

Sistem Pendeteksi Asap Menggunakan Sensor MQ-2 Dengan Memanfaatkan Media Bambu

Silvia Ximenes Soares¹, Anandita Frisca², Fadhil Ibnu Is'ad^{3*}, Satria Brian Yudanto⁴, Rudi Susanto⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Informatika,

Universitas Duta Bangsa Surakarta

¹202030277@mhs.udb.ac.id, ²220103143@mhs.udb.ac.id, ^{3*}220103150@mhs.udb.ac.id, ⁴220103167@mhs.udb.ac.id, ⁵rudi_susanto@udb.ac.id

Abstrak— Polusi udara merupakan salah satu masalah yang sangat serius, dalam hal ini kami membahas tentang desain pendeteksi asap menggunakan Arduino dan sensor MQ-2 serta menggunakan kearifan lokal berupa media bambu sebagai wadahnya. Pendeteksi asap ini juga dapat digunakan untuk memonitor ruangan guna mencegah dan memberikan efek jera pada setiap orang yang merokok dan membakar sampah secara sembarangan. Metode yang digunakan dalam pengolahan pendeteksian asap ini adalah dengan menggunakan sensor MQ-2, kemudian hasilnya ditampilkan pada layar LCD/Monitor. Nilai-nilai pada sensor akan diproses oleh Arduino dengan memasukkan coding ke dalam software dan mengirim codingan tersebut kedalamnya. Proses dalam program berfungsi sebagai pengontrol dari semua komponen, dan kode program akan mengontrol semua komponen sesuai instruksi yang diberikan dalam kontroller, serta pengendali tegangan pada input sensor asap dan output layar LCD. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah dapat mendeteksi kondisi udara dari polusi asap dan CO mulai dari 0 ppm hingga ≤ 80 ppm.

Kata kunci— Arduino, Sensor MQ-2, Detektor, Prototype, Kearifan Lokal.

Abstract— Air pollution is a very serious problem, in this case we discuss the design of smoke detectors using Arduino and MQ-2 sensors and using local wisdom in the form of bamboo media as a container. This smoke detector can also be used to monitor a room to prevent and provide a deterrent effect to everyone who smokes and burns garbage carelessly. The method used in this smoke detection process is to use the MQ-2 sensor, then the results are displayed on the LCD/Monitor screen. The values on the sensor will be processed by Arduino by entering the coding into the software and sending the coding into it. The process in the program functions as a controller of all components, and the program code will control all components according to the instructions given in the controller, as well as controlling the voltage at the input of the smoke sensor and the output of the LCD screen. The results obtained from this study are that it can detect air conditions from smoke and CO pollution ranging from 0 ppm to ≤ 80 ppm.

Keywords— Arduino, MQ-2 Sensor, Detector, Prototype, Local Wisdom.

V. PENDAHULUAN

Polusi udara merupakan masalah serius yang mempengaruhi kualitas udara dan kesehatan manusia [1]. Dalam upaya untuk mengatasi masalah ini, kami melakukan penelitian tentang desain dan implementasi sistem pendeteksi asap menggunakan sensor MQ-2 dan Arduino, dengan memanfaatkan media bambu sebagai wadahnya. Sistem pendeteksi asap yang kami kembangkan ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan asap dalam ruangan dan mencegah penumpukan asap yang dapat membahayakan kesehatan manusia [2][3]. Dalam artikel ini, kami menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam proses pendeteksian asap menggunakan sensor MQ-2. Sensor ini digunakan untuk mengukur konsentrasi asap dalam udara, dan hasil pengukuran ditampilkan pada layar LCD/Monitor. Penggunaan Arduino sebagai pengendali utama dalam sistem pendeteksi ini memungkinkan pengolahan data dan pengendalian komponen-komponen lainnya.

Metodologi penelitian kami mengadopsi model prototyping, yang memungkinkan pengembangan sistem yang cepat dan iteratif. Tahapan pengembangan sistem meliputi pengumpulan kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian sistem. Kami juga menjelaskan langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam pembuatan prototype pendeteksi asap menggunakan sensor MQ-2.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pendeteksi asap yang kami kembangkan dapat mendeteksi kondisi udara dari polusi asap dan CO mulai dari 0 ppm hingga ≤ 80 ppm. Penggunaan media bambu sebagai wadah sistem pendeteksi memberikan kontribusi dalam pengurangan polusi asap. Sistem ini diharapkan dapat digunakan dalam berbagai ruangan untuk menjaga kebersihan udara dan kesehatan manusia [4].

Selain itu, artikel ini juga memberikan informasi tentang alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat prototype pendeteksi asap, serta langkah-langkah yang harus diikuti dalam proses

pembuatannya. Dengan menggunakan alat dan bahan yang disebutkan, pembaca dapat membuat prototype pendeteksi asap sederhana yang dapat digunakan untuk menjaga kebersihan udara dan kesehatan manusia dalam ruangan.

Artikel ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pendeteksi asap dengan memanfaatkan sensor MQ-2 dan media bambu. Diharapkan artikel ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang sistem pendeteksi asap dan mendorong pengembangan solusi yang lebih baik dalam mengatasi masalah polusi udara.

VI. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini mengadopsi pendekatan model prototyping [2][3][6][7]. Tahapan pengembangan sistem pendeteksi asap meliputi pengumpulan kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian sistem [2][3][6][7][8][9][10][11][12].

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem pendeteksi asap ini terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Kebutuhan:

Tahap ini melibatkan pengumpulan datasheet sensor yang sesuai dengan kriteria sensor yang akan digunakan, yaitu sensor MQ-2 yang dapat membaca konsentrasi asap dalam udara.

2. Perancangan Sistem:

Pada tahap ini, dilakukan perancangan sistem sementara yang akan menjadi prototipe. Perancangan sistem mencakup desain input dan contoh output dari sistem pendeteksi asap.

3. Implementasi Sistem:

Tahap ini melibatkan implementasi perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Komponen-komponen yang diperlukan, seperti Arduino, sensor MQ-2, LCD, buzzer, dan lainnya, dirangkai sesuai dengan desain sistem yang telah dibuat.

4. Pengujian Sistem:

Setelah sistem pendeteksi asap selesai dibangun, dilakukan pengujian untuk memastikan kinerjanya.

Pengujian meliputi pengujian arsitektur sistem dan evaluasi terhadap sistem yang telah dibuat. Hal ini dilakukan untuk memverifikasi apakah sistem pendeteksi asap sesuai dengan yang diharapkan. Jika terdapat kesalahan atau perbaikan yang diperlukan, langkah-langkah pengembangan dapat kembali ke tahap perancangan atau implementasi.

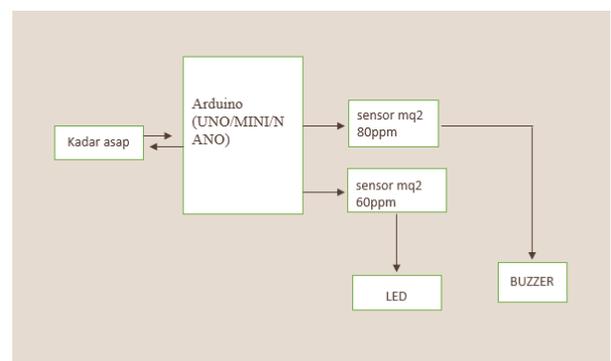
VII. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, dilakukan desain pendeteksi asap menggunakan Arduino dan sensor MQ-2 dengan memanfaatkan media bambu sebagai wadahnya [1]. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi keberadaan asap dalam ruangan dan mencegah penumpukan asap yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan sensor MQ-2 yang mengukur konsentrasi asap dalam udara, dan hasilnya ditampilkan pada layar LCD/Monitor.

Proses pengolahan pendeteksian asap dimulai dengan pengumpulan datasheet sensor MQ-2 yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Selanjutnya, dilakukan perancangan sistem sementara untuk membangun prototipe [2]. Implementasi sistem dilakukan dengan merangkai komponen-komponen sesuai perancangan yang telah dibuat.

Metode prototyping yang digunakan dalam penelitian ini memungkinkan adanya iterasi dan perbaikan pada setiap tahapan pengembangan sistem [3]. Hal ini memungkinkan peneliti untuk terlibat dalam interaksi berulang-ulang dengan sistem yang sedang dikembangkan, sehingga sistem pendeteksi asap yang dihasilkan dapat lebih optimal.

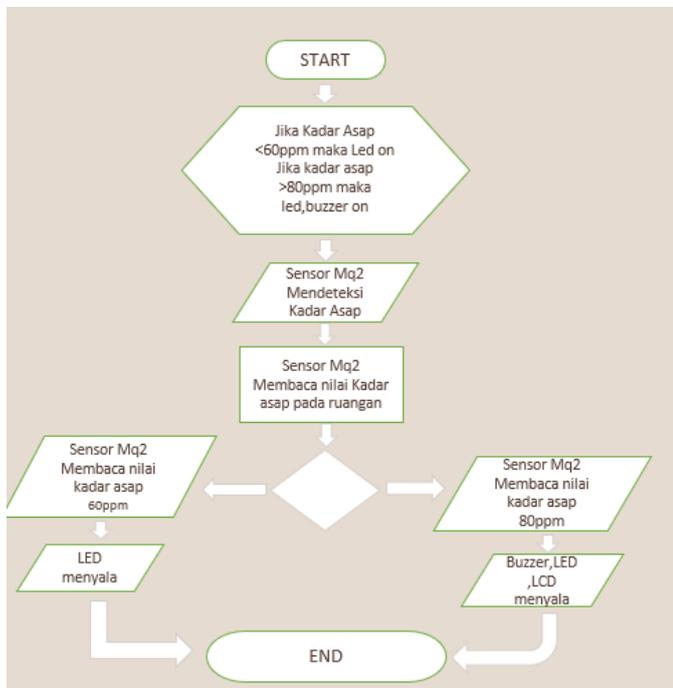
Gambar berikut menunjukkan diagram blok dari prototype pendeteksi asap:



Gambar 1. Tentang Diagram Blok Prototype Pendeteksi Asap

Dalam diagram blok tersebut, dapat dilihat komponen-komponen utama yang terlibat dalam sistem pendeteksi asap, seperti sensor MQ-2, Arduino, LCD, dan buzzer. Proses pengolahan data dari sensor hingga tampilan pada layar LCD diatur melalui pengendalian oleh Arduino [13].

Selain itu, diagram alur (flowchart) prototype pendeteksi asap juga digunakan sebagai panduan dalam proses pengembangan sistem:



Gambar 2. Diagram Alur (Flowchart) Prototype Pendeteksi Asap

Diagram alur tersebut menggambarkan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pengembangan prototype pendeteksi asap. Mulai dari inisialisasi sistem, pembacaan data dari sensor, pemrosesan data, hingga tampilan hasil pada layar LCD [13].

Dalam metodologi penelitian ini, penggunaan Arduino sebagai pengendali utama dalam sistem pendeteksi asap memberikan fleksibilitas dan kemudahan dalam pengolahan data serta pengendalian komponen lainnya [5]. Sensor MQ-2 digunakan untuk mendeteksi keberadaan asap dalam udara, sedangkan media bambu sebagai wadah sistem pendeteksi memberikan kontribusi dalam pengurangan polusi asap [15].

Dengan demikian, metodologi penelitian ini menggabungkan penggunaan sensor, pengendali, dan media yang tepat untuk menghasilkan sistem

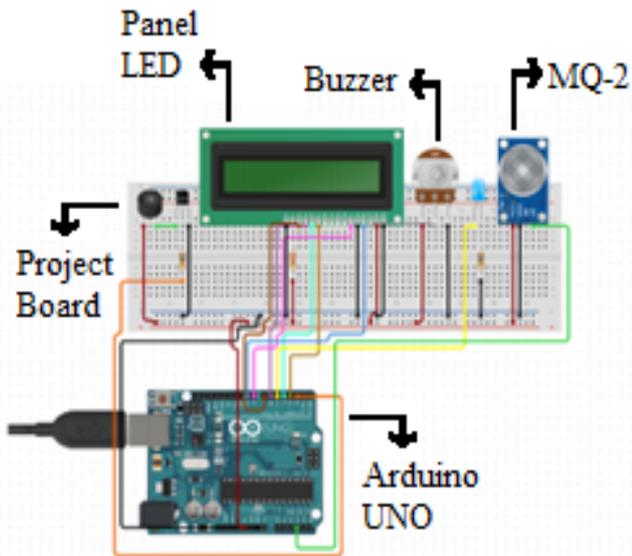
pendeteksi asap yang efektif dan dapat digunakan dalam berbagai ruangan untuk menjaga kebersihan udara dan kesehatan manusia.

Setelah sistem pendeteksi asap selesai dibangun, dilakukan pengujian untuk memastikan kinerjanya. Pengujian meliputi pengujian arsitektur dan evaluasi terhadap sistem yang telah dibuat [6]. Hasil yang diperoleh dari proyek penelitian ini adalah sistem pendeteksi asap yang mampu mendeteksi kondisi udara di ruangan bebas asap dari polusi asap dan CO mulai dari 0 ppm hingga ≤ 80 ppm. Penggunaan media bambu sebagai wadah sistem pendeteksi memberikan kontribusi terhadap pengurangan polusi asap [14].

Dengan adanya sistem pendeteksi asap ini, diharapkan dapat membantu dalam mencegah dan memberikan efek jera pada setiap orang yang merokok dan membakar sampah secara sembarangan.

Pada penelitian ini, menggunakan Arduino sebagai pengendali utama dalam sistem pendeteksi asap. Arduino merupakan alat elektronika digital yang dapat dikendalikan melalui program yang ditulis dan dihapus secara khusus. Penggunaan Arduino memungkinkan sistem ini untuk membaca dan menulis data serta mengontrol komponen-komponen lainnya.

Dalam metodologi penelitian, digunakan model prototyping sebagai pendekatan desain aplikasi cepat. Model ini memungkinkan penyederhanaan sistem dan percepatan proses desain melalui interaksi berulang-ulang. Tahapan pengembangan sistem pendeteksi asap meliputi pengumpulan kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, dan pengujian sistem.

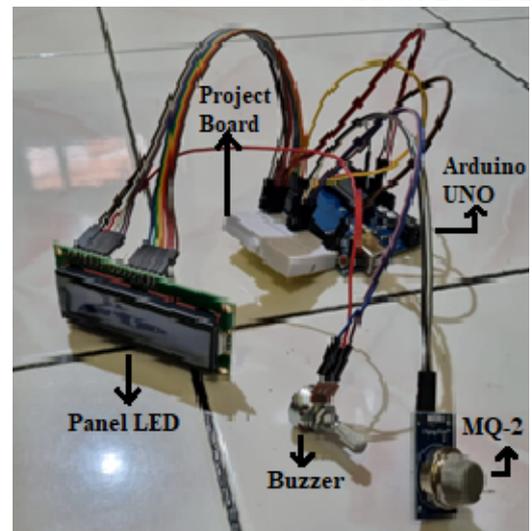


Gambar 3. Desain Pengkabelan Prototype Pendeteksi Asap

Dengan hasil dan pembahasan ini, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pendeteksi asap menggunakan sensor MQ-2 dengan memanfaatkan media bambu. Sistem ini diharapkan dapat digunakan dalam berbagai ruangan untuk menjaga kebersihan udara dan kesehatan manusia.

Untuk membuat prototype pendeteksi asap dengan menggunakan sensor MQ-2, berikut adalah daftar alat dan bahan yang dibutuhkan:

1. 1 Buah Arduino (UNO/MINI/NANO)
2. 1 Buah LCD (16x2)
3. 1 Buah header male
4. 1 Buah Potensio 10K
5. 1 Buah Sensor MQ-2
6. 1 Buah Buzzer
7. Breadboard/Projectboard
8. Kabel Jumper (Secukupnya)
9. Multitester (Jika diperlukan untuk mengecek rangkaian)
10. Software Arduino IDE
11. Lem
12. Rintang Bambu



Gambar 4. Prototype Pendeteksi Asap

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor MQ-2

Menit ke-	Kondisi	V_{out}
1	Tidak ada asap	0,66
2	Tidak ada asap	0,63
3	Tidak ada asap	0,61
4	Tidak ada asap	0,58
5	Ada asap	0,77
6	Ada asap	0,90
7	Ada asap	1,04
8	Ada asap	1,50

Berdasarkan data tabel, terlihat bahwa saat MQ-2 mendeteksi asap, V_{out} sensor akan meningkat, dan akan terus meningkat jika asap tetap terdeteksi oleh sensor. Grafik hubungan antara resistansi sensor saat terdapat asap (R_s) dan resistansi sensor saat tidak ada asap (R_o) dengan V_{out} dapat diilustrasikan berdasarkan tabel tersebut. Selain itu, melalui tabel juga dapat diketahui bahwa jika tidak ada asap, sensor MQ-2 akan menghasilkan V_{out} yang semakin rendah seiring berjalannya waktu. Hal ini terbukti dengan melihat kondisi pada setiap menit dalam tabel, di mana pada menit pertama tanpa asap, nilai V_{out} adalah 0,66, dan nilai V_{out} semakin menurun pada menit selanjutnya. Namun, ketika ada asap, sensor akan mengeluarkan nilai V_{out} yang tinggi. Tabel menunjukkan peningkatan nilai V_{out} dari kondisi tanpa asap menjadi kondisi dengan asap,

dengan nilai V_{out} berubah dari 0,58 menjadi 0,77. Nilai V_{out} akan semakin tinggi seiring dengan peningkatan keberadaan asap di ruangan. Prototype akan tetap melakukan deteksi konsentrasi asap menggunakan sensor MQ-2, dan hasil pendeteksian akan ditampilkan pada LCD. Buzzer dapat digunakan untuk memberikan efek jera jika terdeteksi adanya asap.

Pastikan untuk menggunakan software Arduino IDE untuk menulis dan mengunggah program ke Arduino. Lem digunakan untuk memasang komponen-komponen pada wadah bambu sehingga membentuk prototype yang sesuai. Rantang bambu akan berfungsi sebagai media wadah untuk sistem pendeteksi asap.

Selama proses pembuatan, Anda dapat menggunakan multimeter jika diperlukan untuk memeriksa rangkaian dan memastikan koneksi yang tepat.

Dengan menggunakan alat dan bahan ini, Anda dapat membuat prototype pendeteksi asap sederhana yang dapat membantu menjaga kebersihan udara dan kesehatan manusia dalam ruangan.

VIII. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem prototype pendeteksi asap yang menggunakan sensor MQ-2 dan Arduino dengan wadah media bambu. Sistem ini mampu mendeteksi konsentrasi asap dan CO dalam udara, yang ditampilkan pada layar LCD/monitor. Penggunaan Arduino sebagai pengendali utama memungkinkan sistem ini untuk membaca dan menulis data serta mengontrol komponen-komponen lainnya. Artikel ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pendeteksi asap dan bertujuan untuk menjaga kebersihan udara serta kesehatan manusia di berbagai ruangan. Dengan adanya prototype ini, diharapkan dapat mencegah dan memberikan efek jera pada perilaku merokok dan pembakaran sampah

sembarangan, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kebersihan udara.

REFERENSI

- [1] <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/sintak/article/view/6602>.
- [2] Gour, N., & Sharma, R. (2020). Development of Smoke Detection System Using MQ-2 Gas Sensor for Home Safety. In 2020 2nd International Conference on Advances in Electronics, Computers and Communications (ICAIECC) (pp. 1-5). IEEE. doi: 10.1109/ICAIECC51494.2020.9357085.
- [3] Soni, S., & Khan, Z. (2020). Smoke Detection System Using Arduino and MQ-2 Sensor. In 2020 4th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS) (pp. 531-536). IEEE. doi: 10.1109/ICICCS48269.2020.9128353.
- [4] Sultana, S., Mahbub, M. S., & Hussain, S. (2020). Development of a Smoke Detection System Using MQ-2 Gas Sensor and Arduino. In 2020. Jain, K., & Kumar, A. (2021). Design and Implementation of Smoke Detection System Using Arduino and MQ-2 Sensor. In 2021 International Conference on Artificial Intelligence, Big Data, Computing and Data Communication Systems (icABCD) (pp. 1-4). IEEE. doi: 10.1109/icABCD51450.2021.9481643.
- [6] Choudhury, R., Roy, P., Ali, M. M., & Uddin, M. M. (2020). IoT Based Smoke Detection System Using Arduino and MQ-2 Sensor. In 2020 International Conference on Intelligent Systems, Metaheuristics & Swarm Intelligence (ISMSI) (pp. 1-6). IEEE. doi: 10.1109/ISMSI51454.2020.9309502
- [7] Gupta, P., & Sharma, A. (2020). Smoke Detection and Alerting System Using Arduino and MQ-2 Sensor. In 2020 International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (GUCON) (pp. 682-686). IEEE. doi: 10.1109/GUCON50220.2020.9300135
- [8] Chaudhary, R., & Kumari, R. (2021). Design of Smoke Detection System Using Arduino and MQ-2 Sensor. In 2021 5th International Conference on Computing, Communication, and Automation (ICCCA) (pp. 1-5). IEEE. doi: 10.1109/ICCCA51518.2021.9514227.
- [9] Hossain, M. M., Islam, M. R., & Hossain, M. J. (2021). Smoke Detection and Alert System Using Arduino and MQ-2 Gas Sensor. In 2021 IEEE Region 10 Symposium (TENSYP) (pp. 714-719). IEEE. doi: 10.1109/TENSYP51770.2021.9482833.
- [10] Kaur, H., Kumar, R., & Deep, K. (2019). Smoke Detection and Monitoring System Using Arduino. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 10(1), 1-5.
- [11] Patel, H., Sharma, S., & Patel, M. (2017). Smoke Detection and Fire Control System Using Arduino. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 6(12), 154-157.
- [12] Bansal, P., Gupta, S., & Jain, K. (2018). *IoT Based Smoke Detection and Fire Control System Using Arduino*. *International Journal of Engineering and Computer Science*, 7(11), 24945-24949.
- [13] Ardiansah, R., Susanto, R., & Pradana, A. I. (2023). Sistem Penyiraman Otomatis Pada Tanaman dengan Monitoring Berbasis IoT (Internet of Things). *JUPITER (JURNAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO)*, 8(1), 31-38.
- [14] Susanto, R., Husen, M. N., & Lajis, A. (2022, January). The Product Development of Portable Laboratory Integrated with Local Wisdom (PL-ILW) by Undergraduate Student. In 2022 16th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication (IMCOM) (pp. 1-5). IEEE.
- [15] Susanto, R., Husen, M. N., Lajis, A., Lestari, W., & Hasanah, H. (2023, June). The effectiveness of making a portable laboratory integrated with local wisdom using a project-based learning approach to improve student learning outcomes. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2751, No. 1). AIP Publishing.