



Alat Pendeteksi Asap Rokok Dengan Peringatan Suara Di Kawasan Bebas Asap Rokok Di Lingkungan Polman Babel

Haniza¹, Berlian Pamungkas², Zanu Saputra³, Novitasari⁴

^{1,2,3,4} Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Email : rumputbiru90@gmail.com

Received:13 Desember 2024; Received in revised form:3 September 2025; Accepted:30 September 2025

Abstract

Polman Babel, which is one of the places for the nation's next generation to carry out the teaching and learning process in Bangka Regency, responds positively to regulations related to the No Smoking Area (KTR). This is realized by the presence of warning boards regarding the prohibition of smoking at several locations. The smoke-free area policy has been enforced, but there are still some violators and lack of awareness to comply with the regulation. To overcome this problem, a smoke detector is needed that can be used in the campus environment. A cigarette smoke detector using an MQ-135 sensor and an MQ-2 sensor that can emit a sound to encourage smokers to put out their cigarettes and leave the area was made. Detection tests were carried out with the distance of the sensor from the measured source of 1 meter to 3 meters and the calculation of the time from the appearance of smoke to the warning sound from the loudspeaker. The farther the sensor is from the smoke source, the smaller the detection value will be, depending on the position of the sensor and the smoke source. The sensor position that is accurate in detection is the sensor with the position facing down because it directly hits the smoke source. Like the nature of smoke that spreads from low places spreads towards the top.

Keywords: cigarette smoke; MQ-135 sensor; MQ-2 sensor, voice alert.

Abstrak

Polman Babel yang merupakan salah satu tempat untuk generasi penerus bangsa melakukan proses belajar mengajar yang ada di Kabupaten Bangka merespon positif terhadap peraturan terkait Kawasan Tanpa Rokok (KTR). Hal ini direalisasikan dengan adanya papan peringatan mengenai larangan merokok di beberapa titik lokasi. Kebijakan kawasan bebas asap rokok telah diberlakukan, namun masih ditemukan beberapa pelanggar dan kurangnya kesadaran untuk mematuhi peraturan tersebut. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan sebuah alat pendeteksi asap rokok yang dapat digunakan di lingkungan kampus. Dibuatlah alat pendeteksi asap rokok menggunakan sensor MQ-135 dan sensor MQ-2 yang dapat mengeluarkan suara untuk menghimbau perokok mematikan rokoknya dan meninggalkan area tersebut. Pengujian pendeteksian dilakukan dengan jarak sensor dari sumber terukur 1 meter sampai 3 meter dan perhitungan waktu dari munculnya asap hingga keluarnya suara peringatan dari pengeras suara. Semakin jauh sensor dengan sumber asap maka akan semakin kecil pula nilai pendeteksian yang dilakukan, tergantung pada posisi sensor dan sumber asap. Posisi sensor yang akurat dalam pendeteksian adalah sensor dengan posisi menghadap kebawah dikarenakan langsung mengenai sumber asap. Seperti sifat asap yang menyebar dari tempat rendah menyebar menuju atas.

Kata kunci: asap rokok; sensor MQ-135; sensor MQ-2; peringatan suara.

1. PENDAHULUAN

Pengamanan bahan berbahaya yang didalamnya mengandung zat adiktif telah diatur di dalam Peraturan Pemerintah Nomor 109 Tahun 2012, zat adiktif yang dimaksud yakni berupa produk tembakau bagi kesehatan. Pada Pasal 14 ayat (1) peraturan tersebut, disebutkan bahwa "Setiap orang atau badan hukum wajib melindungi masyarakat dari bahaya asap rokok di tempat kerja, fasilitas pelayanan

kesehatan, tempat proses belajar mengajar, tempat bermain anak, tempat ibadah, dan tempat umum lainnya” [1]. Menindaklanjuti hal tersebut, upaya Pemerintah Daerah Kabupaten Bangka untuk mewujudkan Kawasan Tanpa Rokok dengan mengeluarkan peraturan tentang Kawasan Tanpa Rokok (KTR) yang diatur di dalam Peraturan Daerah Kabupaten Bangka nomor 11 tahun 2014 [2].

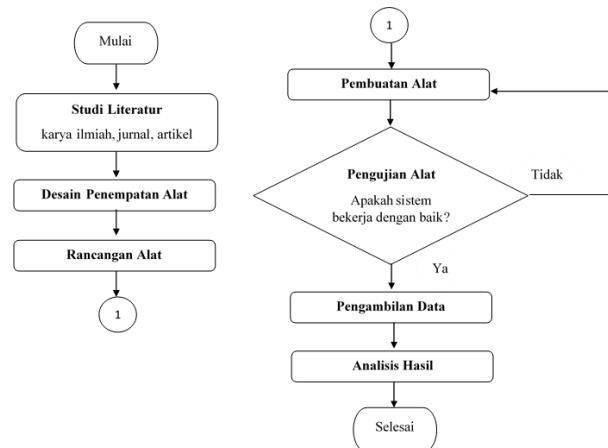
Polman Babel yang merupakan salah satu tempat untuk generasi penerus bangsa melakukan proses belajar mengajar yang ada di Kabupaten Bangka merespon positif terhadap peraturan terkait Kawasan Tanpa Rokok (KTR). Kawasan Tanpa Rokok (KTR) adalah salah satu upaya pemerintah dalam bentuk Peraturan Pemerintah (PP) untuk melindungi masyarakat yang beraktivitas di tempat umum dari paparan asap dari perokok [3]. Hal ini direalisasikan dengan adanya papan peringatan mengenai larangan merokok di beberapa titik lokasi. Titik lokasi tersebut antara lain sebelum memasuki Polman Babel, area kantin, ruangan admin jurusan, dan di beberapa ruang terbuka yang berada di kampus Polman Babel. Kebijakan kawasan bebas asap rokok telah diberlakukan, namun masih ditemukan beberapa pelanggar dan kurangnya kesadaran untuk mematuhi peraturan tersebut. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan sebuah alat pendeteksi asap rokok yang dapat digunakan di lingkungan kampus.

Beberapa penelitian tentang sistem pendeteksi asap rokok telah dilakukan. Penelitian mengenai pendeteksi asap rokok sudah banyak dilakukan pada beberapa penelitian sebelumnya dengan menggunakan sensor dan system yang berbeda. Adapun penelitian terkait pendeteksi asap rokok yang telah dipublikasikan oleh M. S. Mauludin yakni menggunakan sensor MQ-2 sebagai pendeteksi asap [4], [5], [6] dan memberikan bel serta peringatan yang dapat didengar melalui layar LCD. Pengujian ini digunakan untuk menguji pengoperasian sistem sehingga mikrokontroler dapat memberi sinyal pada buzzer dan layar LCD ketika ada sinyal yang datang dari sensor MQ-2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor MQ-2 memiliki 2 status yang berarti tidak ada asap yang terdeteksi dan status buruk saat terdeteksi asap. Alat ini dapat mengeluarkan suara buzzer ketika mendeteksi adanya asap di dalam ruangan dan asap tersebut muncul di layar LCD [7], [8], [9]. Hal ini mengungkapkan alat pendeteksi asap rokok sama-sama menggunakan buzzer untuk memberikan peringatan tentang adanya asap rokok yang terdeteksi. Ketika alat pendeteksi diletakkan di dalam ruangan dan buzzer berbunyi maka membuat orang yang mendengar menjadi bingung. Kadang kala orang-orang tidak mengetahui buzzer peringatan tersebut ditujukan untuk apa dan siapa. Dari hal tersebut, dibutuhkan alat yang dapat mengeluarkan suara peringatan dengan himbauan yang jelas agar dapat menyadarkan para perokok tersebut secara langsung.

Dari permasalahan-permasalahan diatas inovasi yang dibuat berupa “Alat Pendeteksi Asap Rokok dengan Peringatan Suara di Kawasan Bebas Asap Rokok di Lingkungan Polman Babel” yakni dengan teknologi dari sensor MQ-135 dan sensor MQ-2 yang dapat mendeteksi asap rokok. Menggunakan panel P10 sebagai papan peringatan tentang larangan merokok di kawasan ruang tunggu jurusan elektro Polman Babel dengan menampilkan tulisan berupa “dilarang merokok” “kawasan bebas asap rokok” agar ketika melihat panel tersebut perokok yang memasuki kawasan tersebut dapat menyadari dan mematikan rokoknya dengan segera. Selain menggunakan papan peringatan berupa panel P10 tersebut, alat ini juga menggunakan speaker untuk memberi himbauan ketika sensor mendeteksi adanya asap rokok, agar perokok tersebut dapat mematikan rokok dan meninggalkan kawasan ruang jurusan. Himbauan yang dikeluarkan oleh speaker tersebut yakni, “kawasan ini bebas dari asap rokok, harap meninggalkan area ini dan mematikan rokok dengan segera”. Adanya alat pendeteksi asap rokok ini, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran serta kepatuhan terhadap kawasan bebas asap rokok, dan juga menciptakan lingkungan kampus yang lebih sehat dan nyaman bagi seluruh civitas akademika.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari pengumpulan studi literature, mendesain penempatan posisi alat berupa sensor dan panel, merancang alat, pembuatan alat, pengujian, pengambilan data dan analisis hasil. Berikut adalah tahapan penelitian yang dibuat, ditunjukkan pada Gambar 1.

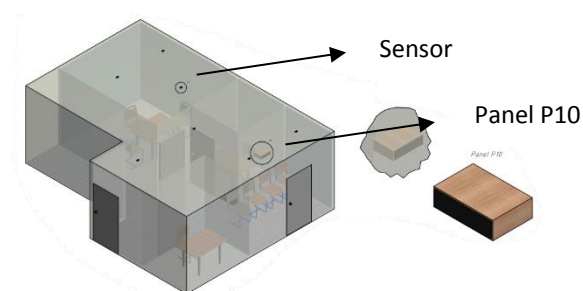


Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

2.1. Desain Penempatan Alat

Dalam pembuatan proyek akhir ini dibutuhkan perencanaan dalam penempatan 7 titik sensor yang akan tersebar ke 3 bagian ruangan. Perencanaan dalam penempatan alat ini diperlukan untuk memudahkan dalam proses pengerjaan penelitian ini setelah mempertimbangkan segala aspek seperti, jarak, bentuk dan posisi peletakan sensor hingga panel.

Berikut pada Gambar 2 adalah desain ruangan pada posisi penempatan alat pendeteksi asap rokok.

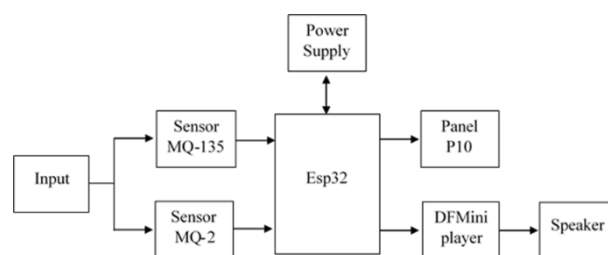


Gambar 2. Desain Penempatan Alat di dalam Ruangan

Gambar 2 menunjukkan desain posisi penempatan panel P10 dan sensor pada ruangan tunggu admin jurusan teknik elektro dan informatika Polman Babel. Panel P10 akan diletakkan di dinding pada bagian atas tempat duduk yang ada pada ruang tunggu admin jurusan. 3 titik sensor akan dipasang di ruangan rapat, 2 titik sensor akan dipasang di ruang tunggu admin jurusan dan 2 titik sensor lainnya akan dipasang pada ruang tengah tepat didepan ruang admin jurusan.

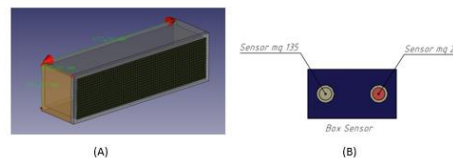
2.2. Rancangan Alat

Sistem kerja alat Pendeteksi Asap Rokok di Kawasan Bebas Asap Rokok di lingkungan Polman Babel dapat dijelaskan melalui blok diagram pada Gambar 3.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem Kerja Alat Pendeteksi Asap Rokok

Asap rokok yang menyebar akan terdeteksi oleh kedua sensor yakni sensor MQ-135 dan sensor MQ-2 kemudian akan dibaca dan di proses Esp32 untuk diolah menuju df mini player yang berfungsi untuk menyimpan sebuah suara yang kemudian akan dikeluarkan melalui speaker yang akan mengerluarkan sebuah pemberitahuan dan himbauan ketika terdeteksinya asap rokok. Panel p10 menampilkan running text tanda peringatan atau himbauan tertulis. Power supply digunakan untuk memberikan sumber agar sistem tersebut dapat berkerja.



Gambar 4. (A) Rancangan Desain Panel, (B) Rancangan Desain Box Sensor

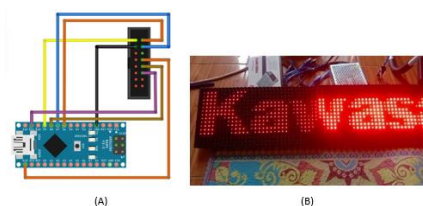
Gambar A pada Gambar 4 adalah desain box panel mempunyai dimensi 670 x 180 x 190 mm. Ukuran pada desain alat ini sudah disesuaikan dengan Ukuran Panel P10 yang digunakan dan sudah disesuaikan dengan bentuk fisik alat secara nyata yang sudah jadi. Pada bagian belakang terdapat bolongan di samping kanan belakang. Pada bagian bawah terdapat 1 bolongan ditengah yang nantinya akan diletakkan sebuah speaker. Gambar B menunjukkan desain box penempatan sensor yang digunakan sebagai tempat peletakkan sensor MQ-135, sensor MQ-2 dan ESP32. Posisi bagian bawah seperti pada gambar akan diletakkan kedua buat sensor, dan pada layer diatasnya digunakan sebagai tempat peletakkan ESP32. Box sensor ini memiliki ukuran panjang 100mm, dengan lebar 55mm dan tinggi 43mm, serta satu lubang kecil pada bagian samping yang berfungsi sebagai tempat pengaliran sumber yang menggunakan kabel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada penelitian ini dilakukan pada pengujian panel, pengujian sensor dan pengujian keseluruhan alat sehingga bisa dilakukan proses pengambilan data.

3.1. Pengujian Panel P10 dan Sensor

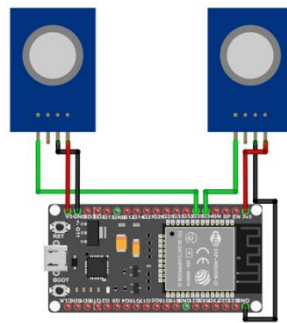
Langkah-langkah pengujian Panel meliputi verifikasi tampilan awal untuk melihat apakah panel dapat menampilkan running text yang diharapkan dalam kondisi normal, serta pengujian respons terhadap deteksi asap rokok untuk memastikan panel dapat otomatis berganti tulisan saat sensor mendeteksi asap rokok.



Gambar 5. (A) Skematik panel (B) Hasil Pengujian Panel

Pengujian Panel dilakukan pada Gambar A, yakni dengan menghubungkan arduino nano ke pin yang terdapat pada panel dan disambungkan ke program arduino. Gambar B merupakan hasil pengujian yang menunjukkan bahwa panel P10 berhasil menampilkan running text 'DILARANG MEROKOK' dan 'KAWASAN BEBAS ASAP ROKOK'.

Alat pendeteksi asap rokok yang digunakan pada 7 titik penempatan sensor, pada tahap ini dilakukan pengujian pada tiap titik, yakni pada ts 1 sampai dengan ts 7 dilakukan pengujian satu persatu agar dapat mengetahui bahwa masing-masing sensor dapat berfungsi dengan baik. Berikut adalah skematik sensor untuk ketujuh titik penempatan sensor.

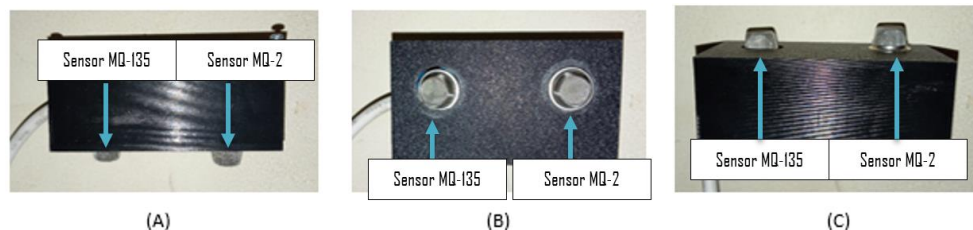


Gambar 6. Skematik Sensor

3.2. Pengujian Hasil Keseluruhan Alat dengan Data

Setelah pengujian terhadap panel dan sensor berhasil, maka dilakukan pengujian terhadap sistem keseluruhan alat. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem bekerja dengan baik, apakah ketika sensor mendeteksi adanya asap maka tulisan akan berubah dan mengeluarkan suara peringatan. Setelah dilakukan pengujian terhadap sistem keseluruhan, alat pendeteksi rokok dapat mengeluarkan suara peringatan dan tulisan akan berubah ketika terdeteksinya asap rokok, dari tulisan 'DILARANG MEROKOK' dan 'KAWASAN BEBAS ASAP ROKOK' menjadi 'WARNING!!!'. Suara yang dikeluarkan melalui speaker, yakni diawali dengan bunyi buzzer dan dilanjutkan dengan suara himbauan "Ini adalah kawasan bebas asap rokok, mohon untuk mematikan rokok anda dan meninggalkan kawasan ini". Pengujian lainnya pada sistem pendeteksi asap rokok yakni, dilakukan pengukuran kadar ppm dan posisi peletakkan sensor. Pengujian dilakukan dengan meletakkan sensor dengan menempelkan pada dinding.

Pengukuran kadar ppm dilakukan untuk mengetahui tingkat konsentrasi pada zat-zat yang terkandung di dalam asap rokok. Posisi sensor sangat berpengaruh terhadap pembacaan kadar ppm yang terdeteksi pada asap.



Gambar 7. (A) Sensor menghadap ke bawah, (B) Sensor menghadap ke samping, (C) Sensor menghadap ke atas

Tabel 1 adalah hasil pengujian beberapa kondisi posisi sensor dengan kadar ppm yang terukur pada masing-masing posisi.

Tabel 1. Nilai ppm yang Terukur Pada Masing-Masing Posisi						
Transmitter	Sensor MQ-135 (ppm)			Sensor MQ-2 (ppm)		
	Bawah	Samping	Atas	Bawah	Samping	Atas
1	1220	1205	1191	1587	1570	1557
2	1190	1179	1173	1273	1257	1249
3	1251	1248	1245	1346	1339	1331
4	1486	1479	1415	1088	1043	1023
5	1390	1200	1127	1127	1124	1121
6	1016	1013	1009	1123	1120	1112
7	980	977	971	1114	1088	1076

Ketiga percobaan yang telah dilakukan yakni dengan posisi sensor menghadap ke atas, bawah, dan samping. Didapatkan data bahwa nilai sensor pada posisi sensor yang menghadap ke bawah memiliki nilai ppm yang paling tinggi di antara posisi sensor yang menghadap ke samping atau ke atas. Hal ini disebabkan karena asap yang dihasilkan akan langsung mengenai sensor dengan posisi sensor yang menghadap ke bawah. Lain halnya dengan posisi sensor yang menghadap ke samping atau ke atas yang membuat asap tidak langsung menyentuh sensor karena pada posisi tersebut asap akan terlebih dahulu melewati penghalang berupa box sensor itu sendiri. Dari hal-hal tersebut, sensor MQ-135 dan sensor MQ-2 lebih efektif digunakan pada posisi sensor yang menghadap ke bawah, karena nilai pembacaan sensor lebih baik dibandingkan pada posisi lainnya.

Sensor MQ-135 dan sensor MQ-2 menghasilkan nilai ppm yang akan tampil pada serial monitor pada saat sensor dalam posisi menyala atau terdeteksi adanya kandungan zat-zat berbahaya disekitar sensor. Kondisi pembacaan tiap titik sensor pasti akan berbeda-beda karena pengaruh dari suhu, dan kondisi ruangan pada tiap titik sensor yang juga berbeda-beda.

Tabel 2. Rata-rata hasil uji sensor dari 3 percobaan

Transmitter	Sensor MQ-135				Sensor MQ-2			
	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm
1	1132	1121	1119	1108	1235	1263	1209	1247
2	1154	1144	1140	1136	1823	1825	1817	1810
3	1616	1658	1698	1763	2396	2233	2138	1616
4	2239	2242	2202	2192	2144	2093	2033	2014
5	2211	2167	2130	2127	2277	2225	2174	2144
6	2704	2719	2743	2757	2231	2227	2256	2266
7	2282	2309	2271	2218	2068	2093	2096	1975

Tabel 2 menunjukkan hasil dari pendeteksian asap rokok yang terukur dalam beberapa jarak. Pengujian ini dilakukan pada 4 kondisi yakni pada posisi 50 cm, 100 cm, 150 cm dan 200 cm. Pada data tersebut terlihat bahwa sensor MQ-135 dengan sensor MQ-2 menghasilkan selisih nilai ppm yang cukup jauh pada masing-masing titik sensor. Pembacaan sensor yang dihasilkan mengalami grafik yang cukup stabil, yakni semakin jauh sumber asap dengan sensor maka nilai ppm akan semakin kecil pula. Pengujian ini dilakukan di dalam ruangan yang tertutup sehingga banyak faktor yang menyebabkan pembacaan sensor yang terkadang tidak konsisten, seperti asap yang sudah menumpuk didalam ruangan, ukuran ruangan dan orang yang berlalu-lalang sepanjang pengujian.

Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan data bahwa sensor MQ-135 menghasilkan nilai ppm yang lebih tinggi secara keseluruhan dibandingkan dengan sensor MQ-2. Sensor MQ-2 menunjukkan nilai yang lebih stabil di berbagai jarak. Kedua sensor ini menunjukkan penurunan nilai ppm seiring dengan peningkatan jarak dari sumber rokok. Sensor MQ-135 lebih sensitif terhadap perubahan jarak dan konsentrasi rokok, terutama pada jarak yang lebih dekat. Sensor MQ-2 menghasilkan data yang lebih konsisten, meskipun dengan nilai ppm yang lebih rendah.

4. SIMPULAN

Hasil pengujian alat pendeteksi asap rokok menunjukkan bahwa sistem yang menggunakan sensor MQ-135 dan MQ-2 dapat mendeteksi asap rokok secara efektif pada berbagai posisi sensor. Sensor dengan orientasi menghadap ke bawah memberikan hasil deteksi paling optimal karena asap langsung mengenai sensor tersebut. Dalam uji jarak, semakin jauh sensor dari sumber asap, nilai ppm yang terdeteksi menurun, dengan sensor MQ-135 menunjukkan sensitivitas lebih tinggi tetapi kurang stabil dibandingkan sensor MQ-2. Sistem keseluruhan, yang terdiri dari panel P10 untuk peringatan visual dan speaker untuk peringatan suara, bekerja sesuai desain dengan memberikan himbauan yang jelas kepada pelanggar, sehingga dapat meningkatkan kesadaran dan kepatuhan terhadap aturan KTR di Polman Babel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. RI, "Salinan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 109 Tahun 2012 tentang Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Adiktif berupa Produk Tembakau Bagi Kesehatan," 2012.
- [2] M. T. Bangka, "Salinan Peraturan Daerah Kabupaten Bangka Nomor 11 Tahun 2014 tentang Kawasan

- Tanpa Rokok (KTR),” pp. 1–20, 2014.
- [3] G. Farista and S. Sinta, “Implementasi Kebijakan Kawasan Tanpa Rokok Di Bank Rakyat Indonesia Unit Toboli Parigi Kecamatan Parigi Utara,” *SIBATIK J. J. Ilm. Bid. Sos. Ekon. Budaya, Teknol. dan Pendidik.*, vol. 1, no. 11, pp. 2421–2430, 2022, doi: 10.54443/sibatik.v1i11.363.
 - [4] V. Nataya Kinanti, M. Yamin, and L. Fid Aksara, “Prototype Penyaring Asap Rokok Pada Smoking Area Menggunakan Pulse Width Modulation (Pwm) Dan Fuzzy Tsukamoto,” *semanTIK*, vol. 2, no. 1, pp. 195–202, 2018.
 - [5] H. E. Sari and H. Priyono, “MENGUNAKAN ARDUINO UNO DI TOILET SEKOLAH,” vol. 18, pp. 415–424, 2024.
 - [6] D. N. Ilham, R. A. Candra, M. S. Talib, M. di Nardo, and K. Azima, “Design of Smoke Detector for Smart Room Based on Arduino Uno,” *Brill. Res. Artif. Intell.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–18, 2021, doi: 10.47709/brilliance.v1i1.1079.
 - [7] M. S. Mauludin, A. Faisa, and D. D. W. I Alfalah, “Mq-2 sebagai sensor anti asap rokok berbasis arduino dan bahasa C,” *J. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 260–265, 2016, doi: <http://dx.doi.org/10.36499/psnst.v1i1.1545>.
 - [8] A. Aditya, A. Matien, D. Yunadi, and S. Susilawati, “Alat Pendeteksi Asap Rokok pada Ruangan Menggunakan Sensor MQ-2 dan Microcontroller Arduino Uno,” *Syntax J. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 37–46, 2017, doi: 10.35706/syji.v6i1.1151.
 - [9] P. Mandarani and R. Ariani, “Perancangan Sistem Deteksi Asap Rokok Menggunakan Layanan Short Message Service (Sms) Alert Berbasis Arduino,” *J. TEKNOIF*, vol. 4, no. 2, pp. 66–75, 2016.
 - [10] Rombang IA, Setyawan LB, & Dewantoro G. “Perancangan Prototipe Alat Deteksi Asap Rokok dengan Sistem Purifier Menggunakan Sensor MQ-135 dan MQ-2”. *Techné Jurnal Ilmiah Elektroteknika* Vol. 21 No. 1 April 2022 Hal 131 -144.