

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DINI PONTENSI KEBAKARAN SECARA OTOMATIS pada RUANGAN TERINTGRASI dengan INTERNET of THINGS

Kodar Udoyono^{1*}, Dewi Nia Daniati^{2#}

Program Studi Teknik Komputer dan Jaringan, Fakultas Teknik Universitas Mandiri^{1,2}
Jl. Marsinu No. 5 - Subang, Tlp. 0206-417853 Fax. 0206-411873
E-mail: kangkodar@gmail.com^{1*}, dewiND@gmail.com^{2#}

ABSTRAKSI

Dalam upaya meningkatkan keamanan dan deteksi dini potensi kebakaran di ruangan, penelitian ini merancang dan membangun sebuah alat pendeteksi dini kebakaran secara otomatis yang terintegrasi dengan Internet of Things (IoT). Alat ini menggunakan sensor flame, sensor MQ2, sensor suhu dan kelembaban DHT11, buzzer, LCD 16x2, dan Node MCU untuk memberikan solusi yang efektif dan efisien. Sensor flame digunakan untuk mendeteksi keberadaan api, sementara sensor MQ2 digunakan untuk mendeteksi gas-gas berbahaya yang mungkin terkait dengan kebakaran. Sensor DHT11 memberikan informasi suhu dan kelembaban di sekitar ruangan, yang dapat membantu mengidentifikasi kondisi potensial yang mendukung kebakaran. Node MCU berperan sebagai otak dari sistem, mengumpulkan data dari sensor-sensor dan mengirimkannya ke platform IoT melalui koneksi Wi-Fi. Data tersebut dapat diakses dan dimonitor secara real-time melalui aplikasi atau platform online. Ketika potensi kebakaran terdeteksi, buzzer memberikan peringatan suara, sementara LCD 16x2 menampilkan informasi deteksi kepada pengguna. Kelebihan utama dari alat ini adalah kemampuannya untuk memberikan informasi deteksi secara cepat dan efisien, serta dapat diakses dari jarak jauh melalui koneksi internet. Dengan adanya integrasi IoT, alat ini memberikan solusi yang lebih cerdas dan responsif dalam mengatasi potensi kebakaran di ruangan. Implementasi alat ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan dan memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap risiko kebakaran.

Kata Kunci: *Alat Pendeteksi Dini, Internet of Things, Kebakaran*

ABSTRACT

In an effort to enhance safety and early detection of potential fires in indoor spaces, this research designs and constructs an automatic early fire detection device integrated with the Internet of Things (IoT). The device incorporates a flame sensor, MQ2 sensor, DHT11 temperature and humidity sensor, buzzer, LCD 16x2, and Node MCU to provide an effective and efficient solution. The flame sensor is utilized to detect the presence of fire, while the MQ2 sensor is employed to detect potentially hazardous gases associated with fires. The DHT11 sensor provides temperature and humidity information in the surrounding environment, aiding in identifying potential conditions conducive to fires. The Node MCU serves as the central processing unit of the system, collecting data from the sensors and transmitting it to the IoT platform via Wi-Fi connectivity. This data can be accessed and monitored in real-time through applications or online platforms. Upon detecting a potential fire, the buzzer issues an audible alert, and the LCD 16x2 displays detection information for the user. The primary advantage of this device lies in its ability to provide prompt and efficient detection information, accessible remotely through internet connectivity. With the integration of IoT, the device offers a smarter and more responsive solution for addressing potential fires in indoor spaces. The implementation of this device is anticipated to enhance safety and provide better protection against the risk of fires.

Keyword: *Detection Device, Fire, Internet of Things.*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Masalah kebakaran merupakan ancaman serius yang dapat mengancam keselamatan manusia dan harta benda. Deteksi dini potensi kebakaran menjadi krusial untuk meminimalkan kerugian dan memastikan respons yang cepat. Saat ini, teknologi Internet of Things (IoT) memberikan peluang baru untuk meningkatkan efisiensi dan responsivitas dalam mendeteksi kebakaran.

Pada kebanyakan kasus, kebakaran dapat terjadi tanpa peringatan awal yang memadai, sehingga menyebabkan kerugian yang besar. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan alat deteksi dini kebakaran yang dapat bekerja secara otomatis dan terintegrasi dengan jaringan IoT. Dengan menggabungkan sensor-sensor canggih seperti sensor flame, sensor MQ2, dan sensor suhu dan kelembaban DHT11, bersama dengan perangkat keras lainnya seperti buzzer, LCD 16x2, dan Node MCU, diharapkan dapat diciptakan solusi yang efektif dalam mendeteksi kebakaran sejak dini.

Penggunaan IoT memungkinkan akses dan pemantauan data deteksi kebakaran secara real-time dari jarak jauh, memberikan keunggulan dalam respons yang cepat dan pengambilan keputusan yang tepat. Dengan adanya latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat pendeteksi dini kebakaran yang dapat meningkatkan keamanan ruangan secara signifikan. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat memberikan solusi inovatif dalam mitigasi risiko kebakaran dan melindungi keamanan masyarakat serta aset-aset penting.

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang, dapat diidentifikasi permasalahan:

1. Keterlambatan Deteksi Kebakaran:
Keberadaan kebakaran sering kali baru terdeteksi saat sudah mencapai tahap yang cukup serius. Keterlambatan dalam mendeteksi kebakaran dapat menyebabkan kerugian besar terhadap harta benda dan nyawa manusia.
2. Kurangnya Sistem Deteksi Terintegrasi:
Banyak sistem deteksi kebakaran saat ini belum sepenuhnya terintegrasi, sehingga kurang efisien dalam menyampaikan informasi deteksi secara cepat dan tepat.
3. Kondisi Lingkungan yang Berpotensi Menyebabkan Kebakaran:
Identifikasi dini terhadap kondisi lingkungan yang dapat memicu kebakaran (seperti gas berbahaya) masih menjadi tantangan, dan deteksi terhadap kondisi ini sering kali kurang akurat.
4. Keterbatasan Akses Pemantauan Jarak Jauh:
Keterbatasan dalam pemantauan dan akses data deteksi kebakaran dari jarak jauh mempersulit tindakan respons cepat.
5. Kurangnya Kesadaran Pengguna:
Kesadaran akan risiko kebakaran dan pengetahuan tentang tindakan pencegahan masih rendah di kalangan masyarakat, yang dapat mengakibatkan tindakan yang tidak tepat saat kebakaran terjadi.
6. Risiko Kebakaran dalam Ruangan:
Ruangan memiliki karakteristik unik dan kebutuhan deteksi yang khusus. Penanganan risiko kebakaran di dalam ruangan memerlukan pendekatan yang lebih spesifik dan canggih.

Dengan mengidentifikasi masalah-masalah ini, pengembangan alat pendeteksi dini yang terintegrasi dengan IoT diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih holistik dan efektif dalam

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian:

1. Meningkatkan Deteksi Dini:
Mengembangkan alat pendeteksi dini kebakaran yang dapat secara cepat dan akurat mendeteksi adanya potensi kebakaran, memungkinkan respons yang lebih cepat dan efektif.
2. Integrasi Internet of Things (IoT):
Mengintegrasikan teknologi IoT untuk memungkinkan pemantauan dan pengelolaan data deteksi kebakaran secara real-time dari jarak jauh, sehingga mempermudah pengambilan keputusan.
3. Identifikasi Kondisi Lingkungan Potensial:

Mengidentifikasi dan memberikan peringatan dini terhadap kondisi lingkungan yang berpotensi memicu kebakaran, seperti deteksi gas berbahaya, melalui sensor yang terpasang.

4. **Penyampaian Informasi yang Jelas:**
Menyediakan informasi deteksi kebakaran dengan jelas melalui perangkat keras seperti LCD 16x2 dan peringatan suara menggunakan buzzer untuk meningkatkan kesadaran pengguna.
5. **Kemudahan Akses dan Pemantauan dari Jarak Jauh:**
Memungkinkan akses dan pemantauan data deteksi kebakaran dari jarak jauh melalui aplikasi atau platform online, memudahkan tindakan respons dan pengawasan secara efisien.
6. **Peningkatan Kesadaran Masyarakat:**
Meningkatkan kesadaran masyarakat akan risiko kebakaran dan pentingnya tindakan pencegahan melalui integrasi teknologi yang user-friendly.
7. **Pengujian dan Evaluasi Kinerja:**
Melakukan pengujian secara menyeluruh terhadap alat pendeteksi dini ini untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan standar keamanan dan dapat diandalkan dalam berbagai situasi.
8. **Meningkatkan Keamanan Ruangan:**
Mengimplementasikan alat pendeteksi dini kebakaran ini dengan harapan dapat secara signifikan meningkatkan tingkat keamanan ruangan dan mengurangi risiko kebakaran yang mungkin terjadi.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. **Deteksi Cepat dan Responsif:**
Alat pendeteksi dini ini memberikan manfaat dalam mendeteksi potensi kebakaran secara cepat, memungkinkan respons yang lebih cepat untuk mengurangi risiko kerugian dan bahaya.
2. **Peningkatan Keamanan Ruangan:**
Dengan integrasi IoT, penelitian ini diharapkan dapat secara signifikan meningkatkan tingkat keamanan ruangan, memberikan perlindungan maksimal terhadap potensi kebakaran.
3. **Pemantauan Jarak Jauh:**
Manfaatkan teknologi IoT untuk pemantauan jarak jauh, memungkinkan pengguna untuk mengakses dan memantau kondisi deteksi kebakaran dari mana saja melalui platform online.
4. **Identifikasi Potensi Bahaya Lingkungan:**
Sensor-sensor yang terpasang dapat membantu mengidentifikasi potensi bahaya lingkungan seperti gas berbahaya, memberikan informasi tambahan untuk mengurangi risiko kebakaran.
5. **Peningkatan Kesadaran Pengguna:**
Alat ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap risiko kebakaran dan pentingnya tindakan pencegahan, memberikan edukasi yang lebih baik kepada pengguna.
6. **Efisiensi Energi:**
Melalui deteksi suhu dan kelembaban, alat ini dapat membantu mengoptimalkan penggunaan energi dengan memberikan informasi yang dapat digunakan untuk mengatur sistem pendingin atau pemanas.
7. **Pengelolaan Risiko Kebakaran yang Lebih Baik:**
Informasi deteksi yang akurat dan real-time membantu dalam pengelolaan risiko kebakaran, memungkinkan langkah-langkah pencegahan yang lebih baik dan tindakan respons yang lebih efektif.
8. **Penerapan Teknologi IoT yang Inovatif:**
Menunjukkan potensi dan manfaat penerapan teknologi IoT dalam bidang keamanan, memberikan inspirasi untuk pengembangan solusi cerdas lainnya di masa depan.

1.5 Metodologi Penelitian

1. **Studi Literatur:**
Melakukan kajian literatur untuk memahami konsep-konsep dasar dalam deteksi kebakaran, teknologi Internet of Things (IoT), dan sensor-sensor yang akan digunakan.
2. **Perancangan Alat:**
Merancang secara terperinci struktur dan komponen alat pendeteksi dini kebakaran, termasuk pemilihan sensor flame, sensor MQ2, sensor DHT11, buzzer, LCD 16x2, dan Node MCU.

3. Pengembangan Perangkat Keras:
Membangun prototipe alat pendeteksi dini berdasarkan desain yang telah dirancang, memastikan integrasi yang baik antara semua komponen.
4. Pengembangan Perangkat Lunak:
Menyusun perangkat lunak yang diperlukan untuk mengumpulkan, mengolah, dan mentransmisikan data deteksi kebakaran ke platform IoT. Menyertakan antarmuka pengguna untuk pemantauan data.
5. Integrasi IoT:
Mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak dengan platform IoT, mengonfigurasi Node MCU untuk mentransmisikan data melalui koneksi Wi-Fi.
6. Pengujian Fungsional:
Melakukan pengujian fungsional pada setiap komponen alat untuk memastikan kinerja yang optimal. Ini mencakup uji deteksi api, gas berbahaya, suhu, kelembaban, dan respons perangkat keras.
7. Pengujian Integrasi:
Menguji integrasi semua komponen perangkat keras dan perangkat lunak, memastikan bahwa alat bekerja dengan baik dan dapat memberikan informasi deteksi dengan akurat.
8. Pengujian Kinerja:
Melakukan serangkaian pengujian kinerja untuk memastikan bahwa alat mampu memberikan deteksi dini dengan cepat, responsif, dan akurat dalam berbagai kondisi lingkungan.
9. Pengumpulan Data:
Mengumpulkan data hasil pengujian untuk evaluasi kinerja dan pemantauan deteksi kebakaran pada berbagai skenario.
10. Analisis Data:
Menganalisis data yang telah dikumpulkan untuk mengevaluasi keefektifan alat pendeteksi dini kebakaran dan memeriksa sejauh mana tujuan penelitian tercapai.
11. Penyusunan Laporan:
Menyusun laporan penelitian yang mencakup hasil-hasil penelitian, kesimpulan, dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

2. Landasan Teori

2.1 Internet of Things (IoT)

Secara umum IoT adalah konsep di mana objek fisik atau "barang" dilengkapi dengan teknologi, seperti sensor, perangkat lunak, dan konektivitas jaringan, sehingga dapat saling berkomunikasi dan berbagi data melalui internet. Beberapa konsep utama dalam teori IoT meliputi:

1. Sensor dan Perangkat Terhubung:

Objek atau perangkat yang terhubung dalam ekosistem IoT dilengkapi dengan sensor-sensor untuk mengumpulkan data dari lingkungan sekitarnya atau dari diri sendiri. Sensor-sensor ini dapat mencakup sensor suhu, kelembaban, cahaya, gerakan, dan banyak lagi.

2. Konektivitas:

Komunikasi antar perangkat dalam IoT memanfaatkan berbagai teknologi konektivitas, seperti Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, atau protokol khusus IoT lainnya. Konektivitas ini memungkinkan perangkat untuk bertukar informasi secara nirkabel.

3. Pemrosesan Data di Edge atau Cloud:

Data yang dikumpulkan oleh perangkat IoT dapat diproses secara lokal di tepi jaringan (edge) atau dikirim ke cloud untuk analisis lebih lanjut. Keputusan yang diambil secara lokal dapat meningkatkan respons waktu dan mengurangi beban jaringan.

4. Interoperabilitas:

Interoperabilitas antar perangkat dan platform adalah aspek penting dalam IoT. Standar dan protokol yang diterima secara luas membantu memastikan bahwa perangkat dari vendor yang berbeda dapat bekerja bersama.

5. Keamanan:

Keamanan adalah perhatian utama dalam IoT. Perlindungan terhadap data yang dikumpulkan, privasi pengguna, dan ketahanan terhadap serangan siber menjadi elemen kunci dalam pengembangan dan implementasi solusi IoT.

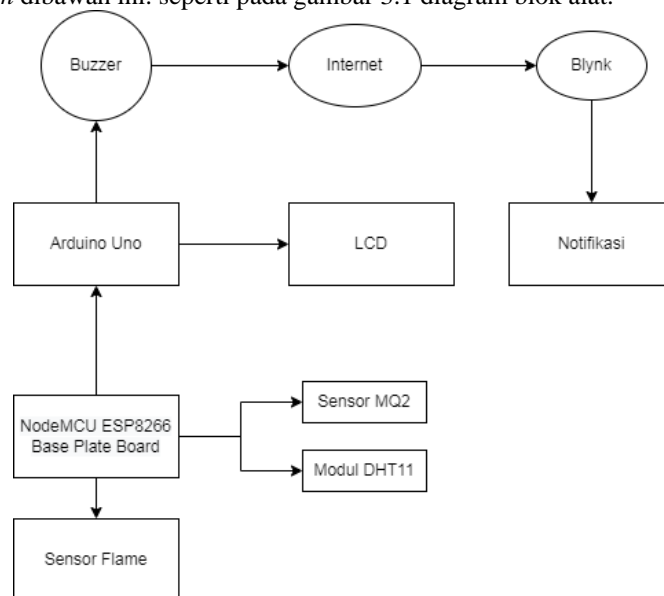
6. Manfaat Bisnis dan Sosial:

IoT diharapkan memberikan manfaat besar baik dalam konteks bisnis maupun masyarakat umum. Dalam bisnis, IoT dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengoptimalkan rantai pasokan, dan menciptakan peluang baru. Di tingkat sosial, IoT dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas hidup dan menyediakan solusi untuk tantangan kesehatan, keamanan, dan lingkungan.

12. Analisa

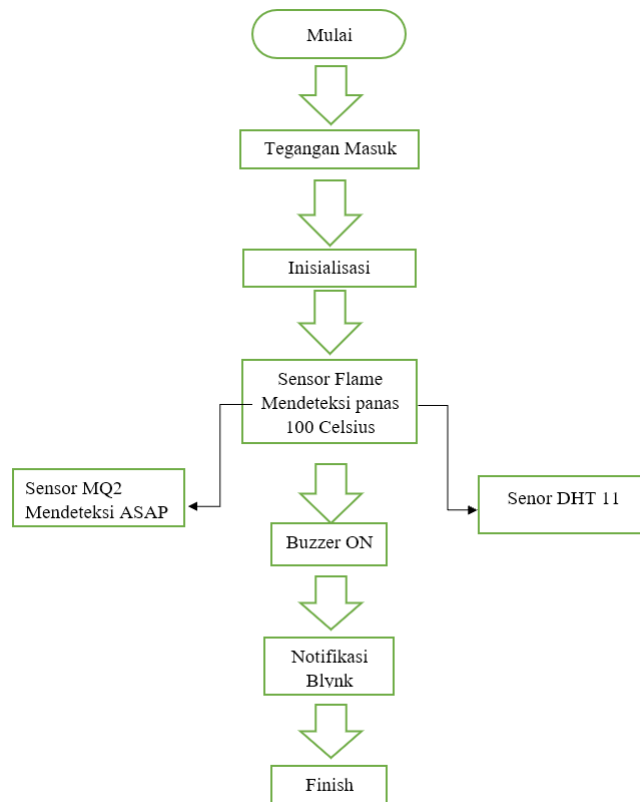
3.1 Gambarn Sistem

Dalam melakukan pembuatan sistem ini dijelaskan bahwa proteksi kebakaran aktif untuk kebakaran pada ruangan bersekat menggunakan *flame* sensor ky-026 dengan *NodeMCU esp8266* meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat yang digunakan dapat terlihat pada konfigurasi *system* dibawah ini. seperti pada gambar 3.1 diagram blok alat.



Gambar 3.1 diagram blok

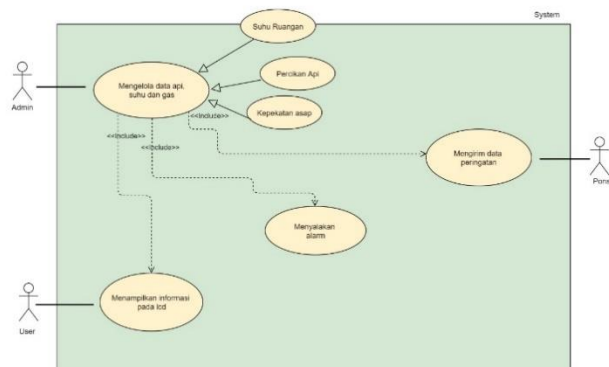
Pada Dasarnya rangkaian Simulasi pemadam kebakakaran ini terdiri dari beberapa rangkaian maka blok diagram sangatlah penting di dalam perancangan ini.



Gambar 3.2 Flowchart sistem

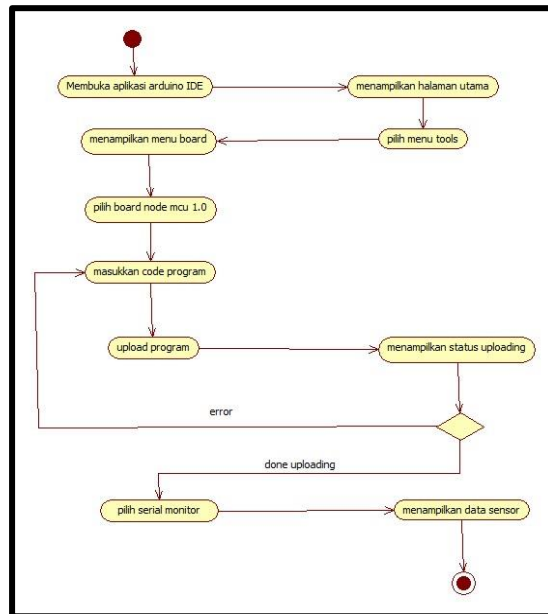
3.2 Use Case Diagram

Diagram use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih actor dengan sistem yang akan dibuat. Diagram use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut seperti pada gambar 3.3 Use case Diagram.



Gambar 3.3 Use case Diagram

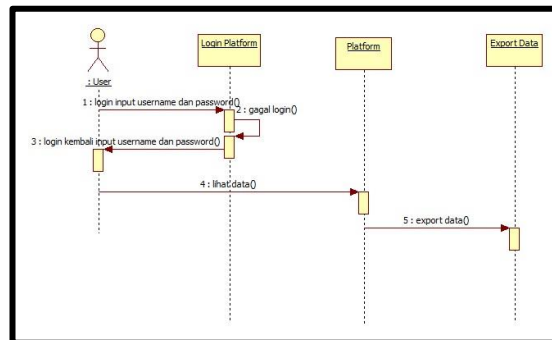
Activity diagram adalah diagram yang menggambarkan *workflow* atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan *actor*, jadi aktivitas yang bisa dilakukan oleh sistem. Berikut ini adalah diagram aktivitas untuk sistem yang penulis buat, seperti pada gambar 3.4 Activity Diagram Sensor.



Gambar 3.4 Activity Diagram Sensor

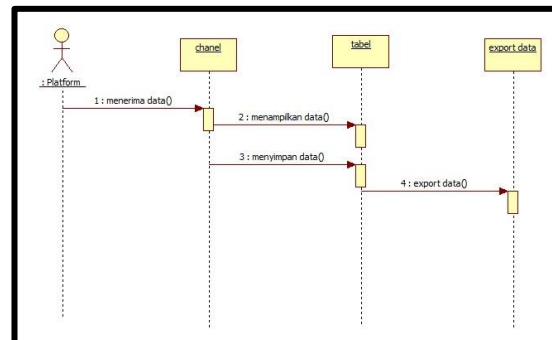
Sequence Diagram adalah suatu diagram yang menggambarkan interaksi antar obyek dan mengindikasikan komunikasi diantara obyek -obyek tersebut. Diagram ini juga menunjukkan serangkaian pesan yang dipertukarkan oleh obyek-obyek yang melakukan suatu tugas atau aksi tertentu. seperti pada gambar 3.5 *Sequence Diagram Login Platform* Gambar 3.6 *Sequence Diagram Manage Platform* dan Gambar 3.7 *Sequence Manage Sistem*.

- *Login Platform*



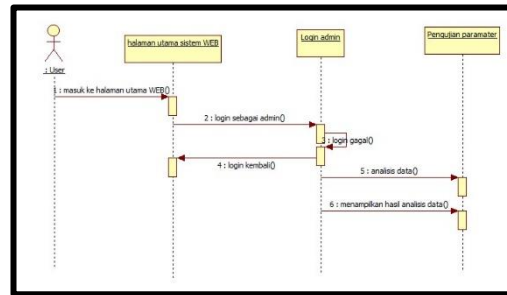
Gambar 3.5 Sequence Diagram Login Platform

- *Manage Platform*



Gambar 3.6 Sequence Diagram Manage Platform

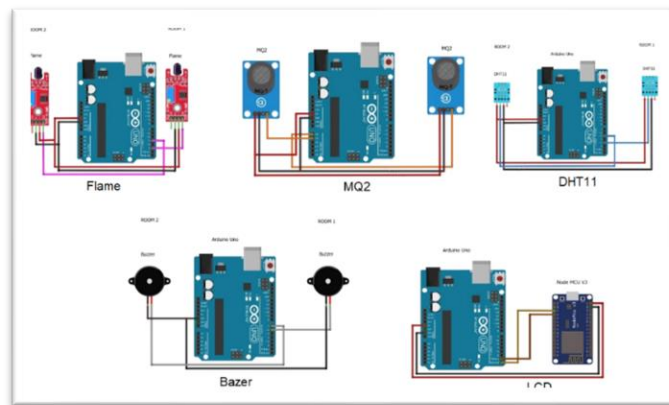
- *Manage Sistem*



Gambar 3.7 Sequence Manage Sistem

3.3 Perancangan Alat

Ada beberapa perangkat yang disiapkan yaitu Sensor flame, sensor MQ2, Sensor DHT11, Buzzer, LCD 16x2, Node MCU seperti terlihat pada gambar 3.6 Perangkat yang digunakan



Gambar 3.8 Perangkat yang digunakan

Tabel 3.1 Sensor Flame dengan Arduino Uno

No	Arduino Uno ROOM 1	Sensor Flame	Keterangan
1.	2 Digital	D0	Terhubung
2.	GND	GND	Terhubung
3.	5V	VCC	Terhubung
No	Arduino Uno ROOM 2	Sensor Flame	Keterangan
1.	4 Digital	D0	Terhubung
2.	GND	GND	Terhubung
3.	5V	VCC	Terhubung

Tabel 3.2 Sensor Gas MQ2 dengan Arduino Uno

No	Arduino Uno ROOM 1	Sensor Gas MQ2	Keterangan
1.	A0	A0	Terhubung
2.	GND	GND	Terhubung
3.	5V	VCC	Terhubung
No	Arduino Uno ROOM 2	Sensor Gas MQ2	Keterangan
1.	A1	A0	Terhubung
2.	GND	GND	Terhubung
3.	5V	VCC	Terhubung

Tabel 3.3 Sensor DHT11 dengan Arduino Uno

No	Arduino Uno ROOM 1	Sensor DHT 11	Keterangan
1.	3 Digital	OUT	Terhubung
2.	GND	GND	Terhubung
3.	5V	VCC	Terhubung
No	Arduino Uno ROOM 2	Sensor DHT 11	Keterangan
1.	5 Digital	OUT	Terhubung
2.	GND	GND	Terhubung
3.	5V	VCC	Terhubung

Tabel 3.4 Buzzer dengan Arduino Uno

No	Arduino Uno ROOM 1	Sensor Flame	Keterangan
1.	6 Digital	+(Positif)	Terhubung
2.	GND	-(Negatif)	Terhubung
No	Arduino Uno ROOM 2	Sensor Flame	Keterangan
1.	7 Digital	+(Positif)	Terhubung
2.	GND	-(Negatif)	Terhubung

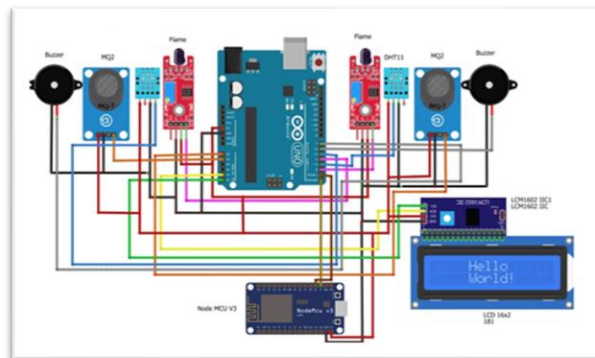
Tabel 3.5 LCD 16x2 dengan Arduino Uno

No	Arduino Uno	LCD 16x2	Keterangan
1	A4	SDA	Terhubung
2	A5	SCL	Terhubung
3	+5V	VCC	Terhubung
4	GND	GND	Terhubung

Tabel 3.6 Node MCU V3 dengan Arduino Uno

No	Arduino Uno	Node MCU V3	Keterangan
1	RX0	RX3	Terhubung
2	TX1	TX1	Terhubung

Selanjutnya perangkat akan dirangkai seperti terlihat pada gambar 3.7 Rangkaian Perangkat



Gambar 3.9 Rangkaian Perangkat

Berikut Merupakan cara kerja sistem:

1. *Flame* sensor atau Gas Sensor menerima inputan berupa panas api atau asap dan menerima inputan panas dan asap tersebut;
2. Jika panas atau asap terdeteksi maka secara otomatis akan terklasifikasi dan *buzzer* akan berbunyi;
3. Setelah *buzzer* berbunyi Maka akan memberikan Notifikasi Dari *Smartphone*;

4. Jika flame sensor atau gas sensor tidak mendeteksi panas atau asap maka *buzzer* akan *off* begitu juga dengan Notifikasi;
5. Jika proses terjadi maka di butuhkan waktu delay untuk mematikan *buzzer*.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Perancangan Alat

Pembuatan alat pendeteksi dini kebakaran pada ruangan terlihat pada gambar 4.1 berdasarkan rancangan yang sudah buat:



Gambar 4.1 Pemasangan NodeMCU ke laptop



Gambar 4.1 Tempilan LCD

Perancangan menggabungkan komponen microconroler yaitu *NodeMCU* ESP266, kabel UTP, dan RJ45.

Perancangan di mulai dengan menempatkan mikrokontroler di bagian yang memungkinkan akan penyebab terjadi nya kebakaran seperti sambungan kabel lalu menghubungkan sumber arus listrik menggunakan *charger* 5v kemudian arus listrik masuk ke mikrokontroler setelah meyal microcontroler akan mendeteksi jika ada nya api, mikrokontroler akan memberikan notifikasi pada android melalui jaringan *wifi*.

4.2 Pengujian alat

Rangkaian yang telah terimplemntasi kemudian dilakukan pengujian, pengujian di lakukan bertujuan untuk mengukur fungsi atau berjalan nya sistem, dengan demikian dapat diketahui apabila ada fungsi komponen sistem yang terganggu guna untuk menganalisis permasalahan yang terjadi. Hasil pengujian disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian

No	Analisa	Hasil Pengujian Indikator		
		Berjalan Normal	Berjalan Tidak Normal	Keterangan
1	Pengujian apakah sensor falme mendetksi ada nya api	√		Semua sensor berjalan dengan baik
2	Pengujian asap	√		Mendeteksi asap
3	Pengujian rangkaian listrik	√		Semua jalur terhubung
4	Pengujian suhu	√		Mendeteksi suhu
5	Pengujian konetifitas NodeMCU	√		Dapat terhubung
6	Pengujian Platform	√		Bekerja dengan baik

5 Kesimpulan

Penelitian ini mengarah pada pengembangan alat pendeteksi dini kebakaran yang terintegrasi dengan Internet of Things (IoT) dengan memanfaatkan sensor flame, sensor MQ2, sensor suhu dan kelembaban DHT11, buzzer, LCD 16x2, dan Node MCU. Berdasarkan pengembangan alat dan implementasi konsep IoT, beberapa kesimpulan dapat diambil:

1. Deteksi Dini yang Efektif:

Alat pendeteksi dini yang dikembangkan mampu mendeteksi kebakaran secara cepat melalui sensor flame dan mengidentifikasi gas berbahaya melalui sensor MQ2. Kombinasi sensor-sensor ini memungkinkan deteksi dini potensi bahaya.

2. Integrasi IoT Meningkatkan Responsivitas:

Integrasi IoT memungkinkan pengumpulan, pengolahan, dan transmisi data deteksi kebakaran secara real-time. Pengguna dapat memantau kondisi ruangan dari jarak jauh, memfasilitasi respons yang cepat dan efektif.

3. Informasi yang Jelas dan Terukur:

Buzzer memberikan peringatan suara, sementara LCD 16x2 menampilkan informasi deteksi secara jelas kepada pengguna. Hal ini meningkatkan kesadaran dan pemahaman pengguna terhadap kondisi ruangan.

4. Identifikasi Kondisi Lingkungan:

Sensor suhu dan kelembaban DHT11 berperan dalam memberikan informasi mengenai kondisi lingkungan ruangan. Identifikasi dini terhadap faktor-faktor ini dapat membantu dalam mencegah potensi kebakaran.

5. Pengelolaan Energi yang Efisien:

Alat ini dapat memberikan informasi suhu yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan perangkat pendingin atau pemanas, menciptakan efisiensi energi yang lebih baik.

6. Kesimpulan Manfaat bagi Keamanan:

Keseluruhan, implementasi alat pendeteksi dini ini diharapkan dapat meningkatkan tingkat keamanan ruangan, menyediakan perlindungan maksimal terhadap risiko kebakaran.

Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi keamanan dan penerapan Internet of Things dalam konteks deteksi dini kebakaran. Namun, perlu dicatat bahwa keberhasilan implementasi dan efektivitas alat ini dapat tergantung pada faktor-faktor lingkungan dan praktis pada lokasi penggunaan. Oleh karena itu, adaptabilitas alat ini perlu terus dievaluasi dan disesuaikan sesuai dengan kebutuhan spesifik pengguna.

Pustaka

- [1] A. Bahga and V. Madiseti, "Internet of Things (A Hands-on-Approach)," Publisher, Year. 2014.
- [2] Asy'ari, M. Z. (2022). Nodmcu esp266. Nodmcu esp266, 2. Diambil kembali dari www.auftechnique.com
- [3] Ali, W. T. (2020). Perancangan Alat Pendeteksi Kebakaran Yang Terintegrasi Dengan Alat Komunikasi Berbasis Mikrokontroler. Pendeteksi Kebakaran Dan Internet of Things
- [4] Centerklik. (2021). Internet Of Things. Internet Of Things.
- [5] Dermawan, R. B. (2011). Sistem Pemeliharaan kebakaran Menggunakan flame sensor. Sistem Pemeliharaan kebakaran
- [6] Dwi, I. H. (2020). Sistem Pengaman Rumah Dan Peringatan Dini Kebakaran Berbasis SMS dengan Menggunakan Raspberry Pi. Sistem pengaman Rumah.
- [7] Martono. (2021). Keterangan Prototype. Alat Proteksi Kebakaran.
- [8] Mendrofa, S. S. (2020). Perbandingan Sistem Proteksi Kebakaran di Dua Gedung Bertingkat. Perbandingan Sistem Proteksi Kebakaran.
- [9] A. E. Wijaya And N. I. Iskandar, "Implementasi Metode Saw (Simple Additive Weighting) Sebagai Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Habitat Kelinci Berbasis Iot (Internet Of Things)", *Jtik*, Vol. 13, No. 2, Pp. 118-129, Oct. 2020.
- [10] Putra, P. A., Piarsa, W., & Kadek, W. (2018). Sistem Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Raspberry Pi. Deteksi Kebakaran dan Internet of Things.
- [11] Sari, A. P. (2017). Sistem Peringatan Kebakaran Menggunakan Smoke Detector.
- [12] Wahyudin, M. (2021). Alat Proteksi kebakaran. Alat Proteksi kebakaran.
- [13] Wardani, M. S., Prasetyo, R. S., & Bima, D. (2018). Penilaian Risiko Kebakaran Gedung Bertingkat. Gedung Dan Kebakaran.