

Prototype Sistem Pendeteksi Kebakaran Di Ruang Server Berbasis Arduino Pada Dinas Kesehatan Kendal

Nur Rokhman^{*1}, Sumaryanto², Puteri Anindya Maulan³, Fitro Nur Hakim⁴

¹ S1 Sistem Informasi Universitas Sain dan Teknologi Komputer Semarang, Indonesia

² S1 Sistem Komputer Universitas Sain dan Teknologi Komputer Semarang, Indonesia

³ S1 Teknik Komputer Universitas Sain dan Teknologi Komputer Semarang, Indonesia

⁴ S1 Desain Komunikasi Visual Universitas Sain dan Teknologi Komputer Semarang, Indonesia

e-mail: ¹nurrokhman087@gmail.com, ²sumaryanto@stekom.ac.id,³

puteriamaulan@gmail.com, ⁴masfitro@gmail.com

Abstrak

Prototype Sistem Pendeteksi Kebakaran di Ruang Server Berbasis Arduino Pada Dinas Kesehatan Kendal. Bencana kebakaran merupakan salah satu bencana yang dapat terjadi dimana saja dan kapan saja. Kebakaran juga dapat disebabkan juga oleh kelalainan manusia, keadaan alam, dan lain-lain. Kebakaran juga menjadi suatu permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat akibat keterlambatan petugas dalam penanganan mengakibatkan banyak kerugian yang bisa terjadi, korban jiwa ataupun materi. Para penghuni yang berada pada lokasi kebakaran yang terjadi harus mendapatkan informasi peringatan dini jika akan terjadinya kebakaran mulai membesar. Maka dari itu tujuan penelitian ini adalah untuk merancang alat pendeteksi kebakaran menggunakan arduino uno di lengkapi pemadam dengan notifikasi SMS gateway. Sistem ini akan bekerja dimana jika sensor flame dan sensor MQ-2 telah mendapat inputan Api atau asap maka, secara otomatis modul GMS akan memberikan notifikasi berupa SMS ke HP. Sistem pendeteksi kebakaran ini juga dapat mengurangi dampak kebakaran yang akan membesar dan dipadamkan oleh pompa air yang terpasang pada alat tersebut. Solusi alat pendeteksi kebakaran ini dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dengan pengiriman notifikasi SMS kepada petugas dan dapat ditanggulagi secara cepat oleh alat tersebut.

Kata Kunci : Alat Pendeteksi Kebakaran, Ardunio Uno, Sensor Flame, Sensor MQ-2, Notifikasi SMS Gateway.

Abstract

Arduino-Based Fire Detection System Prototype in the Server Room at the Kendal Health Service. Fire disaster is a disaster that can occur anywhere and at any time. Fires can also be caused by human negligence, natural conditions, and so on. Fire is also a problem faced by the community due to officers' delays in handling it, resulting in a lot of losses that can occur, including loss of life or material. Residents who are at the location of a fire must receive early warning information if the fire starts to get bigger. Therefore, the aim of this research is to design a fire detection tool using an Arduino Uno equipped with an extinguisher with an SMS gateway notification. This system will work where if the flame sensor and MQ-2 sensor have received fire or smoke input, the GMS module will automatically provide notification in the form of SMS to the cellphone. This fire detection system can also reduce the impact of fires which will grow and be extinguished by the water pump. installed on the tool. This fire detection tool solution can solve the problems faced by sending SMS notifications to officers and can be handled quickly by this tool.

Keywords: Fire Detection Equipment, Ardunio Uno, Flame Sensor, MQ-2 Sensor, SMS Gateway Notification

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Bencana kebakaran gedung dan pemukiman cenderung meningkat setiap tahun sehingga bencana kebakaran merupakan bencana kedua terbesar setelah banjir. Dari data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) daerah Kendal, pada tahun 2019, Bencana kebakaran menempati peringkat kedua dengan persentase mencapai 22.8% dibawah bencana banjir dengan persentase 25.7% dari jumlah keseluruhan bencana [1]. Berikut ini merupakan data kebakaran di Dinas Kesehatan Kendal :

Tabel 1. Data Kebakaran Dinas Kesehatan Kendal

No	Tahun	Keterangan	Penyebab
1	2024	Kebakaran Spedo Meter	Arus Pendek Listrik
2	2025	Kebakaran Ruang Genset	Arus Pendek Listrik

Berdasarkan data di atas penyebab kebakaran adalah hubungan arus pendek listrik. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya kebakaran yaitu terlambatnya informasi dini tanda-tanda kebakaran. Sehingga hal ini dapat menyebabkan kebakaran semakin meluas [2]. Pada dasarnya di Dinas Kesehatan Kendal belum memiliki alat pendeteksi kebakaran sehingga ketika terjadi bencana kebakaran informasi terlambat diterima oleh petugas penjaga kantor dan penanggulangan peristiwa kebakaran menjadi terlambat [3]. Dinas Kesehatan Kendal memiliki ruang *server* yang berfungsi sebagai tempat mengolah data dan informasi yang berkaitan dengan kesehatan. Contohnya saat pandemic seperti saat ini petugas dan *server* akan bekerja penuh guna memberikan dan mengolah informasi. Dengan demikian, ruang *server* perlu dilakukan penjangaan dan pengelolaan secara rutin. Berdasarkan data kebakaran diatas maka, tidak menutup kemungkinan akan terjadi kebakaran pada ruang *server* Dinas Kesehatan Kendal dikarenakan padatnya aktifitas yang dilakukan *server* maupun petugas *server* [4].

Melihat kondisi ini, maka diperlukan adanya rancangan sebuah alat yang efektif dalam memberikan informasi untuk mendeteksi terjadinya bencana kebakaran guna mencegah semua kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran[5]. Sistem yang dirancang menggunakan metode *Naïve bayes*, metode ini merupakan memprediksi peluang berdasarkan kejadian atau masalah yang terjadi di masa lampau.

Dalam hal ini sistem yang akan dirancang adalah sistem yang dapat mendeteksi terjadinya kebakaran dan mengindikasikan kebakaran berbasis arduino uno dengan peringatan dini menggunakan sensor pendeteksi asap dan api yang kemudian memberikan informasi kepada pemilik bangunan, rumah atau pihak terkait, melalui pesan pendek (SMS) ke telepon seluler

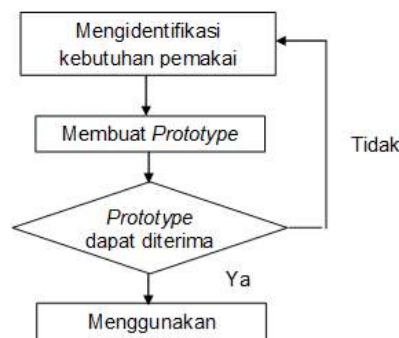
pemilik atau operator pihak terkait jika terdeteksi telah terjadi kebakaran serta memberikan peringatan berupa alarm (*buzzer*) [6].

Dari Permasalahan-permasalahan yang ada, penulis ingin memberikan satu solusi untuk mengatasi kekurangan yang ada dengan membuat system yang dapat mengatasi kendala-kendala diatas, yang berjudul “*Prototype Sistem Pendeteksi Kebakaran Di Ruang Server Berbasis Arduino Pada Dinas Kesehatan Kendal*”.

2. METODE PENELITIAN

Untuk menyempurnakan aplikasi yang akan dibuat dibutuhkan suatu metode yang digunakan untuk membuat sistem yang nantinya akan menjadi suatu perangkat lunak, yang digunakan agar lebih efisien ramah lingkungan dan dapat dengan mudah di pakai siapapun. Dalam melakukan hal tersebut dibutuhkan suatu pengembangan sistem (*systems development*) dapat berarti menyusun suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada. Sistem yang lama perlu diperbaiki atau diganti disebabkan karena beberapa hal. Adapun metode yang digunakan untuk pembuatan aplikasi ini yaitu metode pengembangan Research and Development (R&D) dan untuk sistemnya menggunakan metode *Prototype* [8].implementasi

Adapun metode yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah menggunakan *prototype*, tahap-tahapan dalam pengembangan *prototype* dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini :



Gambar 1. Diagram Alir model Pengembangan Prototype

Pengembangan *prototype* evaluasi gambar 3.1 menunjukkan empat langkah dalam membuat suatu *prototype evolusioner* [9]. Empat langkah tersebut adalah:

- Mengidentifikasi kebutuhan pengguna. Pengembangan mewawancarai pengguna untuk mendapatkan ide mengenai apa yang diminta dari sistem.
- Membuat *Prototype* pengembang menggunakan satu alat prototyping atau lebih untuk membuat *Prototype*.
- Menentukan apakah *Prototype* dapat diterima, pengembang mendemonstrasikan *Prototype* kepada para pengguna untuk mengetahui apakah telah memberikan hasil memuaskan.
- Menggunakan *Prototype* menjadi sebuah system.

21. Prosedur Pengembangan

Adapun langkah-langkah penelitian dan pengembangan ada sepuluh langkah sebagai berikut:

- Potensi dan masalah

Penelitian berawal dari adanya potensi atau masalah. Dinas Kesehatan Kendal memiliki masalah mengenai sistem keamanan pendeteksian kebakaran.

b. Pengumpulan data

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual, selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan alat tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Metode yang akan digunakan dalam proses pengumpulan data yang diperlukan untuk penulisan laporan ini, adalah:

1. Pengamatan *Observasi*

Observasi biasa diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. Dalam penelitian ini akan diamati sistem keamanan kebakaran kantor Dinas Kesehatan Kendal. Pengamatan dilakukan sendiri secara langsung ditempat obyek penelitian dan memperkirakan aspek-aspek yang kemungkinan masalah yang akan terjadi.

2. Wawancara *Interview*

Interview adalah usaha pengumpulan informasi dengan mengajukan sejumlah pertanyaan secara lisan, untuk dijawab secara lisan pula. Jenis wawancara yang akan dipergunakan peneliti dalam penelitian ini adalah wawancara tak terstruktur, yaitu wawancara yang telah bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun. Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa inti permasalahan yang akan dipertanyakan. Peneliti akan mewawancarai mengenai sistem keamanan kebakaran yang digunakan pihak Dinas Kesehatan Kendal. Dalam penelitian ini wawancara dilakukan dengan pihak responden dan informan. Adapun pihak responden selaku Kepala Dinas Kendal, pegawai ruang *server* dan pegawai keamanan.

3. Dokumentasi

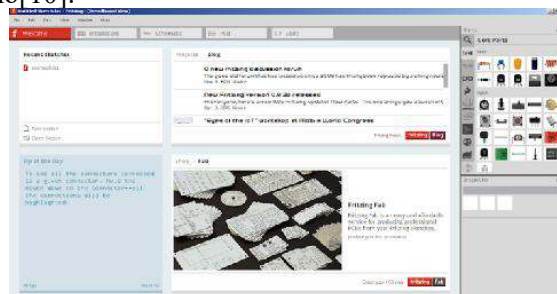
Teknik ini adalah cara mengumpulkan data melalui peninggalan tertulis, terutama berupa arsip-arsip dan termasuk juga buku-buku tentang pendapat, teori, dalil/hukum-hukum dan lain-lain yang berhubungan dengan masalah penyelidikan.

1.1. Desain Skematik

Desain Skematik adalah gambaran program yang dibuat dan di jabarkan agar jelas akan seperti apa tampilan program yang dibuat. Berikut ini merupakan desain skematik sistem pendeteksi kebakaran berbasis arduino

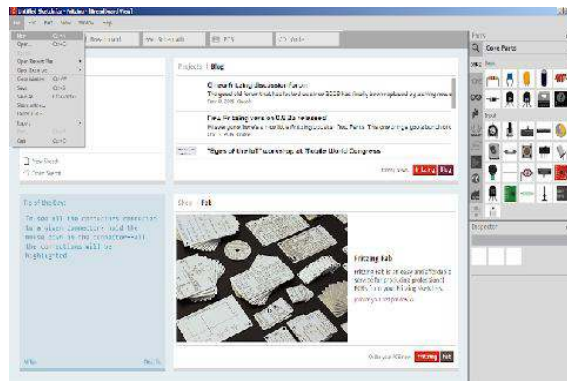
1. Perancangan alat skematik

Dalam perancangan alat (*hardware*) dibutuhkan sebuah aplikasi *Fritzing*, penggunaan aplikasi *fritzing* ini berfungsi untuk merancang rangkaian elektronika yang telah didukung *library* dari Arduino Uno [10].

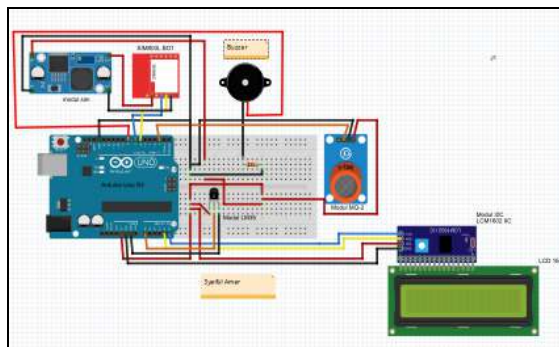


Gambar 2. Tampilan awal menu fritzing

Jika akan mulai membuat skematiknya, dapat langsung (new) fritzing untuk membuat sketch baru, yang dapat dilihat di gambar 3.6.



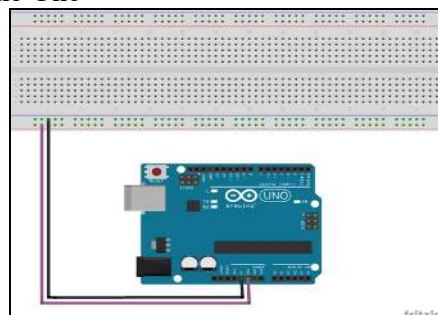
Gambar 3. Tampilan create fritzing sketch



Gambar 4. Tampilan create fritzing sketch

2. Perancangan Komponen Skematik

a. Rangkaian Arduino Uno

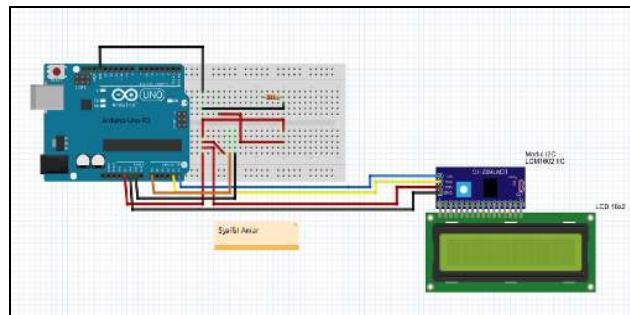


Gambar 5. Rangkaian Arduino Uno

Rangkaian pertama hanya menghubungkan arduino dengan *breadboard* sebagai papan yang akan digunakan untuk menghubungkan kabel jumper searah dengan komponen yang terhubung. Berikut adalah alur kabel jumper :

1. Kabel hitam terhubung dari port 5v arduino ke port positif breadboard, untuk menghubungkan aliran daya dari arduino ke breadboard.
2. Kabel ungu terhubung dari GND arduino ke *port* negatif *breadboard*, untuk menghubungkan jalur ground arduino.

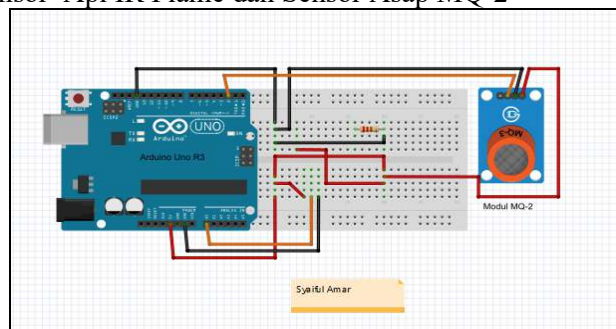
b. Rangkaian LCD

**Gambar 6. Rangkaian LCD**

Rancangan sistem ini menggunakan LCD Qapas 16 kolom x 2 baris [11]. yang mempunyai 192 karakter tersimpan tampilan LCD berwarna biru dan karakter tulisan berwarna putih.

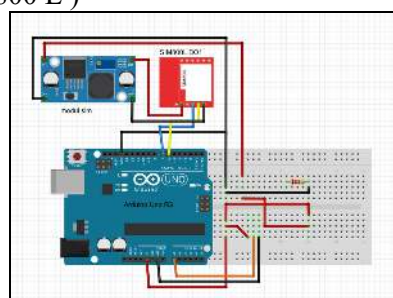
1. Kaki pada LCD terhubung permanen pada IIC LCD untuk meminimalisir jumlah kabel jumper yang terhubung ke arduino maupun *breadboard*.
2. Kabel warna hitam terhubung dari GND pada LCD ke port negatif pada breadboard.
3. Kabel warna merah terhubung dari VCC pada LCD ke port positif pada breadboard.
4. Kabel warna orange terhubung dari SDA pada LCD ke port SDA pada arduino.
5. Kabel warna kuning terhubung dari SCL pada LCD ke port SCL pada arduino.

c. Modul Sensor Api IR Flame dan Sensor Asap MQ-2

**Gambar 7. Rangkaian Modul MQ-2**

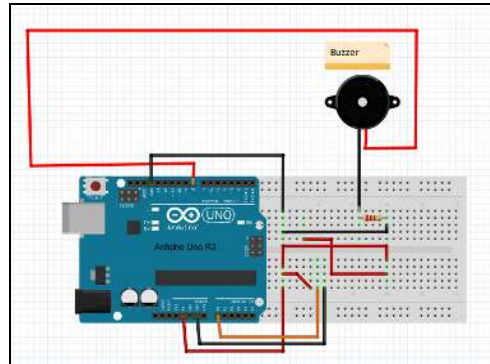
Alat ini mampu mendeteksi gas/asap dan api, alat ini berfungsi sebagai alat *input*

d. Modul SMS (SIM 800 L)

**Gambar 8. Rangkaian Modul SMS**

Untuk modul sms gateway komponen yang digunakan yaitu modul SIM 800 L yang memiliki frekuensi jaringan GSM yaitu *QuadBand* (850/900/1800/1900Mhz).

e. Rangkaian *Buzzer*

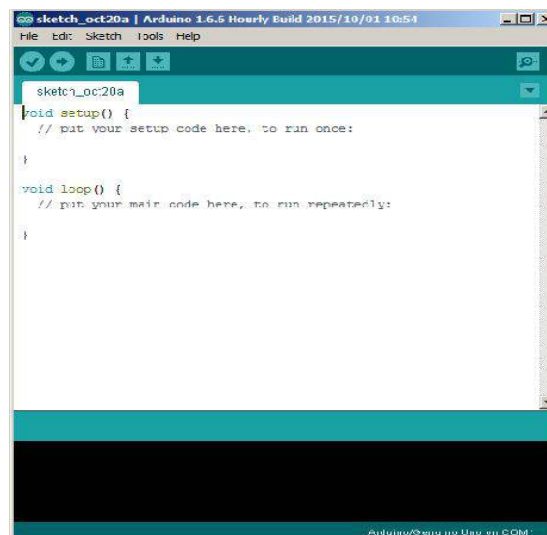


Gambar 9. Rangkaian *Buzzer*

Fungsi dari *buzzer* ini yaitu sebagai salah satu alat *output* dari sistem ini. Yaitu untuk memberi alarm, apabila ada proses atau tanda terjadinya kebakaran.

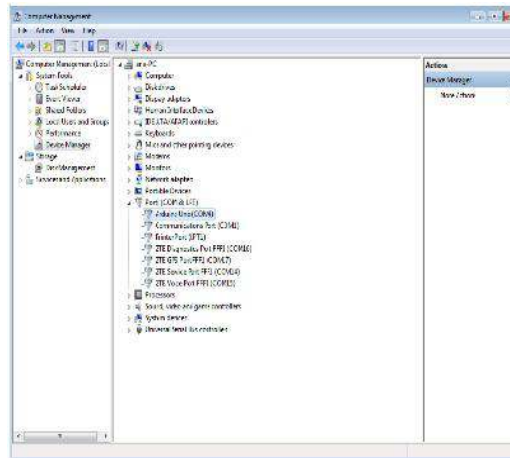
3. Perangkat Lunak

Arduino IDE adalah *software* yang disediakan dalam penulisan listing program yang telah disediakan oleh *developer* Arduino. Pada perancangan perangkat lunak akan menggunakan *software* Arduino IDE digunakan untuk menuliskan listing program dan menyimpannya dengan file yang berekstensi .pde, Arduino Uno sebagai media yang digunakan untuk mengupload program dalam sebuah mikrokontroler, sehingga mikrokontroler dapat bekerja sesuai dengan apa yang telah diperintahkan. Adapun langkah-langkah untuk memulai menjalankan *software* Arduino IDE dan prosesnya, dapat dilihat pada gambar 3.13 :



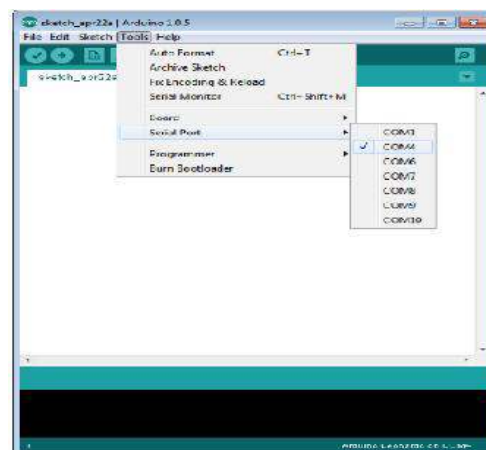
Gambar 10. *Arduino IDE*

Setelah program Arduino IDE tampil, langkah selanjutnya yaitu mengkonfigurasi pengalaman *port* koneksi dari *device manager*.



Gambar 11. Konfigurasi *Port* Pada *Device Manager*

Setting koneksi *port* pada Arduino IDE dilakukan agar pada saat program di upload tidak terjadi kondisi error karena kesalahan pada pengalamatan *port* yang sebelumnya disetting dalam *device manager*



Gambar 12. Konfigurasi *Port* Pada Arduino IDE

a. Pengujian Alat

Pengujian dilakukan di ruangan *server* dinas kesehatan kabupaten kendal guna menguji tingkat keefektifan dari alat pendeteksi kebakaran berbasis arduino uno. Berikut ini merupakan hasil dari tabel pengujian produk :

Tabel 3. 1 *Pengujian Alat Pendeteksi kebakaran*

Minggu u	Sensor Api			Sensor Asap			Alarm & SMS		
	Pengujian Ke								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	30	900	1024	1040	75	90	Menyala	Mati	Menyala
2	40	25	90	900	565	1056	Menyala	Menyala	Mati

Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan alat di ruang *server* dinas kesehatan kabupaten kendal. Pengujian alat ini dilakukan dengan cara memberikan api didekat alat tersebut dengan radius 0,5 sampai dengan 3 meter. Hal ini dilakukan guna mensimulasikan terjadinya kebakaran. Berdasarkan data tabel diatas, nilai sensor api dan sensor asap itu merupakan nilai yang mampu dibaca oleh sensor tersebut dalam bentuk sinyal digital. Oleh sebab itu, nilai tersebut tidak memiliki satuan. Dan untuk pengiriman nomor sebagai notifikasi sms ke pihak yang terkait, tidak memiliki batasan nomor akan tetapi, apabila semakin banyak sms yang dikirimkan ke nomor maka, akan semakin lama alat tersebut melakukan proses pengiriman pesan [13].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1.2. Hasil Penelitian

Berikut ini merupakan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam proses perancangan prototype pendeteksi kebakaran berbasis arduino uno [6] :

a. Sensor IR Flame

Sensor ini digunakan sebagai alat *input*, alat ini berfungsi untuk mendeteksi intensitas api maupun panas yang ada di ruangan[9].



Gambar 13. Sensor IR Flame
(Sumber : Data Peneliti 2025)

b. Sensor MQ-2

Alat ini berfungsi sebagai alat *input* yang mendeteksi komponen yang berpotensi terjadinya kebakaran contohnya adalah gas, asap dan lain sebagainya. Berikut ini merupakan gambar dari sensor MQ-2 [12].



Gambar 14. Sensor MQ-2
(Sumber : Data Peneliti 2025)

c. Arduino Uno R3

Komponen ini merupakan salah satu jenis dari mikrokontroller yang berfungsi untuk memproses alat *input* dan menghasilkan *output*. Semua sensor akan dihubungkan ke arduino pin, berikut ini merupakan gambar dari mikrokontroller arduino uno R3



Gambar 15. Arduino Uno R3
(Sumber: Data peneliti 2025)

d. Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen yang mengubah sinyal digital menjadi suara. Pada penelitian ini komponen ini berperan sebagai alat *output* [11].



Gambar 16. Komponen Buzzer
(Sumber: Data peneliti 2025)

e. LCD

Lcd yang digunakan yaitu berukuran 16x2 cm. Fungsi dari lcd dalam penelitian ini adalah untuk menampilkan informasi semua sensor [11].



Gambar 17. Komponen LCD 16x2
(Sumber: Data peneliti 2025)

f. Modul GSM 800 L

Komponen ini berfungsi sebagai alat keluaran yaitu untuk mengirimkan pesan singkat ke nomor yang terkait apabila akan terjadi kebakaran [13].



Gambar 18. Modul SIM GSM 800L
(Sumber: Data peneliti 2025)

g. Bread board

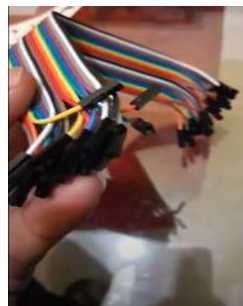
Komponen ini berfungsi membuat rangkaian elektronik sementara dengan tujuan uji coba atau prototipe tanpa harus menyolder.



Gambar 19. Breadboard
(Sumber: Data peneliti 2025)

h. Jumper

Fungsi dari jumper adalah untuk menghubungkan antar komponen maupun dengan arduino uno



Gambar 20. Jumper
(Sumber: Data peneliti 2025)

i. Komponen secara keseluruhan

Berikut ini merupakan hasil akhir dari keseluruhan komponen apabila sudah dirangkai



Gambar 21. Tampilan depan alat
(Sumber: Data peneliti 2025)



Gambar 22. Bagian Dalam Alat
(Sumber: Data peneliti 2025)



Gambar 23. Bagian Belakang Alat
(Sumber: Data peneliti 2025)

4. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Dengan adanya *Prototype* Sistem Pendeteksi Kebakaran Di Ruang Server Berbasis Arduino Pada Dinas Kesehatan Kendal ini maka, penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

- Dapat dijadikan rancangan atau standart keamanan kantor modern.
- Dengan adanya alat pendeteksi kebakaran berbasis arduino uno, diharapkan mampu mengurangi angka kebakaran.

4.2. Saran

Adapun saran-saran dari penulis untuk *prototype* pendeteksi kebakaran berbasis arduino kedepannya :

- Dikarenakan semakin canggihnya teknologi, maka kedepannya notifikasi pesan singkat bisa diubah ke pesan media sosial seperti *whatsapp* dan sejenisnya.
- Pada penelitian ini, belum adanya penyiram otomatis apabila terjadi kebakaran dikarenakan alat ini bertujuan untuk melakukan pendeteksian awal sebelum adanya

kebakaran. Oleh sebab itu, kedepannya bisa ditambah fitur penyiram air otomatis apabila terjadi kebakaran.

Demi memaksimalkan kinerja alat pendeteksi kebakaran maka, kedepannya tingkat jangkauan sensor bisa lebih diluaskan lagi tidak hanya mencakup satu ruangan saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Prasetyo and R. Hidayat, "Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Asap dan Sensor Api," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 45–52, 2022.
- [2] D. Saputra, F. Nugraha, and P. Lestari, "Implementasi Monitoring Ruang Server Menggunakan IoT Berbasis Arduino Uno," *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 1, pp. 12–20, 2023.
- [3] M. Rahman and A. Putra, "Pemanfaatan Arduino Uno pada Sistem Keamanan Ruangan Otomatis," *Jurnal Sistem Komputer*, vol. 7, no. 3, pp. 88–95, 2021.
- [4] T. Wijaya, D. Firmanto, and S. Hadi, "Analisis Kinerja Sensor MQ-2 dan Flame Sensor pada Sistem Pendeteksi Kebakaran," *Jurnal Elektronika dan Embedded System*, vol. 5, no. 1, pp. 30–38, 2024.
- [5] B. Kurniawan and N. Lestari, "Implementasi SMS Gateway Menggunakan Modul SIM800L untuk Sistem Monitoring Kebakaran," *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, vol. 9, no. 4, pp. 66–73, 2021.
- [6] R. Andriansyah, E. Putri, and F. Maulana, "Metode Prototype dalam Pengembangan Sistem Monitoring Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 6, no. 2, pp. 55–63, 2022.
- [7] Y. Nugroho and H. Prabowo, "Pengembangan Sistem Embedded Menggunakan Metode Prototype," *Jurnal Informatika Modern*, vol. 11, no. 2, pp. 99–107, 2023.
- [8] I. Firmansyah, A. Wahyudi, and D. Siregar, "Pengujian Sensor MQ-2 untuk Deteksi Asap pada Sistem Keamanan Ruangan," *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 41–48, 2022.
- [9] L. Hakim and R. Setiawan, "Implementasi Flame Sensor pada Prototype Sistem Keamanan Kebakaran," *Jurnal Teknologi Embedded*, vol. 3, no. 2, pp. 15–22, 2024.
- [10] M. Ramadhan, S. Putri, and A. Akbar, "Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Arduino dan Modul GSM," *Jurnal Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 3, pp. 72–79, 2021.
- [11] N. Sari and A. Wibowo, "Perancangan Alarm Kebakaran Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Sistem Cerdas*, vol. 8, no. 1, pp. 25–33, 2023.
- [12] D. Putri and M. Fauzi, "Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things," *Jurnal Teknologi Digital*, vol. 7, no. 2, pp. 56–64, 2022.
- [13] E. Hidayanto and R. Kusuma, "Smart Fire Detection System Menggunakan Sensor MQ-2 dan Arduino Uno," *Jurnal Sains dan Teknologi Terapan*, vol. 12, no. 1, pp. 1–10, 2025.