner yang disebar, penulis dapat mengetahui tanggapan responden terhadap hasil sistem proteksi kebakaran berbasis IoT. Kuesioner mencakup 18 pertanyaan yang membahas unsur kesederhanaan, interaktivitas, dan keramahan pengguna. Soal nomor 1 sampai 6 digunakan untuk mengukur faktor

kesederhanaan, soal nomor 7 sampai 12 digunakan untuk mengukur faktor interaksi, dan soal nomor 13 sampai 18 digunakan untuk mengukur kegunaan. Informasi lengkap mengenai pertanyaan yang diajukan responden dan cara menghitung rata-rata skor jawaban responden. Untuk menganalisis jawaban responden, setiap variabel diukur dengan menggunakan model skala Likert, dimana sikap responden dinyatakan sangat setuju, setuju, tidak setuju, tidak setuju, atau sangat tidak setuju, dengan skor tertinggi 5 dan skor terendah 1. Informasinya dapat dilihat pada grafik garis dan tabel di bawah ini:

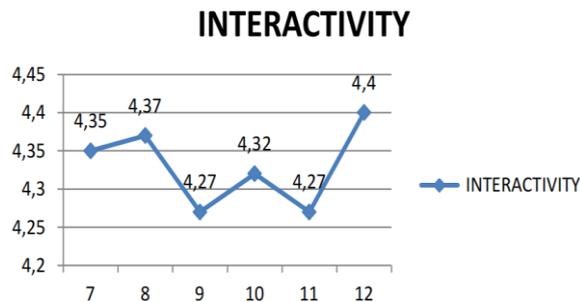
1. *Simplicity*



Gambar 3. Grafik Skor Diagram Penilaian Responden *Simplicity*

Dari gambar 3 di atas menjelaskan grafik rata-rata skor survei berdasarkan faktor sederhana. Fungsi pertanyaan hanyalah untuk mengukur kemudahan penggunaan alat. Untuk mempermudah grafik, jawaban tertinggi adalah soal nomor 6 dengan skor 4,52% dan jawaban terendah adalah pertanyaan nomor 4 dengan skor 4,12%.

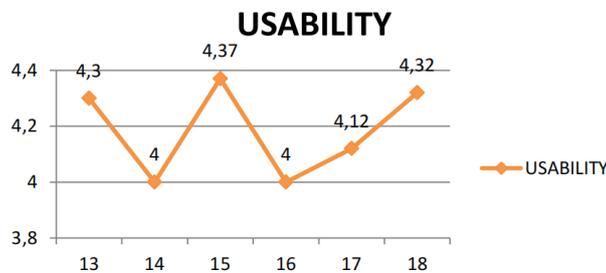
2. *Interactivity*



Gambar 4. Grafik Skor Diagram Penilaian Responden *Interactivity*

Dari gambar 4 di atas menjelaskan grafik rata-rata skor survei berdasarkan faktor Interaktivitas. Fungsi kuesioner interaktif adalah untuk mengukur respon terhadap alat yang digunakan oleh pengguna. Mengenai interaktivitas grafik, responden tertinggi pada pertanyaan nomor 12 dengan skor 4,4% dan responden terendah pada pertanyaan nomor 9 dan 19 dengan skor 4,27%.

3. *Usability*



Gambar 5. Grafik Skor Diagram Penilaian Responden *Usability*

Dari gambar 5 di atas menjelaskan grafik rata-rata skor survei yang dilakukan berdasarkan faktor kegunaan. Fungsi pertanyaan kegunaan adalah untuk mengukur kepuasan pengguna. Mengenai kemampuan

menggunakan grafik, jawaban tertinggi pada soal 15 dengan skor 4,37 dan jawaban terendah pada soal 14 dan 16 dengan skor 4%.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini peneliti menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap sistem proteksi kebakaran pada laboratorium diagnostik jurusan TREM berbasis *Internet of Things*, dimana perangkat dirancang memiliki kinerja yang baik dalam mendeteksi keberadaan. Deteksi kebakaran dengan sensitivitas sensor jarak 90 cm, deteksi keberadaan asap dengan sensitivitas sensor 750 ppm, dan deteksi keberadaan api dengan modul GPS dengan waktu pengiriman informasi ke Telegram 73 detik. Evaluasi dengan uji kelayakan alat. Berdasarkan hasil survei pengguna pengujian alat menggunakan kuesioner yang dibagikan kepada 40 responden, responden menyatakan setuju bahwa alat dirancang untuk kemudahan penggunaan, kepuasan pengguna, dan kepuasan pelanggan pengguna serta komentar dari uji kelayakan alat. Skor rata-rata kegunaan adalah 4,19, kesederhanaan 4,32, dan interaktivitas 4,33 pada skala 5 poin.

DAFTAR PUSTAKA

- Gas, Sensor. 2018. "Detektor Asap Rokok Untuk Area Bebas Rokok Di Dalam Gedung." : 1–4.
- Hafiz, M, and Oriza Candra. 2021. "Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler Dan Aplikasi Map Dengan Menggunakan IoT." *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)* 7(1): 53.
- Hardika, Deka, and Nurfiana Nurfiana. 2019. "Sistem Monitoring Asap Rokok Menggunakan Smartphone Berbasis Internet of Things (IoT)." *Explore: Jurnal Sistem informasi dan telematika* 10(1).
- Hutama, Gideon Ekacipta, Agustinus Noertjahyana, and Resmana Lim. 2012. "Sistem Pendeteksi Kebakaran Dengan Arduino Pada Gudang." *Jurnal Teknik Elektro*.
- HW, Eva Aisah, Rohmat Tulloh, Sugondo Hadiyoso, Dadan Nur Ramadan. 2021. "Sistem Pemantauan Dan Pendeteksi Kebakaran Berbasis Logika Fuzzy Dan Real-Time Database." *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika* 9(3): 577.
- Samudera, Dody, and Ari Sugiharto. 2018. "Sistem Peringatan Dan Penanganan Kebocoran Gas Flammable Dan Kebakaran Berbasis Internet of Things (IoT)." *JURNAL TeknoSAINS Seri Teknik Elektro* 01(01): 1–13.
- Simatupang, Joni Welman, Electrical Engineering, and Study Program. "Sistem Pendeteksi Kebakaran." 6(2): 91–98.
- Sudarman, Asa Arya, Linawati Linawati, and Ni Made Ary Esta Dewi Wirastuti. 2018. "Sistem Deteksi Kawasan Bebas Rokok Dengan Menggunakan Sensor MQ-7 Berbasis Raspberry PI." *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro* 17(2): 287.
- Zidifaldi, Dirul, Asrul Abdullah, Kartika Sari, and Izhan Fakhruzi. 2022. "Pemanfaatan Iot Sebagai Sistem Deteksi Dini Kebakaran Dengan Sensor Api Dan Sensor Suhu Berbasis Arduino." *Jurnal Digital Teknologi Informasi* 5(2): 66.