

SMART DETECTOR ASAP ROKOK BERBASIS INTERNET OF THINGS DI TOILET SEKOLAH

Alen Ruben ¹, Karyo Budi Utomo², Irwansyah³

^{1,2,3} Teknologi Informasi, Teknologi Rekayasa Komputer, Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia

Email: alenruben9@gmail.com

Abstrak

Merokok adalah aktivitas mengonsumsi tembakau yang mengandung zat adiktif, berisiko merusak kesehatan, menyebabkan kecanduan, dan sering dilakukan remaja untuk mencari identitas atau diterima secara sosial. Aktivitas merokok di kalangan pelajar, terutama di area tersembunyi seperti toilet sekolah, seringkali sulit diatasi karena kurangnya bukti langsung. Oleh karena itu, diperlukan sistem deteksi yang efektif. Alat ini menggunakan sensor mq-2 untuk mendeteksi asap rokok dan sensor pir untuk mendeteksi pergerakan. Saat asap rokok dan gerakan terdeteksi, buzzer berbunyi sebagai peringatan, dan blower menyala untuk menghilangkan asap. Informasi kondisi ruangan ditampilkan secara real-time melalui layar lcd i2c dan dikirimkan ke platform web menggunakan ESP8266 agar pihak sekolah dapat memantau kondisi ruangan. Berdasarkan pengujian, sistem bekerja efektif: pada tingkat asap rendah (0-250 ppm) led hijau menyala; pada asap sedang (251-300 ppm) blower aktif; dan pada asap tinggi (>300 ppm) led merah menyala, blower dan buzzer aktif, memberikan peringatan.

Kata kunci : Smart Detector, IoT, deteksi asap, sensor PIR, ESP8266

Abstract

Smoking is the act of consuming tobacco containing addictive substances, posing health risks, causing addiction, and often undertaken by teenagers as a way to seek identity or social acceptance. Smoking among students, especially in hidden areas like school toilets, is challenging to address due to the lack of direct evidence. Therefore, an effective detection system is required. This tool utilizes an MQ-2 sensor to detect cigarette smoke and a PIR sensor to detect movement. When smoke and movement are detected, a buzzer sounds as a warning, and a blower activates to remove the smoke. Room condition information is displayed in real-time through an LCD I2C screen and transmitted to a web platform using the ESP8266, allowing school authorities to monitor the room's status. Based on testing, the system works effectively: at low smoke levels (0-250 ppm), a green LED lights up; at moderate smoke levels (251-300 ppm), the blower activates; and at high smoke levels (>300 ppm), a red LED lights up, the blower and buzzer activate, providing an alert.

Keywords: Smart Detector, IoT, smoke detection, PIR sensor, ESP8266

Article History

Received: Juni 2025

Reviewed: Juni 2025

Published: Juni 2025

Plagiarism Checker No 647

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Rokok merupakan salah satu jenis olahan tembakau, dengan atau tanpa bahan tambahan. Tembakau mengandung zat adiktif dan konsumsinya dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi individu dan masyarakat (Makawekes, Kalangi, and Pasiak 2016).

Kandungan rokok berdampak negatif pada anak usia sekolah, mengganggu perilaku dan kemampuan belajar mereka. Anak-anak perokok sering menghadapi kesulitan konsentrasi,



kecemasan, dan depresi ringan. Kecanduan nikotin dalam rokok membuat sulit berhenti karena ketergantungan yang menyebabkan kelelahan, mudah marah, dan gangguan konsentrasi (Yulianti et al. 2023).

Pelajar SMP mungkin mulai merokok karena alasan yang kompleks, salah satunya adalah pengaruh teman sebaya yang telah lebih dulu merokok. Tekanan untuk tidak terlihat berbeda atau ingin diterima dalam lingkungan sosial membuat mereka merasa terdorong untuk ikut merokok. Remaja sering merokok sebagai cara mencari identitas, merasa dewasa, atau menunjukkan kemandirian. Pengaruh media dan iklan juga kuat, karena promosi rokok sering menggambarkannya sebagai sesuatu yang keren atau dewasa, sehingga membentuk persepsi yang salah tentang merokok (Fahmi, Utama, and Syapitri 2021).

Masalah perilaku merokok di kalangan pelajar SMP merupakan isu serius yang perlu segera ditangani. Rokok mengandung berbagai zat berbahaya yang dapat merugikan kesehatan, terutama pada masa pertumbuhan dan perkembangan fisik serta mental. Meskipun aturan pelarangan merokok di sekolah telah ditetapkan dengan jelas, masih banyak pelajar yang melanggar aturan ini.

Perilaku merokok di toilet sekolah sering sulit diawasi secara langsung oleh guru atau petugas, sehingga pelanggaran aturan larangan merokok kerap terjadi. Siswa biasanya merokok secara diam-diam, sehingga sulit mengumpulkan bukti untuk tindakan tegas. Meskipun puntung rokok sering ditemukan, kurangnya alat yang dapat mendeteksi secara langsung menyulitkan penegakan aturan.

Tantangan utama dalam mengatasi masalah ini adalah kesulitan dalam mendeteksi secara langsung tindakan merokok oleh siswa, yang sering kali dilakukan secara sembunyi-sembunyi. Puntung rokok kerap ditemukan di toilet, namun kurangnya alat yang dapat mendeteksi dan memberikan bukti secara langsung membuat penegakan aturan menjadi kurang efektif.

Dalam upaya mengatasi masalah merokok di toilet sekolah, diperlukan solusi berbasis teknologi yang cerdas dan efektif untuk mendeteksi aktivitas tersebut secara akurat. Pengembangan sistem deteksi asap rokok pintar yang dilengkapi dengan tampilan informasi melalui website khusus menjadi langkah yang tepat untuk memantau perilaku merokok di area yang diawasi. Sistem ini menggabungkan sensor mq-2 yang sensitif terhadap partikel asap rokok serta sensor pir untuk mendeteksi pergerakan pelajar, yang memungkinkan deteksi lebih akurat saat ada aktivitas di dalam toilet dan platform komunikasi seperti web untuk memonitoring, sistem ini dapat memberikan informasi secara *real-time* kepada pihak sekolah ketika asap rokok terdeteksi di area toilet.

Dengan adanya sistem ini, diharapkan alat ini dapat menjadi sebuah solusi bagi pihak sekolah dalam mengambil tindakan preventif, seperti memberikan peringatan dan mencegah pelajar melakukan aktivitas merokok di lingkungan sekolah.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan alat Smart Detector Asap Rokok berbasis Internet of Things (IoT) di toilet sekolah. Penelitian ini memiliki beberapa manfaat, yaitu alat tersebut dikembangkan untuk membantu pihak sekolah mendeteksi keberadaan asap rokok secara *real-time*. Sistem ini diharapkan dapat mengurangi perilaku merokok di kalangan pelajar dengan menyediakan pengawasan yang lebih efektif dan memberikan peringatan secara cepat. Selain itu, alat ini memungkinkan pihak sekolah menegakkan aturan larangan merokok dengan mendeteksi pelanggaran secara langsung, sehingga tindakan tegas dapat segera diambil.

Alat ini juga dirancang untuk memantau aktivitas di toilet, yang sering menjadi tempat siswa merokok dan bolos, guna mencegah pelanggaran lebih lanjut serta menciptakan lingkungan yang lebih aman dan terkontrol. Dengan berkurangnya perilaku merokok di lingkungan sekolah, alat ini diharapkan dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas udara dan kesehatan siswa, serta mencegah dampak buruk rokok terhadap perkembangan fisik dan mental mereka.



TINJAUAN PUSTAKA

Rokok

Rokok adalah produk tembakau yang dibakar dan menghasilkan asap berisi lebih dari 7.000 bahan kimia, di antaranya lebih dari 70 bersifat karsinogenik atau penyebab kanker. Zat-zat berbahaya utama dalam rokok meliputi nikotin, karbon monoksida, tar, amonia, benzena, formaldehida, asam asetat, dan hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH). Nikotin merupakan zat adiktif yang menyebabkan kecanduan dengan merangsang pelepasan dopamin di otak, menciptakan rasa senang, dan memperkuat kebiasaan merokok. Karbon monoksida mengikat hemoglobin dalam darah lebih kuat daripada oksigen sehingga menghambat distribusi oksigen ke seluruh tubuh, sedangkan tar menempel di paru-paru dan dapat menyebabkan kanker serta gangguan pernapasan. Berbagai bahan kimia lain juga berkontribusi terhadap risiko penyakit serius seperti kanker, gangguan jantung, dan penyakit paru-paru kronis.

Orang merokok karena berbagai alasan, mulai dari kecanduan nikotin, stres, pengaruh sosial, hingga keinginan untuk terlihat dewasa atau memberontak. Faktor lingkungan seperti teman sebaya atau keluarga yang merokok turut memengaruhi kebiasaan ini, terutama di kalangan remaja. Rokok dapat menyebabkan kanker paru-paru, mulut, tenggorokan, penyakit jantung, tekanan darah tinggi, serta gangguan pernapasan kronis seperti PPOK dan emfisema. Tidak hanya perokok aktif, perokok pasif juga berisiko tinggi mengalami dampak kesehatan yang sama. Bagi ibu hamil, merokok dapat menyebabkan keguguran dan gangguan pada janin. Oleh karena itu, penerapan kebijakan bebas asap rokok dan penggunaan teknologi deteksi asap sangat penting untuk melindungi kesehatan masyarakat. Beberapa merek rokok yang populer seperti Marlboro, Djarum, Sampoerna, Camel, Lucky Strike, dan Winston tetap menyumbang dampak negatif melalui kandungan nikotin dan tar yang bervariasi.

Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah konsep di mana objek dapat saling berkomunikasi dan mentransfer data melalui jaringan tanpa campur tangan manusia. IoT memiliki peran penting di berbagai sektor seperti industri, kesehatan, pendidikan, dan transportasi. Di industri, IoT meningkatkan efisiensi dan menurunkan biaya dengan memantau performa mesin secara real-time. Di bidang kesehatan, IoT memungkinkan pemantauan pasien jarak jauh. Dalam pendidikan, IoT menciptakan proses belajar yang lebih interaktif, dan di transportasi, IoT membantu pengelolaan lalu lintas serta pelacakan logistik.

IoT terdiri dari tiga komponen utama: perangkat keras (sensor dan aktuator), perangkat lunak (pemrosesan data dan kontrol sistem), dan jaringan (penghubung antar perangkat). Proses kerja IoT melibatkan pengumpulan data oleh sensor, pemrosesan data oleh perangkat lunak, dan tindakan oleh aktuator. Meskipun menawarkan berbagai manfaat, IoT juga menghadapi tantangan seperti keamanan data, kompatibilitas antar perangkat, dan efisiensi energi. Dengan perkembangan teknologi, IoT berpotensi besar meningkatkan kualitas hidup dan efisiensi di berbagai bidang (Telekomunikasi and Informasi, 2019).

ESP8266

ESP8266 adalah chip yang mengintegrasikan prosesor, memori, dan GPIO dengan konektivitas Wi-Fi bawaan, sehingga sangat cocok untuk proyek IoT. Keunggulannya terletak pada kemampuan menyediakan koneksi Wi-Fi stabil tanpa memerlukan modul tambahan, memungkinkan pengiriman dan penerimaan data secara real-time melalui internet. Chip ini mendukung berbagai protokol komunikasi seperti HTTP, MQTT, dan WebSocket, yang memudahkan pengembang dalam merancang sistem automasi rumah, pemantauan lingkungan, dan perangkat kesehatan. Fleksibilitas serta efisiensinya menjadikan ESP8266 pilihan ideal untuk berbagai aplikasi IoT, termasuk sistem rumah pintar dan deteksi asap atau gas berbahaya (Istiana, Cahyono, and Komputer n.d.).

MQ

Sensor MQ-2 adalah modul yang dirancang untuk mendeteksi asap dan gas mudah terbakar, seperti asap rokok, hidrogen (H₂), LPG, karbon monoksida (CO), dan metana (CH₄), dengan output tegangan analog. Ketika asap atau gas terdeteksi, perubahan resistansi dalam sensor diubah menjadi tegangan yang bervariasi sesuai dengan konsentrasi gas, semakin tinggi konsentrasi, semakin besar tegangan yang dihasilkan (Jurnal and Akhmad Fauzi 2019).

PIR

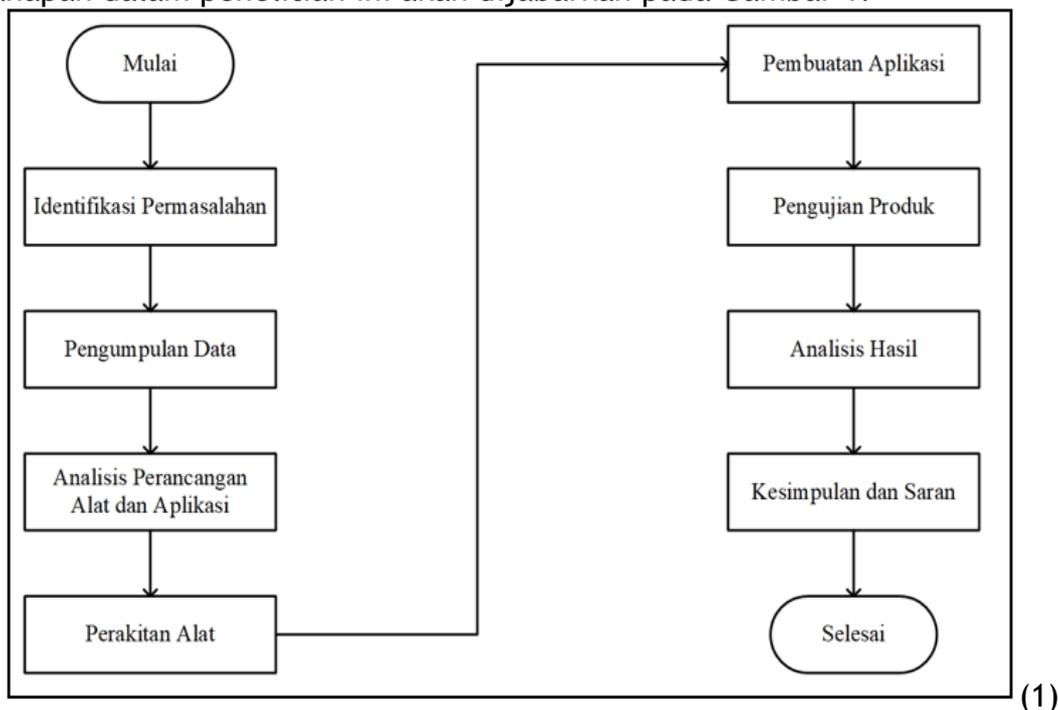
Sensor PIR (Passive Infrared) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi suhu tubuh manusia dengan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Sensor ini bekerja dengan menerima sinyal inframerah yang dipancarkan oleh objek yang bergerak, dan dapat mendeteksi gerakan secara efektif.

Sensor PIR banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, terutama dalam sistem keamanan, seperti alarm atau pengawasan untuk mendeteksi orang yang memasuki area terlarang. Selain itu, sensor ini juga digunakan pada perangkat seperti lampu otomatis yang menyala saat mendeteksi adanya orang di ruangan. (Jurnal et al. 2021).

METODOLOGI

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dirancang secara terstruktur dan terorganisir melalui beberapa tahapan, mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan dan pemberian saran. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk atau solusi praktis. Proses penelitian dimulai dengan identifikasi permasalahan untuk memahami kebutuhan yang mendasari pengembangan alat, diikuti oleh perencanaan proyek, yang mencakup desain perangkat keras dan lunak, pemilihan komponen, serta penyusunan sistem kerja alat. Selanjutnya, dilakukan serangkaian pengujian untuk mengevaluasi efektivitas dan keakuratan alat dalam mendeteksi asap rokok dan gerakan. Setelah evaluasi akhir, hasil penelitian dianalisis untuk memastikan bahwa alat bekerja sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Penarikan kesimpulan dan pemberian saran melengkapi tahapan penelitian ini, dengan harapan alat dapat diterapkan dalam lingkungan sekolah sebagai solusi yang efektif. Diagram tahapan dalam penelitian ini akan dijabarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang secara terstruktur dan terorganisir melalui beberapa tahapan, mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan dan pemberian saran. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk atau solusi praktis. Proses penelitian dimulai dengan identifikasi permasalahan untuk memahami kebutuhan yang mendasari pengembangan alat, diikuti oleh perencanaan proyek, yang mencakup desain perangkat keras dan lunak, pemilihan komponen, serta penyusunan sistem kerja alat. Selanjutnya, dilakukan serangkaian pengujian untuk mengevaluasi efektivitas dan keakuratan alat dalam mendeteksi asap rokok dan gerakan. Setelah evaluasi akhir, hasil penelitian dianalisis untuk memastikan bahwa alat bekerja sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Penarikan kesimpulan dan pemberian saran melengkapi tahapan penelitian ini, dengan harapan alat dapat diterapkan dalam lingkungan sekolah sebagai solusi yang efektif.

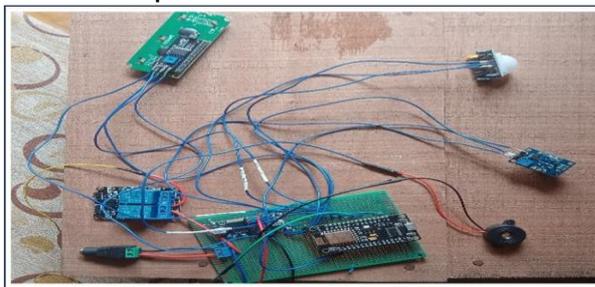
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Hardware

Tahapan pembuatan alat pendeteksi asap rokok akan dijabarkan sebagai berikut:

1. Merangkai komponen elektronika

Rangkaian elektronika dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Komponen Elektronika

Pembuatan hardware melibatkan perakitan komponen seperti sensor asap MQ-2, sensor gerakan PIR, ESP8266, buzzer, blower, dan LCD sesuai desain rangkaian elektronika. Setelah perakitan, perangkat diuji untuk memastikan deteksi asap dan gerakan berfungsi dengan baik, serta sistem dapat merespons dengan mengaktifkan buzzer, blower, dan menampilkan informasi pada LCD.

2. Hasil Akhir Rangkaian Alat

Rangkaian elektronika dapat dilihat pada Gambar 3.



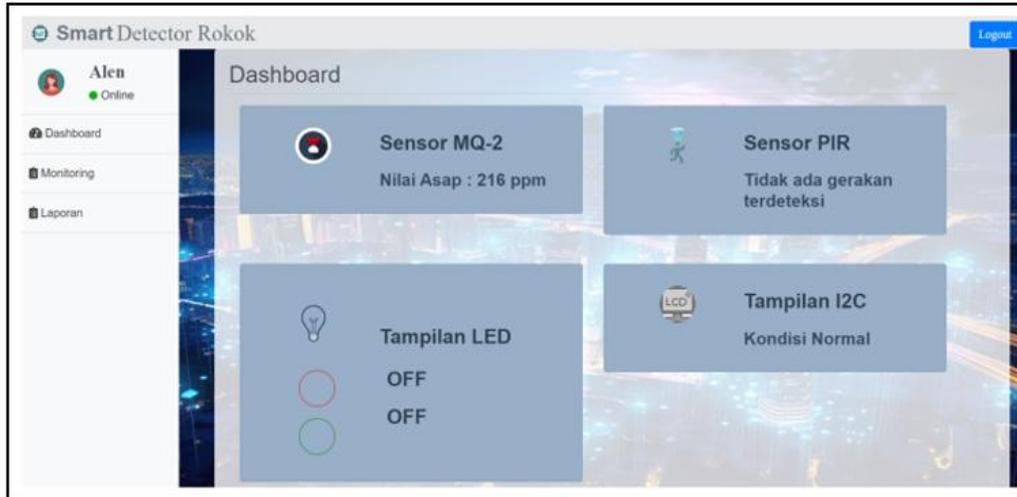
Gambar 3. Hasil Akhir Rangkaian Alat

Berdasarkan Gambar 3, ditunjukkan hasil akhir dari rangkaian alat yang telah dibuat berdasarkan desain. Gambar ini memperlihatkan bentuk fisik alat yang dirancang untuk penelitian ini. Pada tahap ini, semua komponen telah terhubung dan berfungsi sesuai dengan program yang telah ditentukan

Pembuatan Software

1. Tampilan Dashboard Website Alat Pendeteksi Asap Rokok

Hasil tampilan website dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Dashboard Website Alat Pendeteksi Asap Rokok

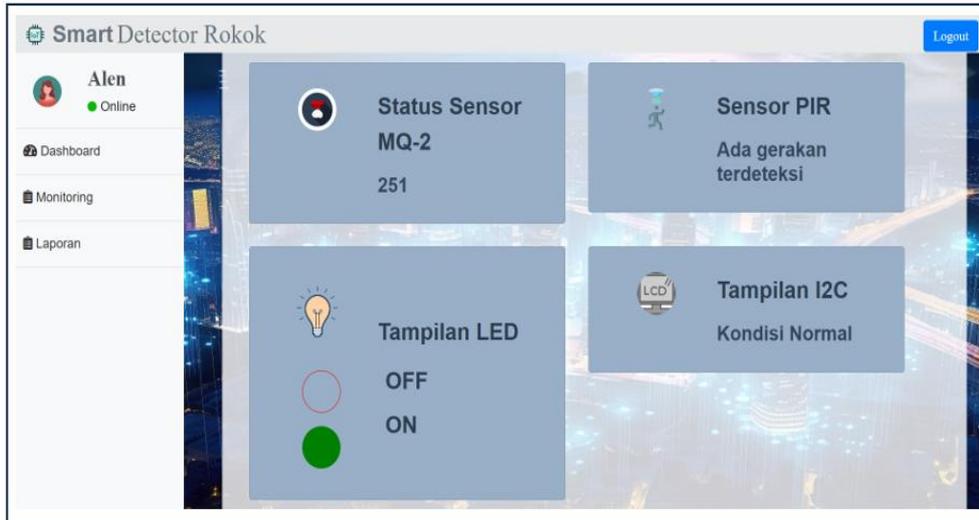
Tampilan *dashboard* memungkinkan user untuk melihat visualisasi data secara keseluruhan, mulai dari nilai asap, status pir, tampilan led, dan tampilan lcd.

Pengujian Alat

Pengujian dengan menggunakan sensor mq-2 dan sensor pir berdasarkan jarak bertujuan untuk mengetahui bagaimana jarak mempengaruhi kinerja kedua sensor tersebut. Pada pengujian ini, sensor mq-2 digunakan untuk mengukur konsentrasi asap di udara, sementara sensor pir digunakan untuk mendeteksi gerakan. Hasil pengujian ini penting untuk mengetahui sejauh mana kedua sensor dapat berfungsi efektif pada jarak tertentu, baik dalam mendeteksi asap maupun gerakan. Pengujian dengan sensor mq-2 dan pir berdasarkan jarak dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sensor berdasarkan jarak

No	Jarak	Asap	Pir
1.	5 cm	520	Ada gerakan terdeteksi
2.	20 cm	500	Ada gerakan terdeteksi
3.	30 cm	490	Ada gerakan terdeteksi
4.	50 cm	450	Ada gerakan terdeteksi
5.	70 cm	450	Ada gerakan terdeteksi
6.	75 cm	451	Ada gerakan terdeteksi
7.	85 cm	450	Ada gerakan terdeteksi
8.	90 cm	430	Ada gerakan terdeteksi

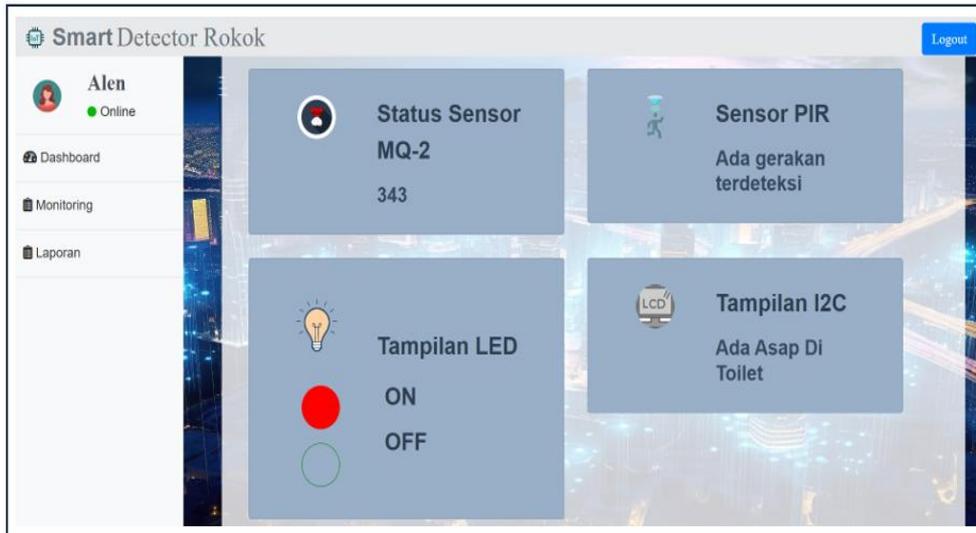


Gambar 5. Tampilan website saat tidak ada asap terdeteksi

Berdasarkan pengujian, sensor mq-2 mendeteksi konsentrasi asap antara 450-520 ppm pada jarak 5-90 cm, dengan intensitas asap lebih tinggi di jarak dekat. Setelah 90 cm, konsentrasi asap turun menjadi 430 ppm. Sensor pir dapat mendeteksi gerakan hingga lebih dari 1 meter. Pengujian dengan kondisi jika tidak ada asap yang terdeteksi di toilet dapat di lihat pada Tabel 4.2.

Tabel 2. Pengujian sensor dengan kondisi normal

No	Asap	Pir	Led	Blower dan Buzzer	Lcd
1.	251 ppm - 300 ppm	Ada gerakan terdeteksi	Led Merah OFF dan Led Hijau ON	Blower ON dan Buzzer OFF	Kondisi Normal
2.	251 ppm - 300 ppm	Tidak ada gerakan terdeteksi	Led Merah OFF dan Led Hijau ON	Blower ON dan Buzzer OFF	Kondisi Normal
3.	0 ppm - 250 ppm	Ada gerakan terdeteksi	Led Merah OFF dan Led Hijau ON	Blower OFF dan Buzzer OFF	Kondisi Normal
4.	0 ppm - 250 ppm	Tidak ada gerakan terdeteksi	Led Merah OFF dan Led Hijau ON	Blower OFF dan Buzzer OFF	Kondisi Normal



Gambar 6. Tampilan website saat ada asap terdeteksi

Hasil pengujian memperlihatkan bahwa pada tingkat asap 251-300 ppm, led hijau menyala, blower aktif untuk menjaga sirkulasi udara dan akan mati Ketika sirkulasi udara kembali normal dengan nilai < 250, dan buzzer mati, menunjukkan kondisi normal dengan sirkulasi udara tetap terjaga, baik saat ada atau tidak ada gerakan. Pada asap 0-250 ppm, led hijau menyala sementara blower dan buzzer mati, lcd menampilkan text “Kondisi Aman”. Pengujian dengan kondisi jika ada asap yang terdeteksi di toilet dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian sensor dengan kondisi ada asap terdeteksi

No	Asap	Pir	Led	Blower dan Buzzer	Lcd
1.	> 301 ppm	Ada gerakan terdeteksi	Led Merah ON dan Led Hijau OFF	Blower ON dan Buzzer ON	Ada asap di toilet
2.	> 301 ppm	Tidak ada gerakan terdeteksi	Led Merah ON dan Led Hijau OFF	Blower ON dan Buzzer OFF	Ada asap di toilet

Hasil pengujian memperlihatkan bahwa pada tingkat asap > 300 ppm, led merah untuk indikator bahwa ada asap, blower aktif untuk mengeluarkan asap dari toilet dan akan mati ketika asap telah hilang dari dalam toilet, dan buzzer aktif untuk memberikan peringatan, dan lcd menampilkan text “Ada asap terdeteksi di toilet”.

Analisis Hasil

Hasil pengujian memperlihatkan respons sistem yang berbeda sesuai tingkat asap di toilet. Pada kondisi normal, yaitu konsentrasi asap 0-250 ppm, led hijau menyala, blower dan buzzer tetap mati, dan lcd menampilkan teks “Kondisi Aman,” menandakan lingkungan aman tanpa kebutuhan sirkulasi tambahan. Saat konsentrasi asap naik ke 251-300 ppm, led hijau tetap menyala dan blower aktif untuk menjaga sirkulasi udara, sedangkan buzzer tetap mati, blower akan mati jika kadar asap turun kembali di bawah 250 ppm. Namun, ketika tingkat asap melebihi 300 ppm, sistem mendeteksi adanya asap yang membutuhkan penanganan lebih lanjut. led merah menyala sebagai indikator asap, blower aktif untuk mengeluarkan asap, dan



buzzer menyala sebagai peringatan, lcd menampilkan teks “Ada asap terdeteksi di toilet.” Blower akan tetap aktif hingga konsentrasi asap kembali aman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian, sistem Smart Detector Asap Rokok Berbasis Internet of Things (IoT) menunjukkan kinerja yang efektif dalam mendeteksi tingkat asap dan pergerakan di dalam toilet. Pada tingkat asap rendah (0-250 ppm), sistem memberitahukan kondisi aman dengan menyalakan led hijau, mematikan blower dan buzzer, serta menampilkan pesan "Kondisi Aman" di layar lcd. Ketika konsentrasi asap meningkat (251-300 ppm), blower diaktifkan untuk menjaga sirkulasi udara, sementara buzzer tetap mati. Pada tingkat asap yang lebih tinggi (>300 ppm), led merah menyala, blower dan buzzer diaktifkan untuk mengeluarkan asap dan memberikan peringatan, dengan lcd menampilkan pesan "Ada asap terdeteksi di toilet." Sistem ini mampu merespons perubahan kondisi secara otomatis, menjaga kualitas udara, serta memberikan peringatan dengan tepat.

Disarankan untuk melakukan pemeriksaan dan pemeliharaan sensor MQ-2 dan PIR secara berkala, mengingat sensitivitasnya dipengaruhi oleh kelembapan, ventilasi, dan lingkungan sekitar. Karena sensor MQ-2 tidak dapat membedakan jenis asap atau gas, maka perlu memastikan lingkungan yang mendukung deteksi optimal. Selain itu, alat ini dirancang untuk bekerja optimal di ruangan berukuran 16-30 meter persegi dengan ketinggian 2-3 meter; jika ditempatkan di atas ketinggian 3 meter atau di ruangan yang lebih luas, efektivitas deteksi asap dan pergerakan akan menurun. Penggunaan baterai atau UPS sebagai sumber daya cadangan akan memastikan sistem tetap berfungsi meskipun terjadi pemadaman listrik. Sistem ini juga dapat diperluas untuk dipasang di lebih banyak toilet atau ruangan, meningkatkan efektivitas pengawasan dan pencegahan aktivitas merokok di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. T. Makawekes, S. J. R. Kalangi, and T. F. Pasiak, “Perbandingan Kadar Hemoglobin Darah Pada Pria Perokok Dan Bukan Perokok,” *J. e-Biomedik*, vol. 4, no. 1, 2016, doi: 10.35790/ebm.4.1.2016.11250.
<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/ebiomedik/article/view/11250/10841>
- [2] N. Yulianti *et al.*, “PENYULUHAN KESEHATAN BAHAYANYA MEROKOK BAGI SISWA SMP,” *Community Dev. J.*, vol. 4, no. Juni, 2023.
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/cdj/article/view/14978/11590>
- [3] A. Fahmi, I. Utama, and H. Syapitri, “ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERILAKU MEROKOK PADA SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA DI SMP NEGERI 1 SEUNAGAN KABUPATEN NAGAN RAYA TAHUN 2021 ANALYSIS OF FACTORS AFFECTING SMOKING BEHAVIOR IN HIGH SCHOOL STUDENTS FIRST IN SMP NEGERI I SEUNAGAN NAGAN RAY,” 2021.
<https://jurnal.uui.ac.id/index.php/JHTM/article/view/1732/931>
- [4] A. Deris, “Sistem Informasi Darurat Pada Mini Market Menggunakan Mikrokontroler Esp8266 Berbasis Internet of Things,” *Komputasi J. Ilm. Ilmu Komput. dan Mat.*, vol. 16, no. 2, pp. 283-288, 2019, doi: 10.33751/komputasi.v16i2.1622.
https://www.researchgate.net/publication/338406983_SISTEM_INFORMASI_DARURAT_PADA_MINI_MARKET_MENGGUNAKAN_MIKROKONTROLER_ESP8266_BERBASIS_INTERNET_OF_THINGS
- [5] W. Istiana, R. P. Cahyono, and T. Komputer, “SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266.”
https://repository.unsri.ac.id/57375/2/RAMA_56401_09040581721015_0216068102_002_7017804_01_front_ref.pdf
- [6] H. Jurnal and R. Akhmad Fauzi, “Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor Mq-2 Berbasis Arduino Uno,” *Jumantaka*, vol. 03, no.



- 01, p. 1, 2019.
<https://journal.trunojoyo.ac.id/rekayasa/article/download/6737/4673>
- [7] D. Setiawan, I. A. Dianta, and D. Kurniawan, "Sistem Keamanan Ruang Laboratorium Komputer Menggunakan Sensor PIR, Mq-7, SW420 Dan RFID Berbasis SMS," *J. JITEK*, vol. 1, no. 3, pp. 47-56, 2021.
<https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2705410&val=24626&title=SISTEM%20KEAMANAN%20RUANGAN%20LABORATORIUM%20KOMPUTER%20MENGUNAKAN%20SENSOR%20PIR%20MQ-7%20SW420%20DAN%20RFID%20BERBASIS%20SMS>
- [8] W. Istiana and R. P. Cahyono, "Sistem Keamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) ESP8266," *Portaldata.org*, vol. 2, no. 6, pp. 1-10, 2022.
https://repository.unsri.ac.id/57375/2/RAMA_56401_09040581721015_0216068102_0027017804_01_front_ref.pdf
- [9] D. Hardika and N. Nurfiana, "Sistem Monitoring Asap Rokok Menggunakan Smartphone Berbasis Internet of Things (IoT)," *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 10, no. 1, 2019, doi: 10.36448/jsit.v10i1.1221.
https://www.researchgate.net/publication/335815104_SISTEM_MONITORING_ASAP_ROKOK_MENGUNAKAN_SMARTPHONE_BERBASIS_INTERNET_OF_THINGS_IOT
- [10] M. Baehaqi, Y. D. Vaktiyan, A. Arifudin, and A. Siswanto, "Design Monitoring and Automatic Control System for Modern Chicken Cage," *Mestro J. Tek. Mesin dan Elektro*, vol. 4, no. 02, pp. 1-7, 2022, doi: 10.47685/mestro.v5i02.357.
<https://www.jurnal.publikasi-untagcirebon.ac.id/index.php/mestro/article/view/357/243>
- [11] K. Kamal, U. M. Tyas, A. A. Buckhari, and P. Pattasang, "Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital," *J. Pendidik. dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1-10, 2023.
<https://jurnal-fkip-uim.ac.id/index.php/tekno/article/view/40/42>
- [12] D. A. Prabowo¹, D. N. Ramadan², and Tengku Ahmad Riza³, "Perancangan Dan Implementasi Pendeteksi Asap Rokok Di Gedung Fakultas Ilmu Terapan Telkom University," *Prodi D3 Tek. Telekomun. Fak. Ilmu Ter. Univ. Telkom*, vol. 5, no. 3, pp. 2970-2979, 2019.
<https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/11302/11163>