



Implementasi Sistem Smart Home Untuk Mengantisipasi Kebakaran Dan Kebocoran Gas

M Shalahudin Ayubi F

Politeknik Negeri Jember

Adi Sucipto

Politeknik Negeri Jember

Alamat: Jl. Mastrip, Krajan Timur, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121.

Korespondensi Penulis : fayub643@email.com, adisucipto@polije.ac.id.

Abstrak. Residential fires pose a significant threat, leading to substantial material losses and potential fatalities. Smart home systems offer a promising approach to mitigate these risks. This study implements a smart home system utilizing a NodeMcu ESP8266 microcontroller to monitor and respond to potential fire hazards and gas leaks. The system integrates a flame sensor for direct flame detection and an MQ-2 sensor for identifying gas leaks or smoke. Upon detection of either flames or hazardous gas levels, the system triggers an audible alarm via a buzzer, displays a warning on an LCD, and dispatches an immediate notification to the homeowner's Telegram, facilitating swift preventive action..

Keywords: Buzzer; Flame Detection; Gas Leak; Home Safety; LCD; MQ-2 Sensor; NodeMcu ESP8266; Smart Home; Telegram.

Abstrak. Insiden kebakaran pada hunian merupakan salah satu bencana umum yang berpotensi menyebabkan kerugian material signifikan hingga korban jiwa. Sistem rumah pintar (smart home) menawarkan solusi untuk memitigasi risiko tersebut. Penelitian ini mengimplementasikan sistem smart home dengan mikrokontroler NodeMcu ESP8266 untuk memantau dan merespons potensi bahaya kebakaran dan kebocoran gas. Sistem ini memanfaatkan sensor flame untuk deteksi langsung nyala api dan sensor MQ-2 untuk mengidentifikasi kebocoran gas atau keberadaan asap. Ketika terdeteksi nyala api atau kadar gas berbahaya, sistem secara otomatis mengaktifkan buzzer sebagai alarm suara, menampilkan peringatan pada LCD, dan mengirimkan notifikasi instan ke aplikasi Telegram pemilik rumah, memungkinkan tindakan pencegahan yang cepat.

Kata Kunci: Buzzer; Deteksi Api; Kebocoran Gas; Keamanan Rumah; LCD; MQ-2; NodeMcu ESP 8266; Rumah Pintar; Telegram.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat dan memiliki peran yang vital dalam berbagai bidang, salah satu inovasi dalam pengembangan perangkat teknologi yang sedang tumbuh pesat adalah konsep smart home. Smart home atau rumah pintar merupakan sebuah infrastruktur yang memiliki konektivitas terhadap benda-benda yang ada di sebuah rumah sehingga dapat memperluas pemanfaatan teknologi, yang mana semua kontrol terhadap benda-benda tersebut berada dalam satu control station. Beberapa penerapan pada smart home adalah controlling system, security system, safety system dan masih banyak sistem kontrol yang dapat diterapkan (Anam et al., n.d.). Kebakaran adalah salah satu bencana yang memiliki dampak yang cukup besar. Kebakaran bisa terjadi setiap saat tanpa ada yang bisa memprediksi, apabila tidak diatasi dengan cepat maka akan mengakibatkan kerugian yang sangat besar (Anam et al., n.d.). Masalah yang dihadapi adalah meninggalkan kompor yang menyala, putung rokok yang dibuang sembarangan di dalam rumah yang mengakibatkan percikan api menjadi besar, dan deteksi kebocoran gas serta kurangnya kesadaran akan indikasi kebakaran. Monitoring keadaan rumah adalah hal yang diperlukan oleh setiap orang. Hal tersebut bertujuan untuk membuat

suasana aman dan nyaman ketika sedang tidak berada dirumah (Nurfaizal, 2023).

Studi ini mengeksplorasi bagaimana teknologi smart home meningkatkan efisiensi dan kenyamanan di rumah. Sistem smart home dengan NodeMcu ESP 8266, Sensor flame, sensor MQ-2, LCD, buzzer, dan relay. Sistem ini bekerja dengan mendeteksi adanya api atau gas berbahaya menggunakan sensor flame dan sensor MQ-2. Apabila deteksi positif, NodeMcu ESP 8266 mengontrol relay untuk mengaktifkan buzzer sebagai peringatan suara dan menampilkan informasi pada LCD untuk memberikan pemantauan langsung kepada pengguna dan akan membuat notifikasi Telegram sebagai pemberitahuan kepada pemilik rumah jika akan mengalami kebakaran.

Pada penelitian sebelumnya terkait dengan sistem smart home adalah penelitian oleh Tatik Juwariyah, dkk, (2018) bertopik perancangan sistem deteksi dini pencegah kebakaran rumah berbasis ESP 8266 dan Blynk merancang suatu sistem deteksi dini pencegah kebakaran berbasis Arduino, sensor gas, sensor api, ESP 8266 dan sistem pemberitahuan berbasis aplikasi Blynk di smartphone. Komunikasi tersebut didukung oleh pustaka Blynk dan aplikasi Blynk sebagai antarmuka grafis pengguna di smartphone android. Hasil rancangan sistem diuji coba pertama kali sebagai alat deteksi api (Juwariyah et al., 2018b).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah dari segi aplikasi yang menggunakan Blynk, pada penelitian ini menggunakan aplikasi telegram untuk mengirim notifikasi jika akan terjadi kebakaran dan keunggulan dari aplikasi telegram ini pengguna dapat lebih mudah memahami dan efisien dalam mendapatkan notifikasi dari sistem kontrol dari deteksi kebakaran rumah, sedangkan Blynk pada penelitian yang dikutip oleh Tatik Juwariyah, dkk, (2018) untuk memberikan informasi secara realtime kepada pengguna, sehingga dapat memantau keadaan rumah (Juwariyah et al., 2018a).

KAJIAN TEORI

Smart Home

Rumah Cerdas (Smart Home) adalah aplikasi gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan keamanan, efisiensi dan kenyamanan penghuninya. Sistem rumah pintar (smart home) biasanya terdiri dari perangkat monitoring, perangkat kontrol dan otomatis ada beberapa perangkat yang dapat di akses menggunakan computer. Rumah pintar (smart home) merupakan sebuah aplikasi yang dirancang dengan berbantuan komputer yang akan memberikan kenyamanan, keamanan dan penghematan energi yang berlangsung secara otomatis sesuai dengan kendali pengguna dan terprogram melalui komputer pada gedung atau tempat tinggal. Teknologi yang dirancang untuk rumah pintar ini bertujuan untuk memudahkan pemilik rumah memantau kondisi peralatan elektronik yang terhubung dari gadget yang dimiliki (Masykur Fauzan & Prasetyowati Fiqiana, 2016).

NodeMcu ESP 8266

NodeMcu ESP8266 adalah sebuah mikrokontroler yang dilengkapi modul WIFI ESP 8266 serta bersifat sumber terbuka, sehingga sudah mendukung untuk proyek IoT (Kuncoro et al., n.d.-a). ESP 8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu station access point dan both (keduanya). Selain dilengkapi dengan adanya prosesor, modul ini juga terdapat memory dan GPIO. Jumlah pin modul bergantung pada jenis ESP 8266 yang digunakan (Nurfaizal, 2023). Program ESP 8266 sedikit susah karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah me-package ESP 8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan charging smartphone.

Sensor Flame

Berdasarkan hasil penelitian, flame detector dapat mendeteksi objek berupa api hingga jarak 40 cm. Pada rangkaian prototype alat ini dibuat untuk mendeteksi adanya api dalam sebuah rumah dan di sekitar sensor. Ketika sensor api ini mendeteksi adanya api, Buzzer dan Led yang bertugas sebagai keluaran terhubung langsung dengan alat pendeteksi ini, lalu akan memberikan sinyal berupa suara dan lampu menandakan bahwa sensor mendeteksi keberadaan api di dalam sebuah ruangan rumah (Khatib Sulaiman et al., n.d.).

Sensor MQ-2

Sensor MQ2 adalah sebuah sensor yang bisa mendeteksi adanya gas-gas seperti asap dengan hasil pembacaan sinyal analog. Sensor ini cocok untuk deteksi asap untuk pencegahan kebakaran. Sensor ini hanya memiliki 3 kaki, namun ada juga yang memiliki 4 kaki. Kaki sensor ini terdiri dari VCC, GND pin AOut dan pin DOut (Kuncoro et al., n.d.-b).

Buzzer

Buzzer adalah sebuah elektronika yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya cara kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, Buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (Fani et al., 2020). Kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) (Christian Joko & Komar Nurul, 2013)

Telegram

Telegram Messenger adalah aplikasi pesan chatting seperti Whatsapp, Line dan BBM (Blackberry Messengger). Telegram Messenger menggunakan protokol MTProto yang sudah teruji dengan tingkat keamanannya karena proses enkripsi end- to-end yang digunakan. Sama seperti aplikasi sejenis, Telegram Messenger dapat berbagi pesan, foto, video, location tagging antara sesama pengguna. Berbagai kelebihan yang ditawarkan yang sangat berguna pada penelitian ini seperti adanya cloud pada server Telegram Messenger yang memungkinkan untuk menyimpan data- data seperti percakapan, foto dan video. Fitur bot yang memiliki kecerdasan artifisial merupakan fitur yang dapat terintegrasi dengan dengan berbagai layanan melalui internet. Dengan fitur bot inilah akan membuat suatu sistem yang dapat terintegrasi pada sistem keamanan rumah (KURNIAWAN et al., 2018).

LCD

LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya, tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari backlit. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data, baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca

belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul- molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan (Tiffani Bawotong et al., 2015).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah suatu proses yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang logis, dimana memerlukan data-data untuk mendukung terlaksananya suatu penelitian. Penelitian ini menggunakan metode metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan suatu metode penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang hal-hal yang dibutuhkan dan berusaha menggambarkan serta menginterpretasi objek yang sesuai dengan fakta secara sistematis, faktual dan akurat. Dalam penelitian ini digunakan metode pengumpulan data yaitu :

1. Studi Literatur

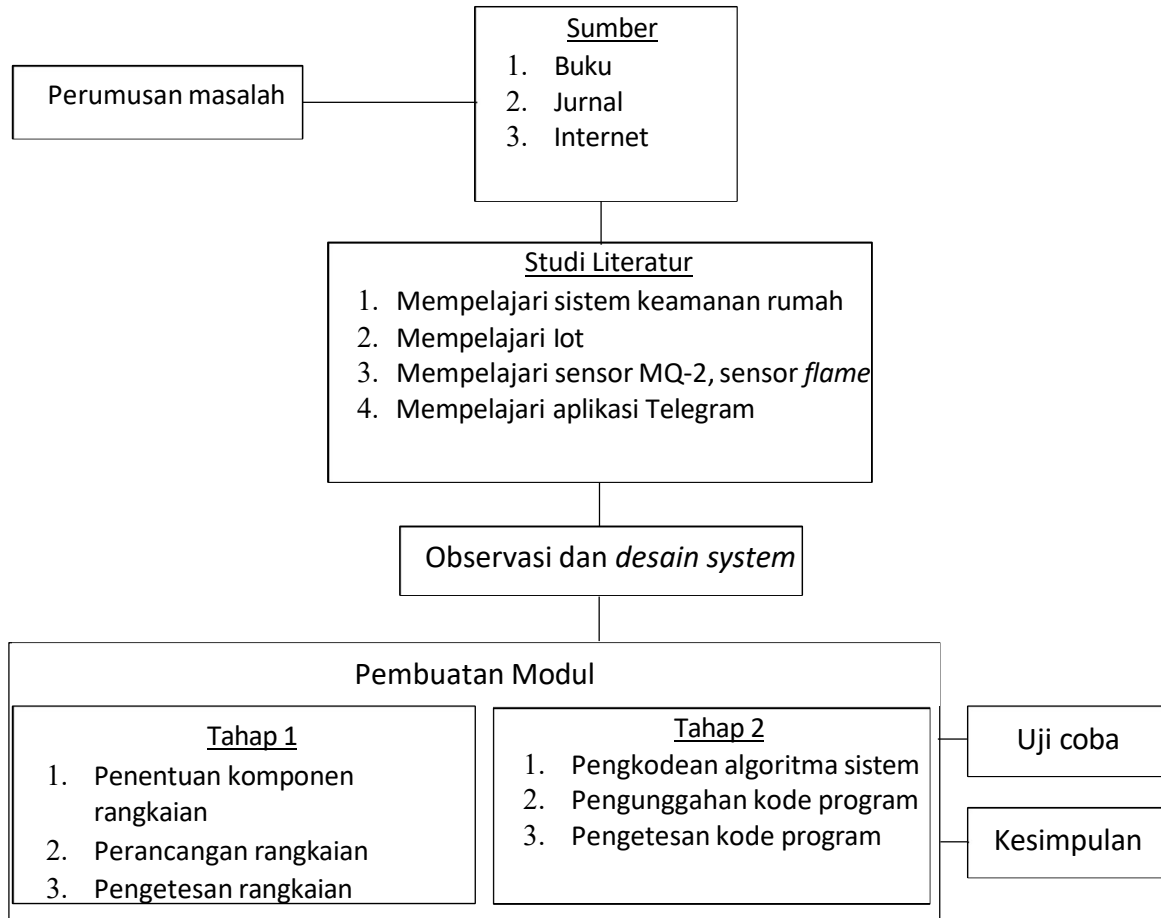
Metode pengumpulan data dengan membaca literatur, *paper*, jurnal, buku dan sumber bacaan lain yang relevan dengan penelitian ini. Khususnya jurnal yang membahas tentang sistem keamanan *smart home*, NodeMcu ESP 8266, dan dokumentasi pembangunan perangkat lunak

2. Observasi

Observasi merupakan pengamatan yang langsung secara terstruktur dan memerlukan hasil pencatatan sebagai hasilnya, dengan metode observasi ini akan di lakukan pengamatan terhadap cara kinerja sistem keamanan smart home menggunakan NodeMcu ESP 8266 dan telegram. Berikut tahapan yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

3. Peralatan yang Diperlukan

Dalam membuat implementasi sistem keamanan smart home untuk pencegahan kebakaran di lingkungan rumah menggunakan NodeMcu ESP 8266 ini, terdapat beberapa perangkat lunak dan perangkat keras untuk mengimplementasikan system keamanan rumah dalam pembangunannya sebagai berikut :



Gambar 1 Alur Observasi

3.1 Kebutuhan *Hardware* :

Hardware yang digunakan untuk membangun sistem adalah :

- a. Mikrokontroler NodeMcu ESP 8266
- b. Sensor Flame
- c. Sensor MQ-2
- d. LCD
- e. Buzzer
- f. Relay 4 Channel
- g. Smartphone / Tablet
- h. Kabel Jumper

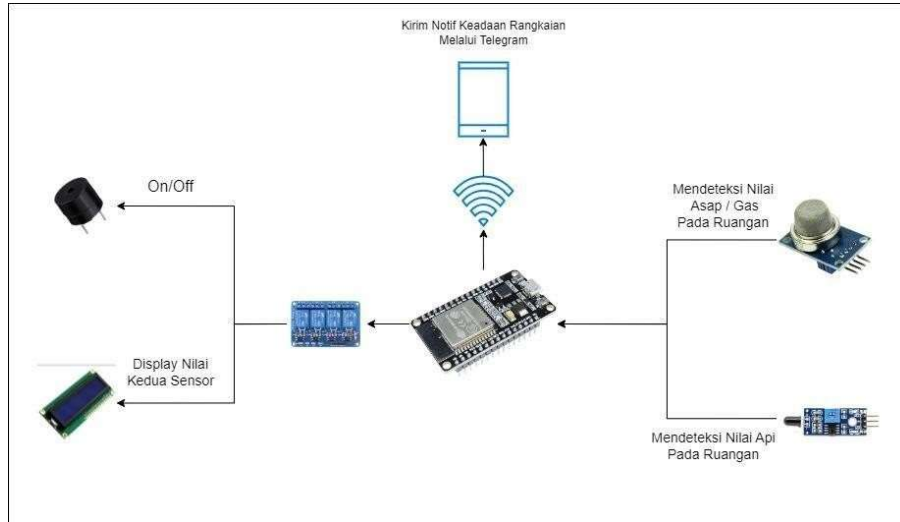
3.2 Kebutuhan *Software* :

Software yang digunakan untuk membangun sistem adalah :

- a. Arduino IDE
- b. Draw.Io
- c. Fritzing
- d. Telegram

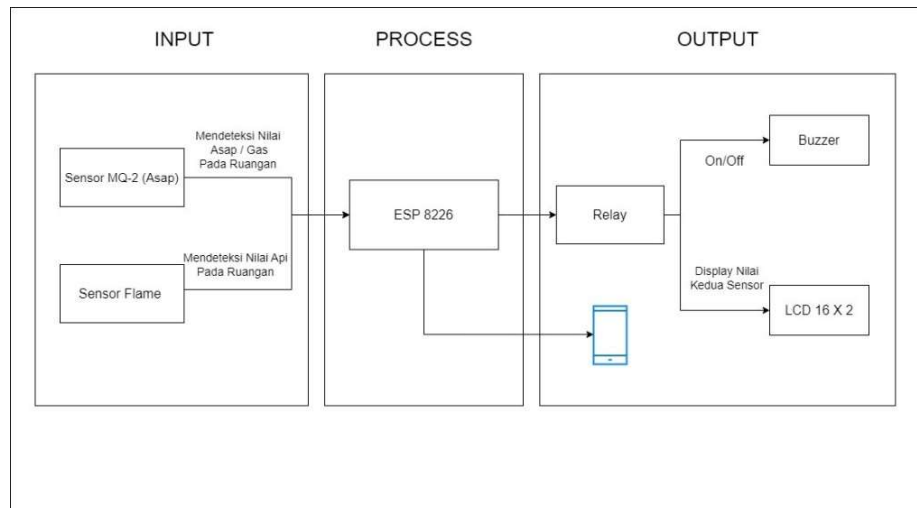
3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mengorganisir dan mendokumentasikan proses dari suatu sistem. Kegiatan di dalam pemodelan proses ini seperti pembuatan *desain system*, *flowchart*, Blok diagram, rancangan perangkat keras yang masing-masing saling berkaitan :



Gambar 2 Desain System.

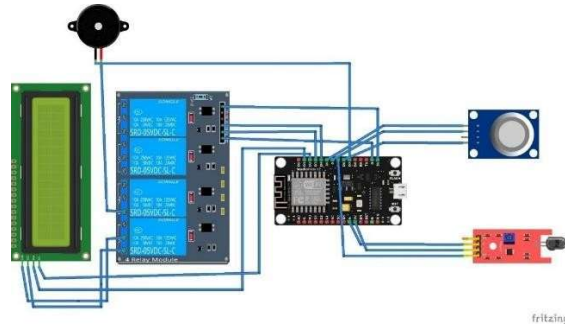
Desain system ini bekerja dengan mendeteksi adanya api atau gas berbahaya menggunakan sensor flame dan sensor MQ-2. Apabila deteksi positif, NodeMcu ESP 8266 mengontrol relay untuk mengaktifkan buzzer sebagai peringatan suara dan menampilkan informasi pada LCD untuk memberikan pemantauan langsung kepada pengguna dan akan membuat notifikasi Telegram sebagai pemberitahuan jika rumah akan mengalami kebakaran.



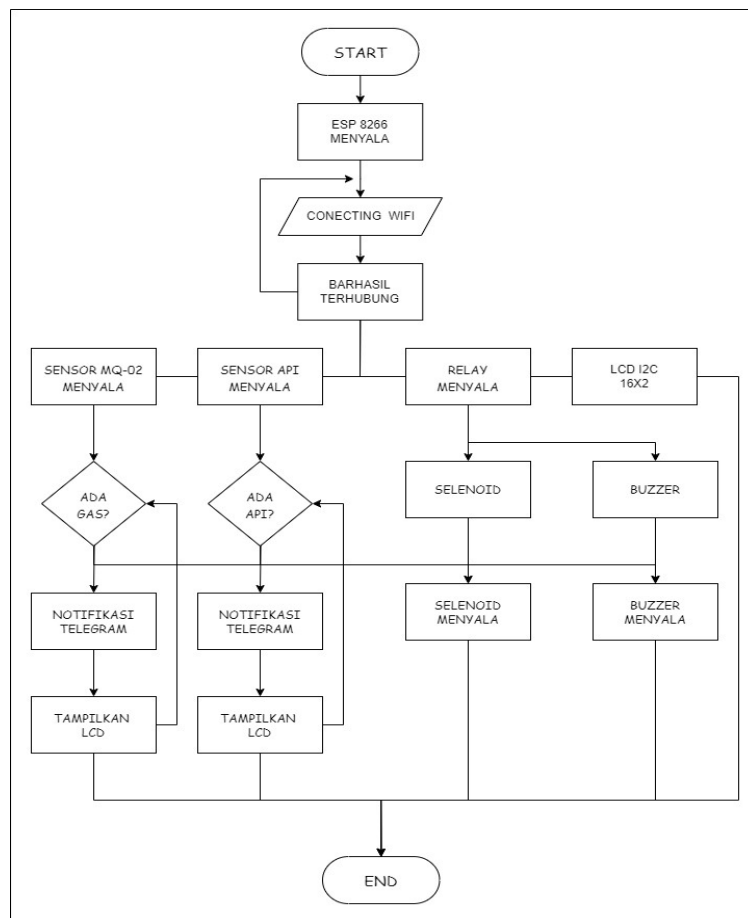
Gambar 3 Blok Diagram

Pada gambar blok diagram diatas menjelaskan bahwa terdapat dua sensor yang digunakan yaitu sensor MQ-2, dan Flame sensor. Kemudian ESP 8266 mengontrol relay dua alat untuk notifikasi ditempat yaitu buzzer dan LCD. ESP 8266 ini sebagai jaringan wifi yang akan mengirimkan pesan via telegram ke smartphone.

Setelah pembuatan rancangan blok diagram dibuat, selanjutnya adalah perancangan disain prototype komponen perangkat keras melalui aplikasi Fritzing seperti yang terlihat pada Gambar di bawah ini :



Gambar 4 Rancangan Perangkat Keras



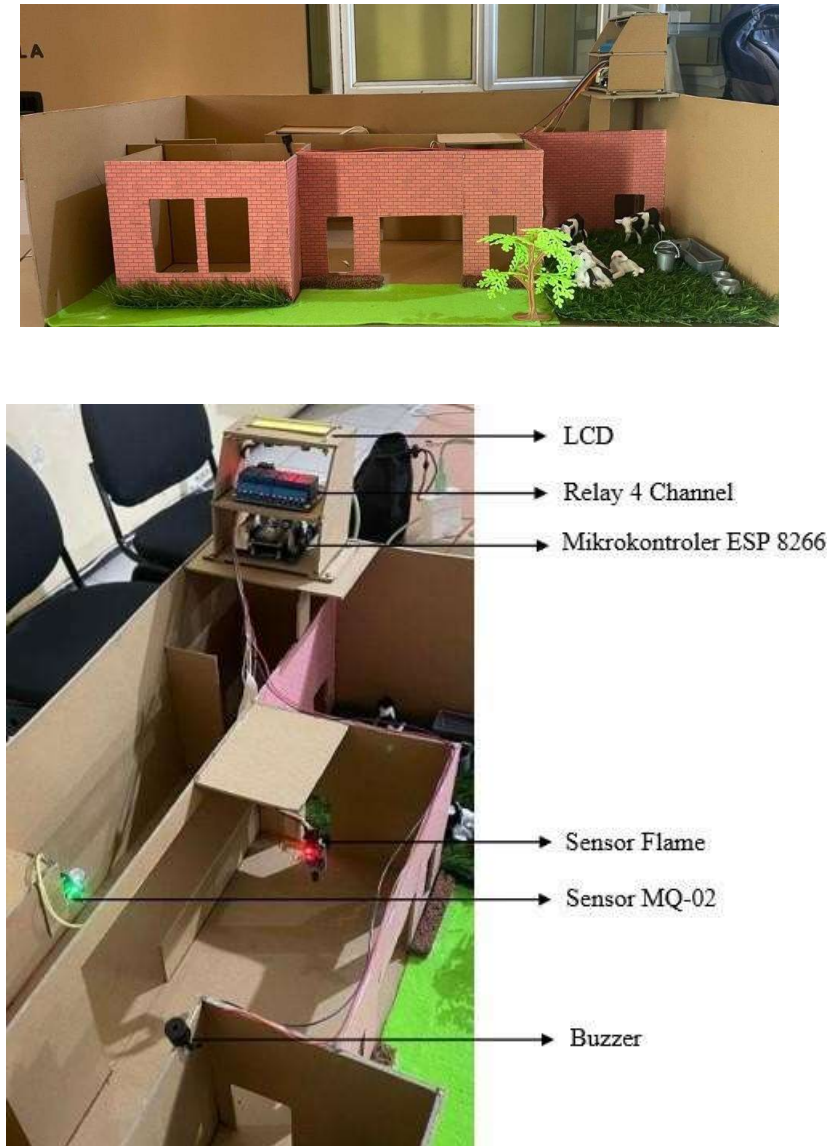
Gambar 5 Flowchart

Flowchart berfungsi untuk menjelaskan atau menggambarkan setiap proses yang terjadi dalam program dari implementasi sistem keamanan smart home untuk mengantisipasi kebakaran di lingkungan rumah.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Implementasi sistem smart home ini menghasilkan sebuah prototipe yang mampu mendeteksi potensi kebakaran melalui deteksi api dan kebocoran gas melalui deteksi asap. Proses deteksi dan respons dikendalikan oleh mikrokontroler NodeMcu ESP 8266.

A. Desain Prototipe Smart Home



Gambar 6 Desain *Prototype*

Prototype smart home yang dibuat pada penelitian mencakup dua hal, diantaranya adalah deteksi asap pada kebocoran gas dan asap dari kebakaran, dan deteksi api. Pada kedua hal ini akan diproses menggunakan sebuah mikrokontroler ESP 8266. Mikrokontroler adalah suatu chip atau IC (Integrated circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Program yang direkam bertujuan agar rangkaian elektronik dapat membaca masukan, memproses dan kemudian menghasilkan keluaran sesuai

yang diinginkan. Keluarannya dapat berupa sinyal, tegangan, lampu, suara, getaran, gerakan dan sebagainya.

B. Wiring Diagram Perangkat NodeMcu ESP 8266

Diagram koneksi sirkuit untuk semua komponen ke NodeMcu ESP 8266. Garis menunjukkan di mana dan bagaimana komponen terhubung. Pada rancangan perangkat keras Gambar 4, terdapat wiring diagram dari sistem implementasi *smart home* dalam mengantisipasi kebakaran rumah menjelaskan tentang koneksi beberapa komponen dengan pin dari NodeMcu ESP 8266. Berikut koneksi dalam bentuk komponen dengan NodeMcu ESP 8266 pada

Komponen	Koneksi	NodeMcu ESP 8266
Buzzer	(+)	D7
	GND	GND
MQ-2	A0	A0
	D0	D5
	VCC	5v/VV
	GND	GND
Flame Sensor	D0	D6
	VCC	5v/VV
	GND	GND
LCD	GND	GND
	VCC	VIN
	SDA	D2
	SCL	D1
Relay	VCC	5v/VV
	DC-	GND
	DC+	D4

Tabel 1 Wiring Diagram Perangkat NodeMcu ESP 8266

C. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dari satu komponen ke komponen alat lainnya sampai pengujian alat keseluruhan, serta pengujian program sistem alat yang telah direncanakan dan dianalisis. Pengujian dilakukan pada beberapa komponen diantaranya yaitu Mikrokontroler NodeMcu ESP 8266, sensor asap (MQ-2), flame sensor (sensor api), dan buzzer. Rangkaian prototype sistem smart home untuk mengantisipasi kebakaran dan kebocoran gas menggunakan sensor flame dan MQ-2 berbasis NodeMcu ESP 8266

D. Pengujian Sensor MQ-2

Pengujian sensor MQ-2 dapat mendeteksi kepadatan asap dari kebocoran gas. Pada rangkaian *prototype* alat ini dibuat untuk mendeteksi adanya gas/asap di dalam sebuah ruangan dan di sekitar sensor. Ketika sensor MQ-2 ini mendeteksi adanya asap, Buzzer dan LCD yang bertugas sebagai keluaran terhubung langsung dengan alat pendeteksi ini, lalu akan memberikan sinyal berupa suara dan peringatan pada LCD menandakan bahwa sensor mendeteksi kebocoran gas di dalam sebuah ruangan rumah



Gambar 7 Pengujian Sensor MQ-2

Pada gambar diatas terdapat sensor MQ-2 untuk medeteksi kebocoran gas, dalam *prototype* diatas adalah sebagai contoh ruangan rumah yang terdapat sensor MQ-2 diberi asap yang terbungkus oleh kantong hitam sebagai *trial* jika disuatu rumah terjadi kebocoran gas.



Gambar 8 Tampilan LCD & Notifikasi Telegram Pada Sensor MQ-2

Jika asap tersebut telah padat maka sensor akan mengirim pengeluaran pada LCD dan buzzer sebagai peringatan. LCD akan menampilkan pesan "Asap: Bahaya Boss" dan buzzer akan berbunyi. Selain itu, sistem juga akan mengirim notifikasi ke Telegram.

Pengujian	ilai Kepadatan Asap (PPM)	Alarm Buzzer	ringatan LCD	Notifikasi Telegram
1	750 ppm	Berbunyi	Menyala	Terkirim
2	752 ppm	Berbunyi	Menyala	Terkirim
3	755 ppm	Berbunyi	Menyala	Terkirim
4	758 ppm	Berbunyi	Menyala	Terkirim
5	760 ppm	Berbunyi	Menyala	Terkirim

Tabel 2 Pengujian Sensor MQ-2

E. Pengujian Sensor Flame

Berdasarkan hasil penelitian, flame detector dapat mendeteksi objek berupa api hingga jarak 40 cm. Pada rangkaian *prototype* alat ini dibuat untuk mendeteksi adanya

api dalam sebuah ruangan dan di sekitar sensor. Ketika sensor api ini mendeteksi adanya api, Buzzer dan LCD yang bertugas sebagai keluaran terhubung langsung dengan alat pendeteksi ini, lalu akan memberikan sinyal berupa suara dan peringatan pada LCD menandakan bahwa sensor mendeteksi keberadaan api di dalam sebuah ruangan.



Gambar 9 Pengujian Sensor Flame

Pada gambar diatas terdapat sensor *flame* untuk medeteksi adanya api di dalam ruangan tersebut, dalam *prototype* diatas adalah sebagai contoh ruangan rumah yang terdapat sensor *flame* diberi api yang dinyalakan dengan korek api sebagai *trial* jika disuatu rumah terjadi kebakaran.



Gambar 10 Tampilan LCD & Notifikasi Telegram Pada Sensor Flame

Saat sensor api mendeteksi api, NodeMcu ESP 8266 akan mengaktifkan LCD dan buzzer sebagai peringatan. LCD akan menampilkan pesan "Fire: Bahaya Boss" dan buzzer akan berbunyi. Nodemcu esp 8266 akan mengirim notifikasi melalui telegram. Notifikasi ini akan berisi pesan "Lapor Boss: Ada kebakaran" sehingga penghuni rumah akan cepat memanggil pemadam kebakaran.

Pengujian n	Jarak Api Terhadap Sensor	Alarm Buzzer	ringatan LCD	Notifikasi Telegram
1	3 cm	Berbunyi	Menyala	Terkirim
2	5 cm	Berbunyi	Menyala	Terkirim
3	10 cm	Berbunyi	Menyala	Terkirim
4	15 cm	Berbunyi	Menyala	Terkirim
5	20 cm	Berbunyi	Menyala	Terkirim

Tabel 3 Pengujian Sensor Flame

KESIMPULAN

Implementasi sistem smart home untuk mengantisipasi kebakaran dan kebocoran gas di lingkungan rumah telah berhasil dibangun dan diuji. Sistem yang diimplementasikan mampu mendeteksi kebakaran dan kebocoran gas dengan baik, memberikan peringatan suara melalui buzzer dan visual melalui LCD, serta mengirimkan notifikasi melalui Telegram dengan cepat kepada pemilik rumah. Sistem ini selaras dengan konsep smart home yang bertujuan meningkatkan keamanan dan kenyamanan, dengan integrasi NodeMcu ESP 8266 dan Telegram yang memungkinkan pemantauan jarak jauh. Pemilihan Telegram sebagai media notifikasi memberikan keuntungan efisiensi dan kemudahan pemahaman bagi pengguna. Penelitian ini memberikan kontribusi dengan mengintegrasikan sensor flame dan sensor MQ-2 serta memanfaatkan Telegram sebagai media notifikasi yang efektif, memperkaya konsep sistem keamanan rumah pintar. Hasil pengujian menunjukkan efektivitas sistem, namun pengujian lebih lanjut pada berbagai kondisi diperlukan untuk memastikan kinerja yang konsisten dan keandalan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, S., Dharma Wijaya, I., Rismanto, R., Studi, P., Informatika, T., Informasi, J. T., & Malang, P. N. (n.d.). *JIP (Jurnal Informatika Polinema)*.
- Christian Joko, & Komar Nurul. (2013). Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, Buzzer, dan Arduino GSM Shield pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu). *TICOM*, 2(1), 58–64.
- Fani, H. Al, Sumarno, S., Jalaluddin, J., Hartama, D., & Gunawan, I. (2020). Perancangan Alat Monitoring Pendeteksi Suara di Ruang Bayi RS Vita Insani Berbasis Arduino Menggunakan Buzzer. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(1), 144. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1750>
- Haekal, M. (n.d.). *APLIKASI PENGATUR LAMPU LALU LINTAS BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 MENGGUNAKAN LIGHT DEPENDENT RESISTOR (LDR) DAN LASER* (Vol. 3, Issue 2).
- Juwariyah, T., Prayitno, S., & Mardhiyya, A. (2018a). Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Berbasis IoT(Internet of Things). In *Sistem Informasi Dan Keamanan Siber (SEINASI-KESI) Jakarta-Indonesia*. <http://docs.blynk.cc>
- Juwariyah, T., Prayitno, S., & Mardhiyya, A. (2018b). Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Brbasis Esp8266 dan Blynk. In *Jurnal Transistor*

Elektro dan Informatika (TRANSISTOR EI (Vol. 3, Issue 2).

Khatib Sulaiman, J., Andian Nugraha, D., Satria, B., & Artikel Abstrak, I. (n.d.).
Prototype Alat Pendeteksi kebakaran Menggunakan Sensor Flame dan MQ-2
Berbasis Arduino Uno AMIK Mitra Gama. *Indonesian Journal of Computer
Science*.

Kuncoro, W., Maulindar, J., & Indah, R. P. (n.d.-a). Monitoring Peringatan Dini
Kebakaran Pada Sistem Smart Home Menggunakan NodeMcu Berbasis IoT. In
Generation Journal (Vol. 7, Issue 2)

Kuncoro, W., Maulindar, J., & Indah, R. P. (n.d.-b). Monitoring Peringatan Dini
Kebakaran Pada Sistem Smart Home Menggunakan NodeMcu Berbasis IoT. In
Generation Journal (Vol. 7, Issue 2).

KURNIAWAN, M. I., SUNARYA, U., & TULLOH, R. (2018). Internet of Things :
Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger. *ELKOMIKA:
Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*,
6(1),

1. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v6i1.1>

Masykur Fauzan, & Prasetyowati Fiqiana. (2016). Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home)
Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web. *Sains, Teknologi
Dan Industri*, 14, 93–100.

Nurfaizal, H. (2023). *Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Terintegrasi Telegram
Menggunakan Mikrokontroler ATmega328*. 16(1), 1979–276.
<https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v16i1.15902>

Tiffani Bawotong, V., Mamahit, D. J., & U A Sompie, S. R. (2015). *Rancang Bangun
Uninterruptible Power Supply Menggunakan Tampilan LCD Berbasis
Mikrokontroler*.