

SISTEM PERINGATAN KEBAKARAN PADA MOBIL BERBASIS IOT

Muhamad Azhar Robbani¹, Yudan Aloya Pagalo², Maman Somantri³,
Muhammad Adli Rizqulloh⁴, Resa Pramudita⁵

Pendidikan Teknik Otomasi Industri dan Robotika
Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi 207, Bandung 40154, Indonesia.
muhammadazharr@upi.edu, yudan2006620@upi.edu

Abstrak

Kebakaran adalah suatu peristiwa timbulnya api yang tidak terkendali dan dapat membahayakan keselamatan bagi kehidupan manusia dan dapat merugikan harta benda. Berdasarkan data BPS tahun 2020 untuk daerah DKI Jakarta menyumbang cukup banyak peristiwa kebakaran. Pada lingkungan perumahan menyumbang 1898 unit rumah terbakar, pada bangunan umum sekitar 429 unit terbakar, pada bangunan industri sekitar 17 unit terbakar, dan kendaraan bermotor menyumbang sekitar 137 unit kendaraan terbakar. ESP32 merupakan suatu mikrokontroler yang dilengkapi dengan modul wifi yang terintegrasi dan Bluetooth low energy (BLE), ESP32 ini berfungsi untuk memproses data dari sensor yang dirubah menjadi satuan suhu dan sebagai indikasi ada dan tidaknya api. Data dari mikrokontroler dikirim melalui jaringan wifi ke server BOT Telegram, rata-rata kecepatan pengiriman data antara mikrokontroler dan server adalah 3,33 s..

Kata kunci : Kebakaran, ESP32, IoT

Abstract

Fire is an event of uncontrolled fire that can endanger the safety of human life and can harm property. Based on BPS data in 2020 for the DKI Jakarta area, it contributed quite a lot of fire events. In residential areas, 1898 houses were burned, in public buildings around 429 units were burned, in industrial buildings around 17 units were burned, and motor vehicles accounted for 137 vehicles burned. ESP32 is a microcontroller equipped with an integrated wifi module and Bluetooth low energy (BLE), this ESP32 functions to process data from sensors that are converted into temperature units and as an indication

of the presence or absence of fire. Data from the microcontroller is sent via a wifi network to the Telegram BOT server, the average speed of data transmission between the microcontroller and the server is 3.33 s.

Keywords : *Fire, ESP32, IoT,*

I. PENDAHULUAN

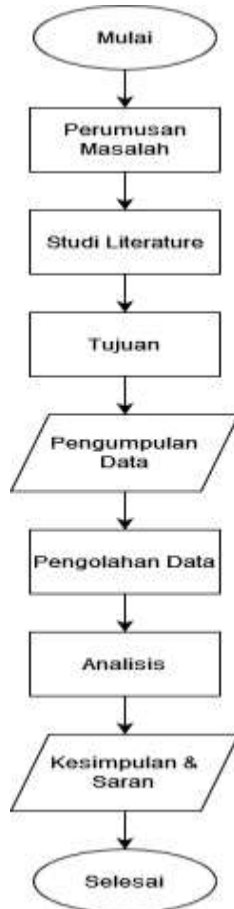
Kebakaran adalah suatu peristiwa timbulnya api yang tidak terkendali dan dapat membahayakan keselamatan bagi kehidupan manusia dan dapat merugikan harta benda (Arief, 2017).

Faktor penyebab kebakaran antara lain korsleting listrik, kebocoran gas, dan human error. Selain itu, penanganan lebih lanjut dilakukan dengan bantuan kendaraan pemadam kebakaran. Namun, masyarakat seringkali lambat dalam menghubungi pihak berwenang, memberi mereka informasi tentang bagaimana dan di mana api menyebar. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat untuk pencegahan kebakaran mobil dengan menggunakan sensor suhu dan api. (Li Munadhif, 2018).

Berdasarkan data BPS tahun 2020 untuk daerah DKI Jakarta menyumbang cukup banyak peristiwa kebakaran. Pada lingkungan perumahan menyumbang 1898 unit rumah terbakar, pada bangunan umum sekitar 429 unit terbakar, pada bangunan industri sekitar 17 unit terbakar, dan kendaraan bermotor menyumbang sekitar 137 unit kendaraan terbakar.

II. METODE PENELITIAN

Proses yang akan dilakukan pada metodologi penelitian ini yaitu dengan mencari studi literature dari berbagai sumber informasi, perancangan alat dan bahan, serta pengujian dan keseluruhan sistem.



Gambar 1. Diagram metode penelitian

Seperti terlihat pada gambar 1. Merupakan proses penelitian yang digunakan dalam penelitian yang berjudul "Sistem Peringatan Kebakaran Pada Mobil Berbasis IoT" dimana memiliki 7 tahapan yaitu, perumusan masalah, studi literature, tujuan, pengumpulan data, pengolahan data, analisis, serta kesimpulan dan saran.

II.1 ESP 32 Dev Kit V1

Esp 32 merupakan sebuah System On Chip (SoC) sudah dilengkapi fitur Wi-fi. Fitur Wi-fi dimanfaatkan untuk menghubungkan antar node dan router. Bahasa yang digunakan sama dengan arduino yaitu C++. NodeMCU ESP 32 memiliki keunggulan di banding

arduino uno karena tidak perlu perangkat tambahan untuk terhubung ke internet. ESP32 mampu berjalan pada clock 240MHz serta memiliki 2 core processor.



Gambar 2. Pinout ESP32

II.2 Sensor Api

Sensor api merupakan sebuah photodiode yang mendeteksi sinar UV yang dipancarkan oleh api ketika menyala dan diubah menjadi sinyal listrik yang berupa analog ataupun digital.

Flame detector mampu bekerja dengan baik untuk menangkap nyala api untuk mencegah kebakaran, yaitu dengan mengidentifikasi atau mendeteksi nyala api yang dideteksi oleh keberadaan spectrum cahaya infra red maupun ultraviolet dengan menggunakan metode optik (Taryana, 2021)



Gambar 3. Sensor API

II.3 DHT11

DHT11 adalah sensor yang mendeteksi suhu ruangan yang fungsinya merubah besaran suhu menjadi sinyal listrik analog dalam bentuk range



Gambar 4. Sensor Suhu

II.4 Relay

Relay merupakan saklar (switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanis (electromechanical) yang terdiri dari dua bagian utama yaitu elektromagnet (kumparan) dan mesin (switching contact/switch set). (Polsri)



Gambar 5. Relay

II.5 Buzzer

Buzzer bertindak sebagai suara peringatan pertama Sebuah sirene mengikuti. Arduino bertindak sebagai otak untuk memproses data sensor ultrasonik untuk memberi tahu pemilik informasi suara sirene. (Hendy, 2018)



Gambar 6. Buzzer

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

III.1 Perancangan alat

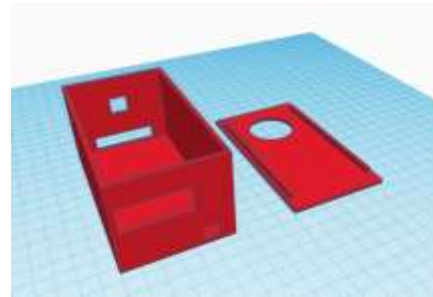
Perancangan alat ini dilakukan dengan merancang perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software).

III.1.a Perancangan perangkat keras

Tahap awal perancangan alat pencegahan kebakaran pada mobil adalah dengan merancang skematik, menggambar rangkaian alat dan menyiapkan komponen.

Komponen yang digunakan pada alat ini yaitu ESP32, DHT11, Flame Sensor, TP4560, Relay dan

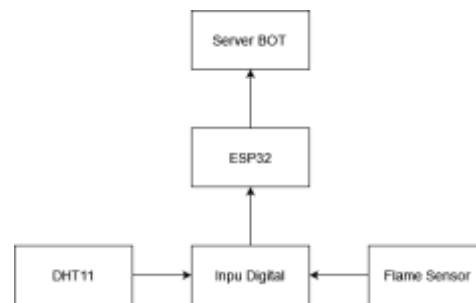
casing yang terbuat dari 3D Print. Rancangan rangkaian alat dapat terlihat seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Rangkaian alat

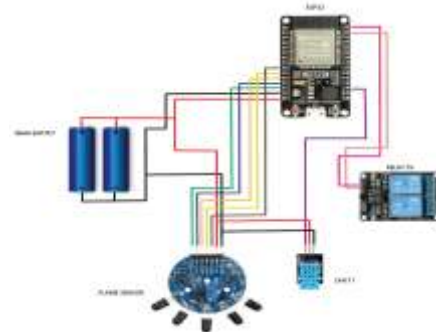
Tiap sensor dan gps terhubung dengan ESP32 dengan sumber daya listrik menggunakan baterai Lithium 18650.

Pada rancangan alat ini menggunakan 1 ESP32. Dengan 2 sensor yang berfungsi untuk membaca suhu ruangan dan mendeteksi api. Selain itu relay berfungsi untuk menyalakan dan mematikan mesin mobil. Blok diagram rangkaian ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 8. Blok diagram rangkaian

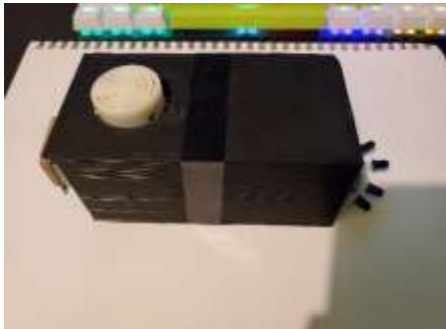
Seperti terlihat pada gambar 8. Bahwa sinyal digital dari masing-masing sensor terhubung ke ESP32 dengan sinyal digital dan diteruskan ke server bot Telegram melalui jaringan Wifi.



Gambar 9. Skematik rangkaian

Seperti terlihat pada gambar 9 merupakan skematik dari alat peringatan kebakaran mobil. Dapat dilihat sensor Api terhubung dengan ESP 32. Input pada sensor terhubung pada pin D13, D12, D14, D27, dan D26 pada ESP 32. Serta VCC sensor terhubung dengan Vin yang mempunyai tegangan 5v. Dan ground pada sensor terhubung dengan GND.

Komponen yang telah disiapkan disusun menjadi satu bagian yang utuh seperti ditunjukkan pada gambar 10. Perancangan dilakukan dengan menyusun dan menghubungkan setiap komponen pada bagian dalam casing yang dibuat menggunakan 3D Print.



Gambar 10. Perancangan sistem

III.1.b Perancangan Perangkat Lunak

Software firmware dibuat menggunakan Arduino IDE. Pendeteksian api dilakukan dengan cara menghitung sinyal digital yang masuk pada ADC ESP32.

III.2 Analisa Data

Simulasi pengukuran perbandingan suhu seperti ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Simulasi pengukuran suhu

Simulasi ini dilakukan dengan mengukur perbandingan akurasi suhu yang menggunakan DHT11 dan Thermocouple. Data tersebut diproses

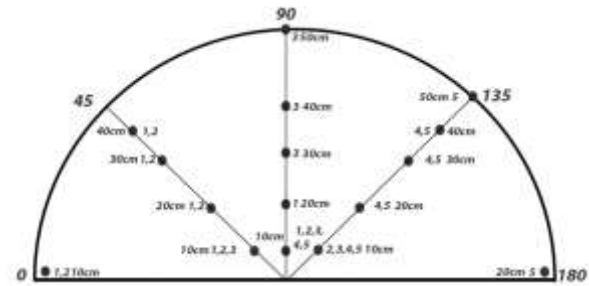
oleh ESP 32 untuk kemudian dikirimkan ke server bot melalui jaringan wifi.

III.2.a Analisis pengujian alat

Pengujian sensor bertujuan untuk mengetahui ketelitian hasil pembacaan sensor Api dan Suhu yang telah terhubung pada server.

Untuk menguji ketelitian API, dilakukan pengujian sebanyak 2 kali dengan sudut dan jarak 10-50Cm.

Tabel 1. Pengujian akurasi sensor Api pada jarak maksimal 50cm



Berdasarkan percobaan diatas dapat Disimpulkan bahwa semakin dekat jarak api dengan sensor maka akan semakin banyak juga sensor yang mendeteksi api.

Tabel 2. Pengujian perbandingan akurasi sensor Suhu

DHT11	Thermocouple
31	32
35	36
36	37
37	38
39	40
Rata-Rata: 35,6	36,6

Berdasarkan percobaan diatas dapat disimpulkan bahwa Rata rata selisih pada sensor suhu DHT11 dan Sensor Thermocouple adalah sebesar 2.86%, Hal ini menunjukkan bahwa akurasi sensor DHT11 sangat tinggi.

Tabel 3. Pengujian Kecepatan Pembacaan Sensor Suhu

Waktu	DHT11
Per-300Milis	30
	32
	33
	34.70

	35.80
	36
	37
	39
	41
	42
	43.90
	43
	44.40
	45.30
	47.60
	48.70
	49.80
	50.80
	51
	52
	53
	55
	56.50
	57.90
Rata-Rata : 41.84	

Dari tabel diatas didapat, bahwa setiap 300mili second sensor dapat membaca suhu dengan cepat, hal ini dibutuhkan alat untuk memastikan bahwa kebakaran terjadi bila ada peningkatan suhu secara drastis



Gambar 12. Pengujian akurasi GPS

Setelah Pada pengujian akurasi GPS kami menggunakan citra satelit sebagai perbandingan akurasi lokasi.

Tabel 4. Pengujian akurasi GPS

Percobaan	Jarak(m)
1	27
2	13
3	10
4	29
Rata-Rata: 19,75	

Berdasarkan percobaan pada tabel 4. Rata-rata selisih pembacaan Lokasi antara Google Maps dan GPS berkisar 19,75m, perbedaanYang cukup jauh dapat disebabkan oleh sinyal dari GPS.

Tabel 5. Pengujian kecepatan pengiriman

Percobaan	Waktu(s)
1	03.17
2	05.04
3	02.54
4	02.57
Rata-Rata: 3.33	

Dapat dilihat pada table diatas, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirim data antara ESP32 dan Telegram sekitar 3.33 detik, data yang dikirim berupa Tanda bahaya, data pembacaan suhu dan lokasi terjadinya kebakaran.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu: Jarak efektif pembacaan sensor Api yaitu sebesar maksimal 50Cm, tergantung besar dan kecilnya Api. Kecepatan pembacaan sensor suhu dapat membaca suhu secara realtime. Hasil pelacakan lokasi menggunakan GPS memiliki toleransi sebesar 19,75m. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mengirim data dari ESP32 ke Server Bot Telegram adalah 3.33s.

REFERENSI

- April Firman Daru, Whisnumurti Adhiwibowo, Agung Prawoto, (2021). Penerapan Sensor Mq2 Untuk Deteksi Kebocoran Gas Dan Sensor Bb02 Untuk Deteksi Api Dengan Pengendali Aplikasi Blynk.
- Arief Samuel Gunawan, Ari Setiawan, Febryci Legirian, (2017). Perancangan Maintenance Management Information System untuk Unit Pemadam Kebakaran (Studi Kasus: Perusahaan X).
- Dolly Indra, Erick Irawadi Alwi, Muhammad Al Mubarak, (2021). Prototipe Sistem Kontrol

Pemadam Kebakaran Pada Rumah Berbasis
Arduino Uno dan ESP8266.

Li Munadif, Adianto, Ari Afriza Mustofa, (2018).
Sistem Pengendalian Penanganan Kebakaran
Gedung Menggunakan Metode Fuzzy.

Taryana Suryana, (2021). Detection Fire Using the
Flame Sensor.