

RANCANG BANGUN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN BERBASIS INTERNET OF THINGS

Muhammad Noor Fachry¹⁾, Hafidz Silmi Syah²⁾, Sungkono, S.T., M.T.³⁾

¹²³⁾ Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Malang

Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65141

ABSTRAK

Faktor keselamatan dari setiap penghuni ruangan di dalam rumah merupakan aspek penting yang harus diutamakan. Salah satu yang menjamin keselamatan adalah peringatan dan pengamanan dini terhadap kebakaran. Perubahan yang mungkin terjadi misalnya adalah munculnya asap, meningkatnya suhu ruangan, dan munculnya api ataupun gas. Maka dari itu, sebuah alarm kebakaran selalu dilengkapi dengan sensor yang peka terhadap keberadaan asap, panas, api, maupun gas. Telah dirancang sebuah sistem alarm kebakaran menggunakan Sensor MQ-2, sensor DHT22, IR flame sensor dan menggunakan sistem komunikasi dengan menggunakan aplikasi telegram. Penggunaan aplikasi telegram diharapkan mampu mempermudah satuan pemadam kebakaran dalam menentukan titik lokasi terjadinya kebakaran dengan akurat. Pada penelitian ini ESP32 Node MCU -32S berfungsi sebagai pusat pengolah data yang diperoleh dari sensor akibat adanya perubahan keadaan yang tidak normal. Prinsip kerja alat ini adalah ketika sensor MQ- 2 mendeteksi adanya kebocoran gas maka buzzer akan berbunyi menandakan gas bocor. Apabila sensor DHT22 mendeteksi adanya kenaikan suhu yang drastic maka buzzer juga akan menyala. Apabila sensor IR flame mendeteksi adanya api pada jarak tertentu maka buzzer dan pompa akan menyala dan ESP32 akan mengirim pesan ke telegram berupa link map terjadinya kebakaran.

Kata kunci: Kebakaran, Internet of Things, Multi-sensor, Telegram

ABSTRACT

The safety factor of every occupant of the room in the house is an important aspect that must be prioritized. One of the things that guarantees safety is early warning and security against fires. Changes that may occur, for example, are the appearance of smoke, increasing room temperature, and the appearance of fire or gas. Therefore, a fire alarm is always equipped with sensors that are sensitive to the presence of smoke, heat, fire, or gas. A fire alarm system has been designed using the MQ-2 sensor, DHT22 sensor, IR flame sensor and using a communication system using the telegram application. The use of the telegram application is expected to be able to make it easier for firefighters to accurately determine the location of the fire. In this study, the ESP32 Node MCU -32S functions as a center for processing data obtained from the sensor due to abnormal changes in circumstances. The working principle of this tool is that when the MQ-2 sensor detects a gas leak, the buzzer will sound indicating the gas is leaking. If the DHT22 sensor detects a drastic increase in temperature, the buzzer will also light up. If the IR flame sensor detects a fire at a certain distance, the buzzer and pump will turn on and the ESP32 will send a message to the telegram in the form of a link map of the fire.

Keywords: Fire, Internet of Things, Multi-sensor, Telegram.

1. PENDAHULUAN

Kebakaran rumah dapat terjadi tanpa kita ketahui dan dapat terjadi secara tiba-tiba, biasa dikarenakan arus pendek listrik, api rokok atau korek, ledakan gas LPG, dll. Masalah yang sering terjadi selama ini adalah keterlambatan kehadiran satuan pemadam kebakaran di lokasi kebakaran. Keterlambatan datangnya petugas kebaruan disebabkan keterlambatan informasi yang diterima oleh petugas dari warga yang mengalami kebakaran. Penyebab keterlambatan ini dapat diatasi dengan menyediakan atau membuat suatu sistem deteksi dan penyampaian informasi kebakaran secara otomatis.

Arafat (2016), membuat sistem pengaman pintu rumah berbasis internet of things dengan ESP8266. Rahayu dan Wildian (2017), merancang sebuah sistem pemadam kebakaran otomatis yang berbasis pada mikrokontroler. Pada penelitian Franciscus (2019), merancang sistem peringatan kebakaran pada rumah menggunakan sensor api dan suhu. ^{[1] [2] [3]}

Dalam proyek ini direalisasikan alat pemadam kebakaran otomatis sekaligus alat pengirim informasi lokasi terjadinya kebakaran ke satuan pemadam kebakaran. Alat

ini dilengkapi dengan penyiram dan alarm sekaligus *Internet of Things*. Dengan adanya alat ini diharapkan mampu memberikan penanganan pertama dan pengiriman informasi kebakaran dengan cepat dan tepat.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan adalah identifikasi, percobaan sistem terhadap masing – masing sensor, pembuatan, pengujian, hasil dan kesimpulan.

2.1 Alat dan Komponen

- ESP 32

Pada alat ini ESP 32 berfungsi sebagai kontrol sistem dan pengirim pesan ke telegram. Pemilihan ESP 32 ini karena merupakan modul WiFi yang simpel dan memiliki port yang mendukung untuk menjalankan sistem ini. ^[4]

- Sensor

Pada alat ini terdapat 3 buah sensor yaitu: IR flame (sensor api), MQ-2 (sensor gas), DHT22 (sensor suhu). ^{[5] [6] [7]}

- Baterai

Pada alat ini baterai berfungsi sebagai sumber tegangan.

- IC 7805

Pada alat ini IC 7805 berfungsi sebagai penurun tegangan dari 12 Vdc (battery) ke 5 Vdc sebagai sumber ESP32

Metode Perhitungan

Metode perhitungan masa pakai battery

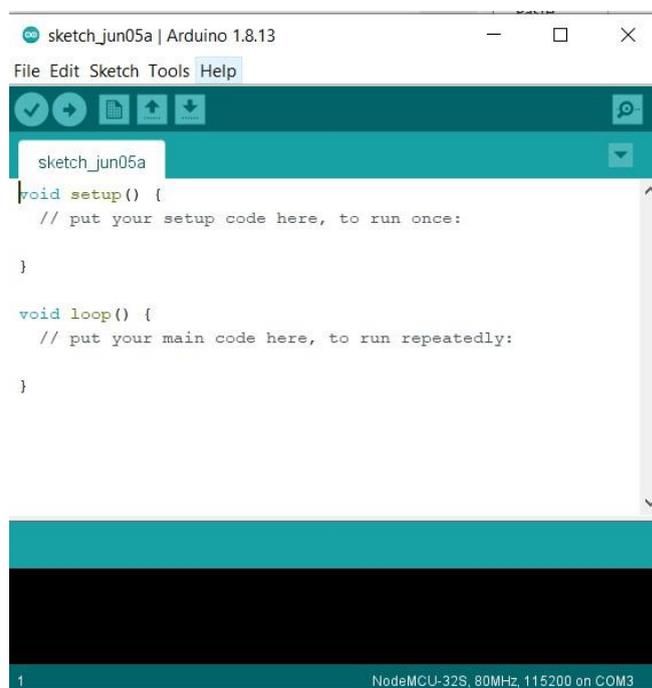
$$\frac{\text{Kapasitas Baterai}}{\text{Arus yang Dibutuhkan}} = \text{waktu (jam)}$$

2.2 Software

Untuk mendukung kerja sistem mikrokontroler ESP32 guna mengontrol kinerja dari hardware yang telah didesain maka diperlukan suatu software. Software adalah sebuah program yang digunakan untuk mengolah seluruh data yang diinputkan ke dalam port mikrokontroler ESP 32. Software yang digunakan adalah Arduino IDE.^[8] Fungsi dari software ini adalah:

1. Mengolah semua data yang diinputkan ke dalam port mikrokontroler. Kemudian digunakan untuk mengontrol mekanik yang telah dirancang.
2. Sebagai kompailer dari Bahasa C.

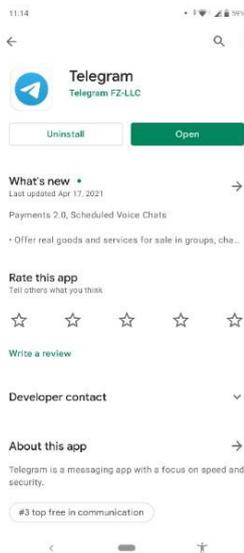
Software disini adalah perintah atau program di dalam memori yang harus dilaksanakan oleh ESP32 untuk menjalankan mekanik yang telah dirancang.



Gambar 2.1 Tampilan Software Arduino IDE

2.3 Telegram

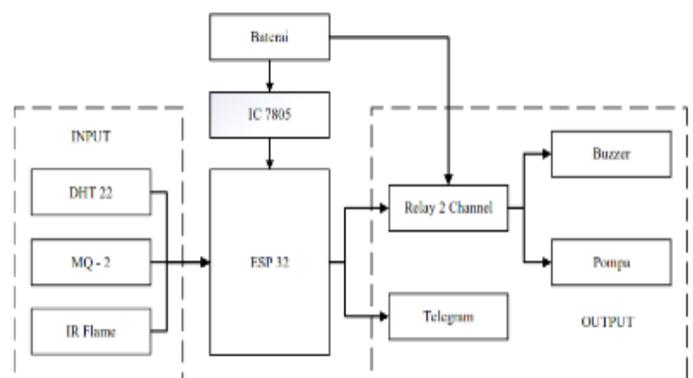
Telegram merupakan aplikasi perpesanan instan. Aplikasi ini pertama kali diluncurkan untuk IOS pada 14 Agustus 2013 dan diluncurkan untuk Android pada 20 Oktober 2013. Fungsi aplikasi ini pada alat ini adalah sebagai penerima pesan yang yang dikirimkan oleh ESP 32 berupa link google map. Dipilihnya aplikasi telegram karena mampu membuat kolom chat secara pribadi dan mendapatkan token kolom chat yang berguna untuk pemrograman pada aplikasi Arduino IDE.



Gambar 2.2 Aplikasi Telegram

Aplikasi telegram disini berfungsi sebagai penerima pesan yang akan dikirimkan oleh ESP32. Alasan penggunaan telegram adalah merupakan aplikasi chat yang penggunaannya dibebaskan untuk membuat kolom chat secara pribadi. Hal ini mempermudah dalam membuat program untuk alat yang telah direncanakan.^{[9] [10]}

2.4 Blok Diagram

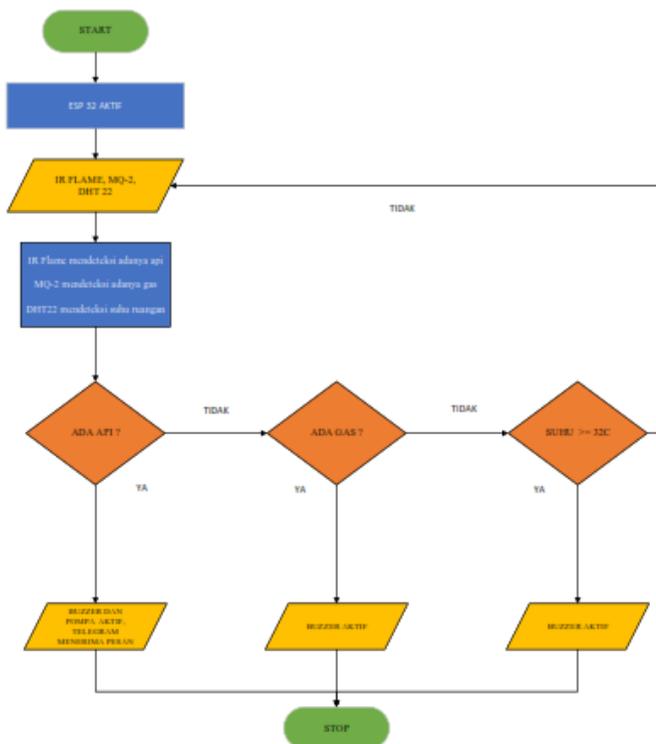


Gambar 2.3 Blok Diagram

Berikut ini keterangan dari diagram blok :

1. Telegram sebagai aplikasi penerima pesan yang dikirim oleh ESP32.
2. Battery 12 V sebagai sumber sistem.
3. IC 7805 sebagai regulator / penurun tegangan 12volt ke 5 volt.

2.5 Flowchart



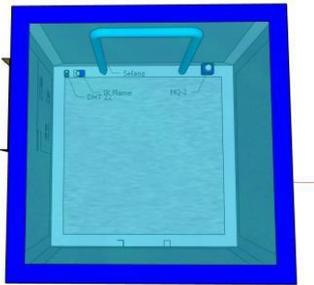
Berikut ini keterangan dari flowchart dari alat yang direncanakan:

1. Start ketika saklar diaktifkan.
2. ESP32 Aktif Sistem Mulai Bekerja.
3. Ke-3 sensor mulai mendeteksi keadaan sesuai perannya masing masing. IR Flame mendeteksi api, MQ-2 mendeteksi gas, dan DHT 22 mendeteksi suhu.
4. Jika ada gas yang terdeteksi atau suhu yang mengalami kenaikan maka buzzer akan aktif (berbunyi) mengisyaratkan kepada penghuni rumah bahwa ada kondisi yang tidak normal terjadi.
5. Jika api yang terdeteksi maka buzzer akan aktif (berbunyi) dan pompa akan menyiram air untuk penanganan awal kebakaran. Dan telegram akan menerima pesan dari ESP32 berupa link lokasi terjadinya kebakaran..
6. Stop ketika saklar dinonaktifkan.

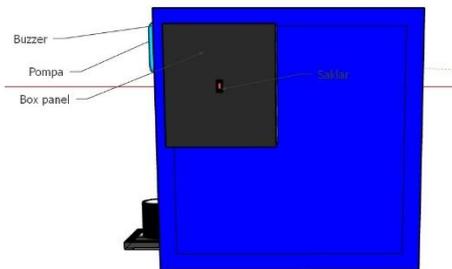
2.6 Perancangan Mekanik

Pada perancangan mekanik ini menggunakan plat besi dengan ukuran 40cm x

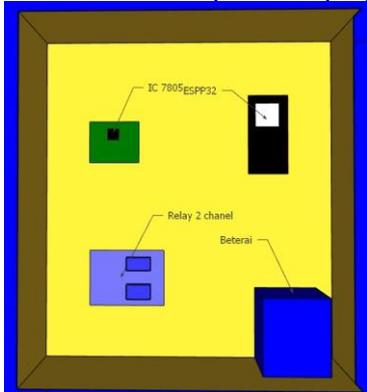
40cm x 40cm untuk simulasi ruangan.
 Dan ukuran 20cm x 18cm x 8cm untuk
 box panel.



Gambar 2.5 Tampak Depan



Gambar 2.6 Tampak Samping



Gambar 2.7 Perencanaan Box Panel

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3.1 Pengujian Jarak Baca IR Flame

No.	Jarak (cm)	Keterangan
1	10	LED on
2	20	LED on
3	30	LED on
4	40	LED on
5	50	LED on
6	60	LED on
7	70	LED on
8	80	LED on
9	90	LED on
10	100	LED on

Tabel 3.2 Pengujian Waktu Baca Sensor MQ-2

No.	Jarak (cm)	Waktu (detik)
1	5	1.87
2	10	3.80
3	15	6.57
4	20	6.95
5	25	8.40
6	30	11.19
Rata – rata waktu deteksi		6.46

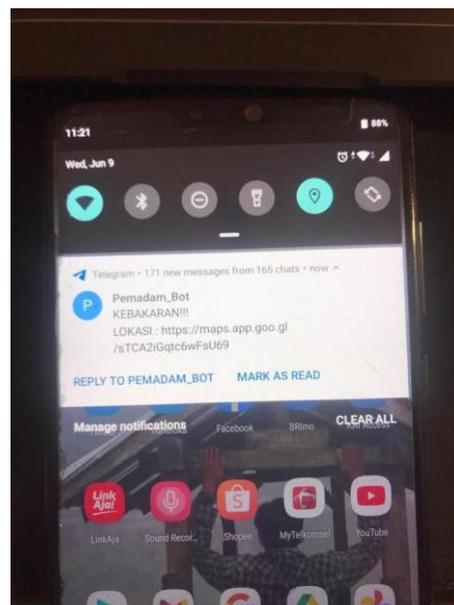
Tabel 3.3 Pengujian Waktu Terima
 Pesan Telegram

No.	Koneksi	Terima Telegram	Delay (detik)
1	WiFi	Terkirim	4.53
2		Terkirim	5.03
3	Paket Data	Terkirim	5.37
4	Telkomsel	Terkirim	5.82
5	Paket Data	Terkirim	7.23
6	Tri	Terkirim	6.40
Rata – rata Kecepatan Pengiriman Pesan			5.73

Tabel 3.4 Pengujian Alat Keseluruhan

No.	Api	Gas	Temperature	Buzzer	Pompa	Pesan Telegram
1	-	-	31.40 °C	-	-	-
2	-	-	33.90 °C	v	-	-
3	-	v	32.20 °C	v	-	-
4	v	-	31.90 °C	v	v	v

Pada pengujian ini kami menggunakan korek api gas sebagai alat untuk mensimulasikan kebakaran, kenaikan suhu dan gas bocor. Dilihat dari tabel 3.4 bahwa fungsi dari masing– masing sensor telah bekerja sesuai dengan yang di rencanakan, bahwa jika temperature di atas 32°C maka buzzer akan aktif, jika adanya kebocoran gas maka buzzer akan aktif, dan jika ada api maka buzzer dan pompa akan aktif dan telegram menerima pesan.



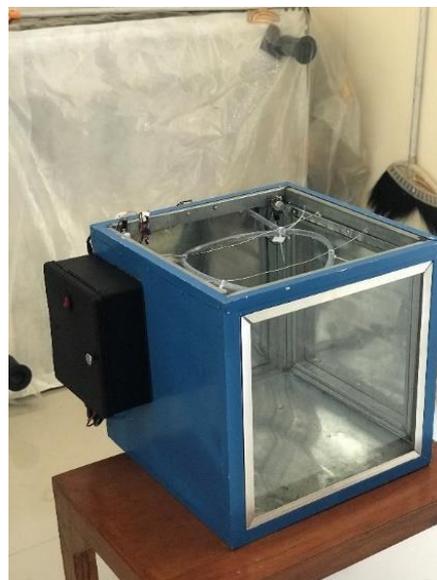
Gambar 3.1 Telegram menerima pesan

Telegram dapat menerima pesan yang dikirimkan oleh ESP 32 dengan kecepatan sesuai dengan tabel 3.3. Kecepatan ini tergantung dari koneksi internet yang digunakan pada ponsel pintar. Rata – rata waktu yang dibutuhkan untuk menerima pesan adalah 5.73 detik setelah ESP 32 membaca adanya api / kebakaran.



Gambar 3.2 Tampilan kolom chat telegram

Dari hasil pengujian di atas didapatkan bahwa alat yang telah dibuat telah sesuai dengan apa yang direncanakan sebelumnya. Setiap sensor telah bekerja sesuai dengan fungsinya dan telegram mampu menerima pesan yang dikirimkan oleh ESP berupa notifikasi kebakaran dan link google map.



Gambar 3.3 Tampilan realisasi alat



Gambar 3.4 Tampak Belakang



Gambar 3.5 Realisasi box panel

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari perancangan dan pengujian alat ini didapatkan bahwa:

1. Modul ESP32 berfungsi dengan baik yang ditandakan mampu mengirim pesan ke telegram ketika sensor IR flame mendeteksi adanya api.
2. Sensor dapat bekerja dengan baik dan juga program pada masing masing sensor bekerja sesuai dengan yang direncanakan.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Rahayu NS, Wildian W. Rancang Bangun Sistem Pemadam Kebakaran Otomatis dan Dinamis Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Fisika Unand*. 2017 Jul 5;6(3):290-5.

[2] Benedictus Kerans, Franciscus. *Rancang Bangun Sistem Peringatan Kebakaran pada Rumah Menggunakan Sensor Api dan Suhu*. Diss. Universitas Multimedia Nusantara, 2019.

[3] Arafat, Arafat. "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266." *Technologia: Jurnal Ilmiah* 7.4 (2016).

[4] Al Dahoud, Ali, and Mohamed Fezari. "NodeMCU V3 For Fast IoT Application Development." *Notes* (2018).

[5] Christian, Joko. "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)." *Jurnal TICom* 2.1 (2013).

[6] Saptadi, Arief Hendra, Danny Kurnianto, and Suyani Suyani. "RANCANG BANGUN THERMOHYGROMETER DIGITALMENGUNAKAN SISTEM MIKROPENGENDALI ARDUINO DAN SENSOR DHT22." *Prosiding SNST Fakultas Teknik* 1.1 (2015).

- [7] Agung, Fajri Septia, and M. Farhan. "Sistem Deteksi Asap Rokok Pada Ruangan Bebas Asap Rokok Dengan Keluaran Suara." (2013).
- [8] Arduino, Store Arduino. "Arduino." *Arduino LLC* (2015).
- [9] Bahari, Widyatmoko Putra, and Ari Sugiharto. *RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)*. Diss. University of Technology Yogyakarta, 2019.
- [10] Anjari, L., and A. H. S. Budi. "The development of smart parking system based on NodeMCU 1.0 using the internet of things." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 384. 2018.