

# PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI ASAP DAN API YANG TERINTEGRASI DENGAN JENDELA OTOMATIS

Muhamad Sahrul Zayan , Ramadhan Adhi Pradana , Arifudin, Difa Faradila, Hamid Alwi Harahap, Fajar Sasono

Teknik Elektro  
Universitas Ibn Khaldun Bogor  
Email: [sahrul.zayan@gmail.com](mailto:sahrul.zayan@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini akan membahas tentang prototype alat pendeksi asap dan api yang terintegrasi dengan jendela otomatis menggunakan Arduino. Alat ini dirancang untuk mendeteksi kehadiran asap dan api serta menggerakkan jendela secara otomatis untuk mengeluarkan asap dan api dari ruangan. Alat yang dikembangkan memiliki tujuan untuk mendeteksi keberadaan asap dan api secara cepat dan efektif, dilengkapi dengan fungsi jendela otomatis untuk meningkatkan ventilasi ruangan dalam situasi darurat. Pembuatan alat ini bertujuan untuk mengatasi masalah seperti deteksi dini kebakaran, peningkatan tingkat keamanan ruangan, dan manajemen polusi udara di dalam ruangan. Sebelum terciptanya alat ini, masalah yang mungkin dihadapi meliputi keterlambatan deteksi, respons manual yang lambat dalam situasi darurat, dan keterbatasan ventilasi yang dapat meningkatkan risiko terhadap bahaya asap atau gas beracun. Dengan demikian, alat ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih responsif dan proaktif dalam menjaga keselamatan penghuni dan melindungi properti dari bahaya kebakaran dan polusi udara.

**Kata kunci:** alat pendeksi asap, pendeksi api, otomatis

## Abstract

*This research will discuss the prototype of a smoke and fire detector integrated with an automatic window using Arduino. This tool is designed to detect the presence of smoke and fire and automatically move the window to remove smoke and fire from the room. The tool developed aims to detect the presence of smoke and fire quickly and effectively, equipped with an automatic window function to increase room ventilation in emergency situations. The creation of this tool aims to overcome problems such as early detection of fire, increasing the level of room security, and indoor air pollution management. Before the creation of this tool, problems that might be faced included delayed detection, slow manual response in emergency situations, and limited ventilation that could increase the risk of smoke or toxic gas hazards. Thus, this tool is expected to provide a more responsive and proactive solution in maintaining the safety of occupants and protecting property from the dangers of fire and air pollution.*

**Keywords:** *smoke detector, fire detector, automatic.*

## I. LATAR BELAKANG

Api adalah suatu reaksi kimia cepat (oksidasi) yang menghasilkan panas dan cahaya, terbentuk dari tiga unsur: panas, oksigen, dan bahan mudah terbakar. Api bukan zat dalam bentuk tunggal seperti padat, cair, atau gas, melainkan suatu proses yang melibatkan energi dan reaksi kimia. Pada sebagian penggunaan, api dapat menjadi reaksi kimia yang sangat membantu pekerjaan manusia, contohnya memasak, pemanasan alat industry, dan lainnya. Namun api juga adalah reaksi yang dapat menimbulkan bencana jika api tersebut tak terkendali seperti ini kebakaran, lalu menimbulkan polusi asap yang tebal dan merusak udara. Dengan seiring teknologi semakin maju maka harus ada cara dimana sebelum terjadinya musibah besar seperti kebakaran harus ada alat yang dapat mendeteksi sejak dini. Untuk itu pada penelitian ini ingin membuat alat pendeksi dan api yang terintegrasi dengan jendela otomatis. Alat yang dikembangkan memiliki tujuan untuk mendeksi keberadaan asap dan api secara cepat dan efektif, dilengkapi dengan fungsi jendela otomatis untuk meningkatkan ventilasi ruangan dalam situasi darurat. Pembuatan alat ini bertujuan untuk mengatasi masalah seperti deteksi dini kebakaran, peningkatan tingkat keamanan ruangan, dan manajemen polusi udara di dalam ruangan. Sebelum terciptanya alat ini, masalah yang mungkin dihadapi meliputi keterlambatan deteksi, respons manual yang lambat dalam situasi darurat, dan keterbatasan ventilasi yang dapat meningkatkan risiko terhadap bahaya asap atau gas beracun. Dengan demikian, alat ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih responsif dan proaktif dalam menjaga keselamatan penghuni dan melindungi properti dari bahaya kebakaran dan polusi udara.

## II. METODE PENELITIAN & ALAT

Metode yang digunakan adalah perancangan alat dan pengujian. Alat pendeksi asap dan api yang terintegrasi dengan jendela otomatis menggunakan Arduino sebagai control utamanya. Alat ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu:

1. Sensor Asap (MQ2): Digunakan untuk mendeksi kehadiran asap di ruangan.



Gambar 1. Sensor Asap MQ2

2. Sensor Api (FLAME SENSOR): Digunakan untuk mendeksi kehadiran api di ruangan.



Gambar 2. Sensor Api

3. Buzzer: Digunakan untuk memberikan peringatan ketika terdeteksi asap atau api.



Gambar 3. Buzzer

4. LED : Digunakan sebagai indicator kehadiran asap atau api



Gambar 4. LED

5. Motor DC L9110: Digunakan untuk menggerakkan jendela secara otomatis.



Gambar 5. Motor DC

6. Motor Servo SG90: Digunakan untuk menggerakkan jendela secara otomatis.



Gambar 6. Motor Servo

7. LCD I2C: Digunakan untuk menampilkan informasi tentang kehadiran asap dan api.



Gambar 7. LCD 12C

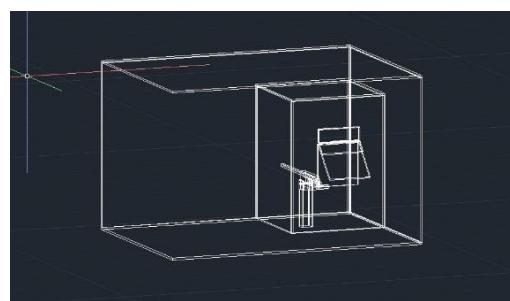
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a) Pemikiran Inovasi:

Pembuatan alat ini dilakukan dengan pemikiran bersama seluruh anggota kelompok, dengan teknik musyawarah dan mufakat bersama.

#### b) Desain Hardware:

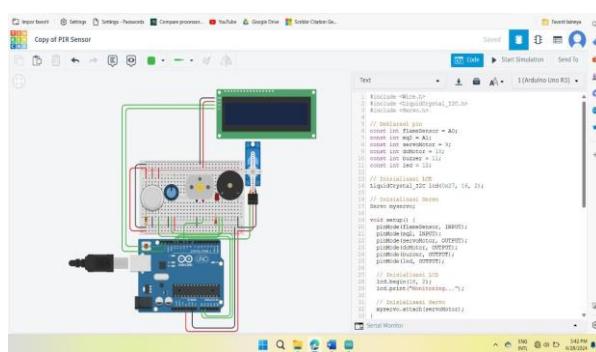
Menggunakan software AutoCAD



Gambar 8. Sketsa Prototype

Hal ini dilakukan sebagai perencanaan awal dalam ukuran dan mempermudah anggota lain dalam membayangkan alat yang akan dibuat sehingga nantinya dapat lanjut ketahap selanjutnya yaitu tahap pemilihan alat dan bahan, dengan tujuan agar meminimalisir rugi pembelian barang yang tidak diperlukan. Memilih dan mengintegrasikan komponen-komponen yang dibutuhkan (sensor, LCD, motor servo) dengan menggunakan Arduino sebagai kontrol utama.

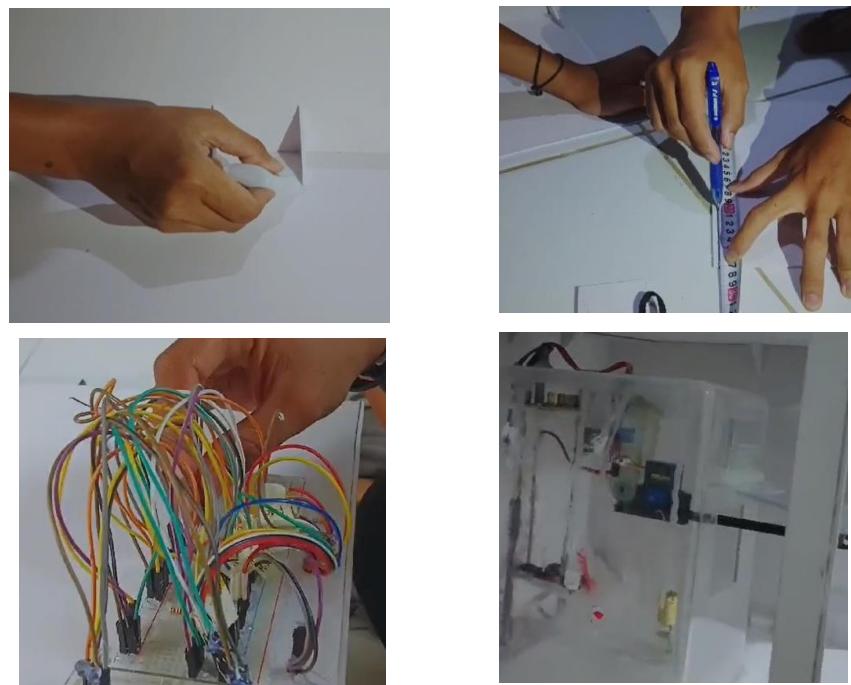
#### c) Simulasi menggunakan TINKERCAD



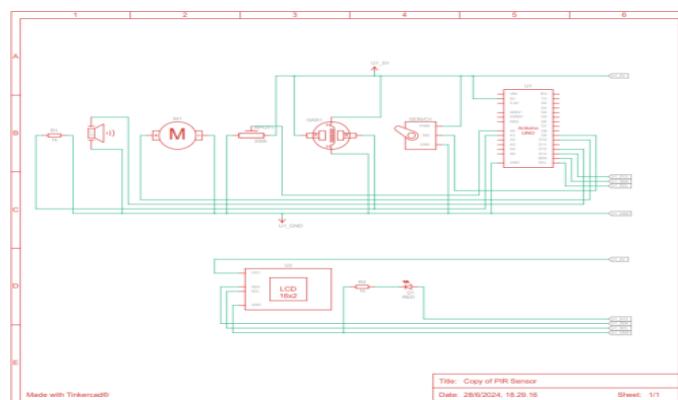
Gambar 9. Simulasi TINKERCAD

Setelah menentukan alat dan bahan dan juga desain alatnya, kami tidak langsung membeli alat dan juga bahannya, tetapi kami menggunakan sebuah simulasi terlebih dahulu untuk menguji komponen yang benar-benar kami butuhkan dan membutikannya bahwa komponen tersebut bekerja sesuai dengan fungsi yang kami inginkan

d) Perakitan Maket



Gambar 10. Pembuatan Maket



Gambar. 11 Wiring

Karena kontrol pada prototype kali menggunakan Arduino Uno R3 maka software yang kami gunakan adalah Arduino IDE yang berguna untuk menghubungkan program dengan hardwarenya. Pada tahapan ini kami tidak langsung mengupload semua program yang sudah berjalan pada simulasi TinkerCAD tetapi kami mengupload program masing-masing komponen terlebih dahulu dan langsung mengkalibrasikan input output sesuai dengan keinginan kami baik dari jarak, waktu, intensitas, dll. Selanjutnya setelah proses kalibrasi selesai barulah kami upload keseluruhan programnya dan sistem berjalan sesuai yang kami inginkan. Implementasi prototype melibatkan proses fisik penyusunan komponen, pengkabelan, dan instalasi perangkat lunak. Tahapan implementasi termasuk:

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FTUIKA-BOGOR

1. Memasang sensor asap dan api pada posisi yang strategis.
2. Menghubungkan dan mengatur tampilan LCD untuk menampilkan informasi deteksi secara jelas.
3. Menguji fungsi motor servo untuk memastikan jendela dapat dibuka secara otomatis saat terjadi keadaan darurat.

## PENGUJIAN

Pengujian dilakukan untuk memvalidasi kinerja alat dalam berbagai kondisi simulasi, termasuk:

1. Deteksi Asap dan Api: Menempatkan sumber-sumber asap dan api di dekat sensor untuk menguji sensitivitas dan responsivitas deteksi.
2. Respons Jendela Otomatis: Memastikan jendela membuka dengan cepat saat terjadi deteksi bahaya.

Tabel 1. Hasil percobaan pengujian kepekaan sensor berdasarkan jarak yang diujikan

Percobaan Ke	Jarak	Sensor mendeteksi asap dan api
1	1 cm	✓
2	3 cm	✓
3	6 cm	✓
4	9 cm	✓
5	12 cm	-

Tabel 2. Hasil respon kepekaan sensor pada jendela

Percobaan Ke	Jarak	Jendela merespon
1	1 cm	✓
2	3 cm	✓
3	6 cm	✓
4	9 cm	✓
5	12 cm	-

## ANALISIS

Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototype ini mampu mendeteksi asap dan api dengan akurasi yang memadai hingga 9 cm. Respons jendela otomatis juga berjalan sesuai yang diharapkan namun ketika jarak 12cm tidak ada sensor yang merespon, ketika merespon jendela akan memberikan ventilasi tambahan secara efektif saat dibutuhkan. Namun, beberapa area

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FTUIKA-BOGOR

harus dilakukan pengembangan termasuk peningkatan sensitivitas sensor dan integrasi dengan sistem alarm kebakaran yang lebih luas lagi.

#### IV. KESIMPULAN

Prototype alat pendekksi asap dan api yang terintegrasi dengan jendela otomatis ini menjanjikan solusi proaktif untuk menjaga keamanan dan kesehatan di dalam ruangan. Dengan deteksi yang cepat dan responsif serta otomatisasi jendela, alat ini dapat memberikan perlindungan ekstra dalam menghadapi bahaya kebakaran dan polusi udara. Dengan demikian, kami merekomendasikan untuk melanjutkan pengembangan dan uji coba lebih lanjut untuk memastikan keterandalan dan efektivitasnya dalam skala yang lebih luas.

#### V. REFERENSI

- [1] Jannah, M. (2017). Rancang bangun alat pendekksi asap kebakaran menggunakan sensor mq-2 berbasis arduino uno (Doctoral dissertation).
- [2] Anwari, A., Santoso, L. H., Fitri, R., & Ramadhan, M. Z. (2023). Rancang Bangun Alat Pendekksi Asap Rokok Untuk Penanggulangan Ketertiban Berbasis Internet Of Thing. *INFOTEX: Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Teknik*, 2(1), 136-145.
- [3] BijaksanaA, A. M. A. (2022). Rancang Bangun Alat Pendekksi Asap (Smoke) Dalam Ruangan Berbasis Arduino Type R3. *Jurnal Teknologi Dan Komputer (JTEK)*, 2(01), 132-136.
- [4] Hutagalung, D. D. (2018). Rancang bangun alat pendekksi kebocoran gas dan api dengan menggunakan sensor MQ2 dan flame detector. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 7(2).
- [5] Istiyanto, I., Solehudin, R., Nofarenzi, Y., & Setiyorini, T. (2022). Alat Pendekksi Dini Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor MQ2 Dan Sensor Api Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 4(1), 1-8.
- [6] Sari, O. S. P., Candra, O., & Asmi, J. (2020). Alat Pendekksi Kebakaran Menggunakan SMS. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1.
- [7] Alam, T. H. I., Soekarta, R., & Ramadhan, W. (2019). Rancang Bangun Prototype Alat Pendekksi Kebakaran Menggunakan Arduino Uno Dilengkapi Pemadam Dan Notifikasi Sms Gateway. *Insect (Informatics and Security): Jurnal Teknik Informatika*, 5(1), 21-30.