

# Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Sensor Flame Dilengkapi Sprinkler Menggunakan IoT dan Maps

Dwiprima Elvanny Myori<sup>1</sup>, Wahyu Pratama<sup>2\*</sup>, Hansi Effendi<sup>3</sup>, Hastuti Hastuti<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Indonesia

\*Corresponding author, [pratamawahyu088@gmail.com](mailto:pratamawahyu088@gmail.com)

## Abstrak

Teknologi otomasi dan komunikasi semakin berkembang pada era revolusi industri seperti sekarang ini . Banyak perangkat industri maupun rumah tangga yang mengimplementasikan teknologi tersebut. Dalam perkembangan teknologi, banyak sarana yang dirancang secara otomatis untuk membantu kegiatan manusia dalam mengatur keamanan lingkungan ataupun ruangan yang memerlukan tingkat keamanan yang lebih ketat. Tujuan dari penelitian ini untuk penanggulangan sementara dan meminimalisir api sebelum pemadam kebakaran datang di lokasi kebakaran. Dalam pembuatan alat pendeteksi kebakaran ini menggunakan Atmega328, Modul GPS, Sensor *Flame*, dan DFPlayer mini. Pengujian alat ini diawali terdeteksi api oleh sensor *flame*, DFPlayer mini akan berbunyi berupa suara peringatan kebakaran dengan itu sprinkler akan langsung memadamkan api yang terdeteksi dan seiringan dengan itu Modul GPS juga mengirimkan titik koordinat lokasi kebakaran melalui aplikasi telegram. Atmega 328 sebagai pengolah data. Percobaan dan pengujian Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Sensor *Flame* Dilengkapi Sprinkler Menggunakan *IoT* dan *Maps* dapat disimpulkan hasil secara keseluruhan bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan dan prinsip kerjanya.

## INFO.

### Info. Artikel:

No. 328

Received. October 20, 2022

Revised. September 9, 2022

Accepted. January 26, 2023

Page. 9 – 18

### Kata kunci:

- ✓ Kebakaran
- ✓ ATmega 328
- ✓ Modul GPS
- ✓ Sensor Flame
- ✓ Google Maps
- ✓ DFPlayer Mini

## Abstract

*Automation and communication technology is growing in the era of the industrial revolution as it is today. Many industrial and household devices implement this technology. In the development of technology, many facilities are designed automatically to assist human activities in managing environmental security or rooms that require a tighter level of security. The purpose of this study is to temporarily contain and minimize fires before firefighters arrive at the fire site. In the manufacture of this fire detector using Atmega328, GPS Module, Flame Sensor, and mini DFPlayer. Testing this tool begins with a fire detected by a flame sensor, the mini DFPlayer will sound in the form of a fire warning sound with that sprinkler will immediately extinguish the detected fire and at the same time the GPS module also sends the coordinates of the fire location via the telegram application. Atmega 328 as a data processor. Experiment and testing of Flame Sensor Based Fire Detector Equipped with Sprinkler Using IoT and Maps, it can be concluded that the overall results work well in accordance with the design and working principle*

## PENDAHULUAN

Teknologi otomasi dan komunikasi semakin berkembang pada era revolusi industri seperti sekarang ini . Banyak perangkat industri maupun rumah tangga yang mengimplementasikan teknologi tersebut. Dalam perkembangan teknologi, banyak sarana yang dirancang secara otomatis untuk membantu kegiatan manusia dalam mengatur keamanan lingkungan ataupun ruangan yang memerlukan tingkat keamanan yang lebih ketat.[1]–[5]

Akhir-akhir ini kebakaran disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kesalahan manusia saat menggunakan perangkat elektronik berbahaya yang menyebabkan kebakaran, korsleting dari jaringan listrik di gedung dan gedung, dan terakhir percikan api, Ada beberapa kemungkinan penyebab kebakaran, dan faktor lainnya. IoT, yang dikenal dengan Internet of Things atau singkatannya, adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas Internet yang terhubung

secara terus menerus seperti: B. Fitur seperti pertukaran data, remote control, dll yang melibatkan objek dunia nyata. Sensor asap yang digunakan MQ-2 dan sensor UVTRON sebagai pendeteksi api. Pengiriman informasi dengan metode IOT dilakukan untuk mempercepat penerimaan informasi kepada pengguna IOT dilakukan untuk mempercepat penerimaan informasi kepada pengguna. Buzzer akan berbunyi ketika asap terdeteksi, dan voltase serta status asap akan ditampilkan di LCD. Tujuan dari penelitian ini untuk penanggulangan sementara dan meminimalisir api sebelum pemadam kebakaran datang di lokasi kebakaran, manfaat dari penelitian ini sistem dapat bisa menginformasikan kebakaran melalui deteksi sensor api ditambah dengan menggunakan aplikasi dari *IoT* dan mempermudah pemadam kebakaran untuk mengetahui titik terjadinya kebakaran.[6]–[9]

Detektor api berbasis mikrokontroler dengan *IoT* dirancang menggunakan sensor api sebagai pendeteksi kebakaran. Aplikasi Telegram sebagai pengirim pesan kebakaran jarak pendek dan modul GPS NEO-6 sebagai pengirim koordinat posisi api yang diperoleh dari satelit bumi, tapi alat ini tidak bisa meminimalisir api sebelum pemadam kebakaran datang di lokasi. [10]–[15]

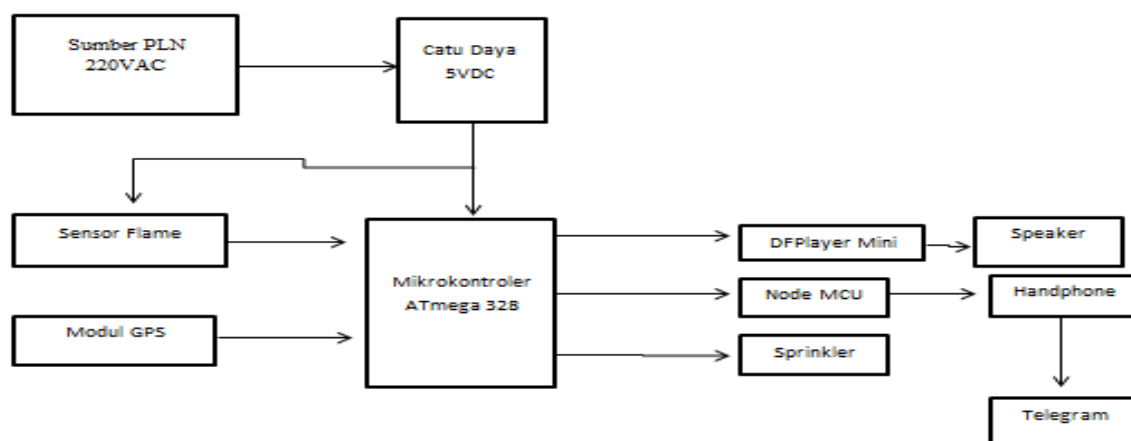
## METODE PENELITIAN

Pengujian alat ini dilakukan dalam bentuk eksperimen dalam sebuah rumah pribadi dengan penerapan pendeteksi kebakaran menggunakan *IoT* dan *maps*. Perancangan alat dilakukan untuk menentukan komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan alat yang terdiri dari pembuatan diagram blok, sketsa rangkaian untuk setiap blok dengan fungsi tertentu dan spesifikasi alat yang diharapkan. Alat ini dibuat menggunakan Mikrokontroler ATmega328 yang terhubung dengan sensor api (flame sensor) sebagai pendeteksi terjadinya kebakaran. Sistem pada alat pendeteksi kebakaran berbasis sensor flame dilengkapi sprinkler menggunakan *IoT* dan *maps*. Pertama-tama alat dihidupkan dan sensor akan membaca objek disekitar. Sensor akan mengirim signal kepada mikrokontroler saat sensor mendeteksi api atau gelombang infrared yang didefinisikan sebagai api. Apabila sensor menemukan sumber api, mikrokontroler akan mengolah signal yang dideteksi oleh sensor api dan mengirimkan perintah pada NodeMCU. Perintah yang dikirimkan merupakan perintah yang diindikasikan sebagai perintah bahwa terdeteksinya kebakaran di lokasi tempat sensor terpasang. Sistem mampu mengirimkan pesan kebakaran melalui aplikasi telegram yang dilengkapi dengan koordinat lokasi kebakaran.[13]–[15]

### Blok Diagram

Diagram blok alat ini adalah skema ringkas, dari mana Anda dapat melihat sebab dan akibat dari input dan output sistem mikrokontroler. Gambar dibawah ini merupakan bagian pemanfaatan untuk pembuatan program yang akan mengatur seluruh output yang akan keluar dari mikrokontroler.

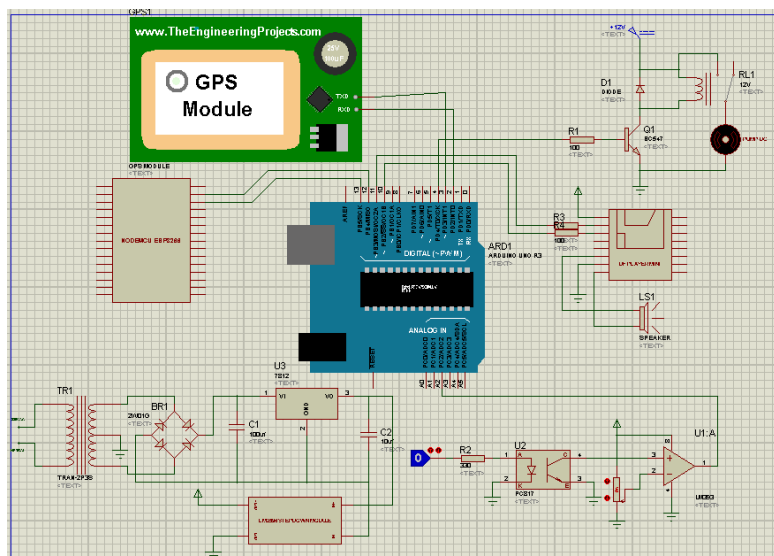
Secara umum komponen yang digunakan pada alat ini adalah Sensor Flame, Mikrokontroler ATmega328, NodeMCU ESP8266, Df Mini Pkayer, Speaker, android, Sprinkler dan Modul GPS.



Gambar 1. Blok diagram

Berdasarkan gambar diatas Diagram blok di atas dari keseluruhan sistem, fungsi dari masing-masing diagram blok adalah sebagai berikut:

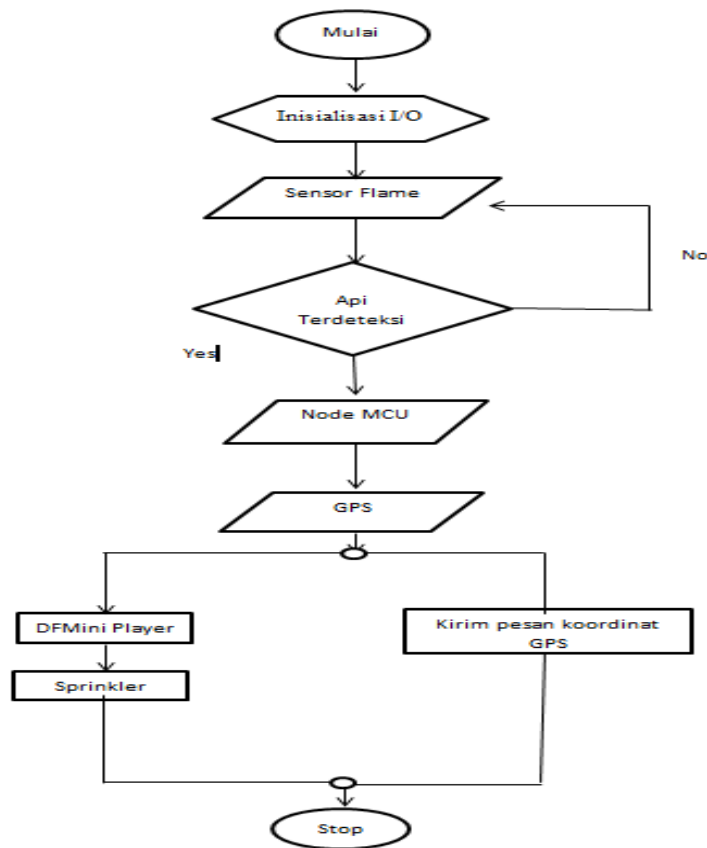
- a. Catu daya digunakan sebagai catu daya utama untuk semua rangkaian dalam suatu sistem saat merancang catu daya atau power supply. Rangkaian ini menurunkan tegangan PLN dari 220 V AC menjadi 5 V DC
- b. Mikrokontroller Atmega328 digunakan sebagai pusat pemrosesan kontrol sesuai dengan input yang diberikan. Semua input disimpan dan diproses di mikrokontroler sesuai dengan program yang digunakan.
- c. Sensor api (flame sensor) adalah alat yang digunakan sebagai pendeteksi kebakaran dengan penerima infra merah. Pada tugas akhir ini digunakan sensor api sebagai pendeteksi kebakaran pada gedung yang terbakar. Sensor mengirimkan sinyal ke mikrokontroler.
- d. NodeMCU seperti papan Arduino yang terhubung ke ESP8262. NodeMCU mengemas ESP8266 on board dan mengintegrasikan berbagai fitur seperti mikrokontroler, opsi akses WLAN, dan chip komunikasi dalam bentuk USB ke serial. Ini berarti bahwa hanya satu kabel data USB yang diperlukan untuk pemrograman..
- e. Smartphone andorid di gunakan sebagai penerima pesan .
- f. Modul GPS alat ini mentransmisikan koordinat yang terdapat pada sistem proteksi kebakaran yang terpasang di dalam gedung..
- g. Sprinkler Sebagai penanganan sementara saat terjadi kebakaran di gedung tersebut.
- h. DfPlayer Mini adalah pemutar modul MP3 kecil dan terjangkau dengan output speaker langsung yang disederhanakan.
- i. Speaker sebagai pemutar mp3 dari DFPlayer Mini.



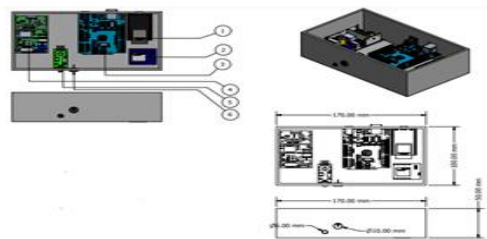
Gambar 2. Rangkaian keseluruhan

### Flowchart

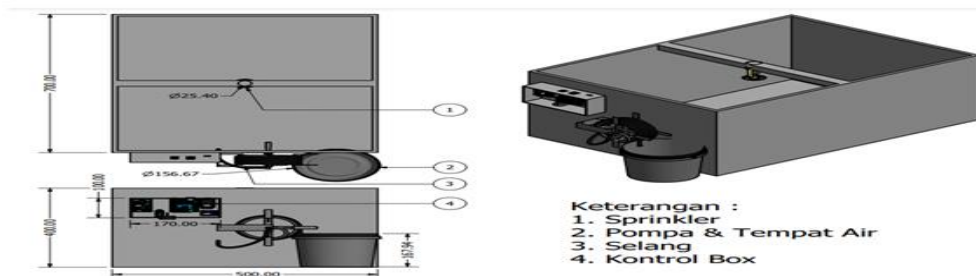
Flowchart berfungsi untuk referensi saat membuat panduan program. Sebuah diagram alir dapat menunjukkan instruksi program dalam eksekusi. Pada level tinggi, Flowchart diagram sistem untuk desain ini terlihat seperti gambar berikut.:



Gambar 3. Gambar Flowchart



- Keterangan:
1. Node MCU
  2. GPS
  3. Arduino UNO
  4. Power Supply
  5. Sensor Api
  6. DFPlayer Mini



Gambar 4. Perancangan Hardware

---

## Perancangan Hardware

Perancangan fisik alat merupakan bentuk atau gambaran alat yang akan dibuat. Pada tugas akhir ini perancangan fisik alat yang akan dibuat berupa box tempat pengontrolan elektronik yang digunakan terbuat dari papan akrilik dengan panjang 170.00 mm lebar 100.00 mm dan tinggi 50.00 m.

## Perancangan Software

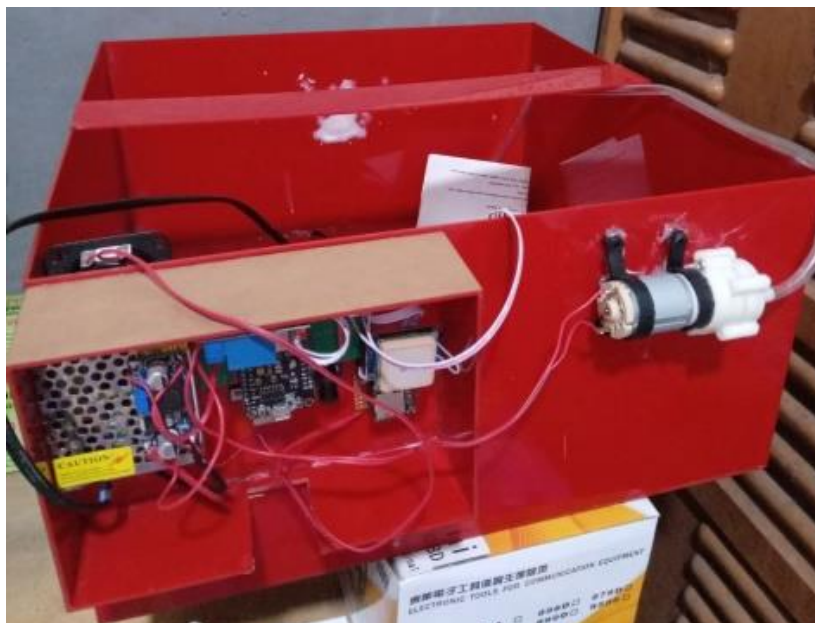
Perancangan perangkat lunak untuk tugas akhir ini menggunakan perangkat lunak standar Arduino yaitu Arduino UNO. Program yang dikembangkan pada Arduino UNO dikompilasi dan diunggah ke Arduino ATmega328 untuk mengontrol input dan output dari keseluruhan sistem deteksi dini kebakaran. Kode instruksi program ditulis dalam bahasa C dan memiliki fungsi memanggil Google Maps.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Suatu perangkat atau program dikatakan bekerja dengan baik jika dilengkapi dengan pengujian sesuai dengan kemampuan operasional perangkat tersebut. Pengujian dimaksudkan untuk mendapatkan evaluasi dari sistem yang dijalankan untuk mencapai kinerja yang lebih baik dengan memperbaiki sirkuit yang menunjukkan cacat pada pengujian.

### Hasil perancangan alat

Berikut ini ditampilkan hasil rancangan alat:



**Gambar 5. Gambar Perancangan alat**

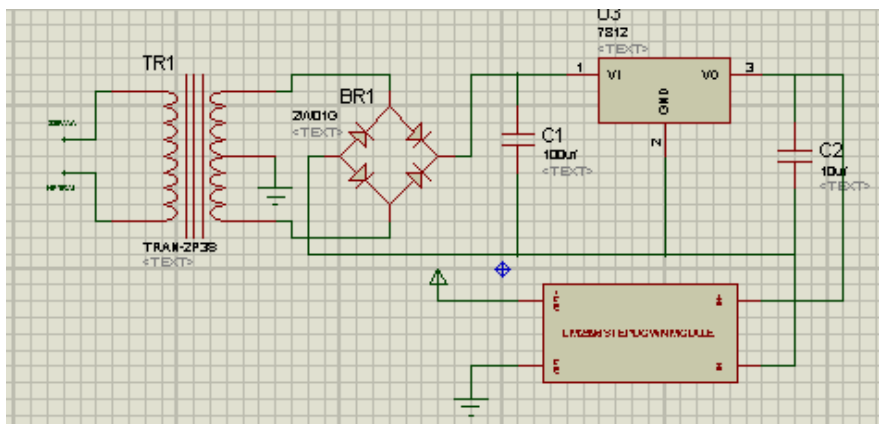
Dari gambar 5 alat ini terdiri komponen Atmega328, Node MCU, Sensor *Flame*, DFPlayer mini, Power Supply dan GPS. Sistem pada alat pendeteksi kebakaran berbasis sensor flame dilengkapi sprinkler menggunakan iot dan maps, sistem ini menggunakan Arduino Atmega328 sebagai pusat kontrol serat memanfaatkan google maps sebagai aplikasi penampil peta dimana lokasi kebakaran terjadi. Sistem ini akan bekerja saat sensor flame mendeteksi adanya api. Sistem penanggulangan api

mampu memadamkan api. Sistem mampu mengirimkan pesan kebakaran melalui aplikasi telegram yang dilengkapi dengan koordinat lokasi kebakaran.

### Hasil pengujian sistem

Pengujian sistem adalah proses menjalankan sistem perangkat keras dan perangkat lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut memadai dan memenuhi persyaratan penulis. Pengujian dilakukan melalui eksperimen untuk mendeteksi kemungkinan cacat pada setiap proses. Tujuan dari pengujian adalah untuk memeriksa apakah fungsi yang dijalankan dan keluaran sesuai dengan yang diharapkan. Saat menjalankan tes, penulis perlu menguji beberapa fungsi yang nantinya menjadi satu fungsi. Pertama, penulis menguji nilai input dengan beberapa komponen yang ada. Selanjutnya, lanjutkan pengujian sistem kontrol alat secara keseluruhan.

### Pengujian dan pengukuran Power Supply



Gambar 6. Titik pengukuran power supply

Tabel 1. Hasil pengukuran power supply

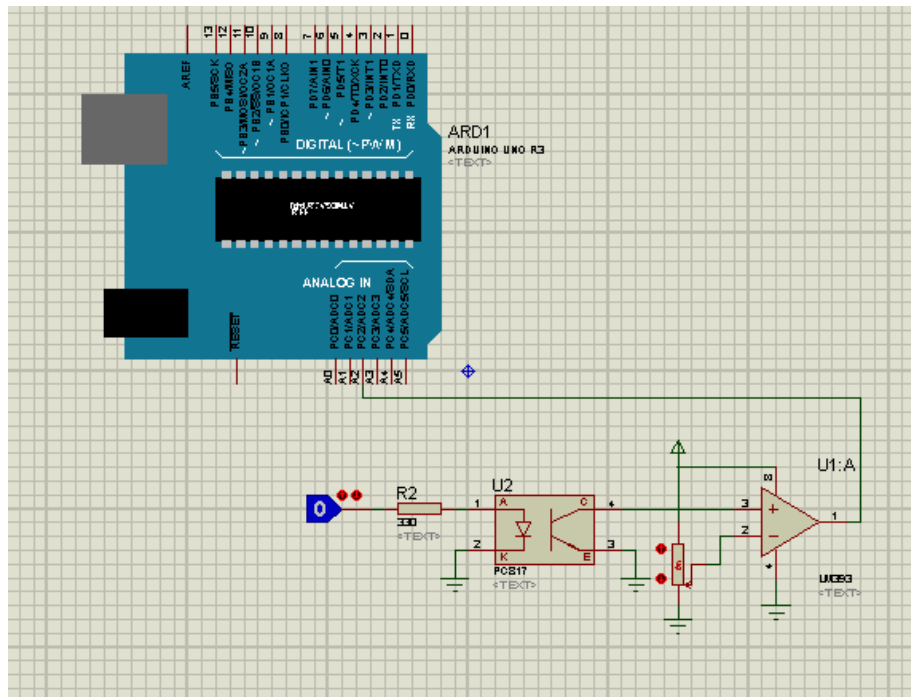
No	Titik pengukuran	Hasil pengukuran
1	TP1	199 V <sub>AC</sub>
2	TP2	12,36 V <sub>DC</sub>
3	TP3	5,32 V <sub>DC</sub>

Dari tabel 1 didapatkan hasil pengukuran menggunakan alat ukur multimeter dimana tegangan AC input didapatkan yakni sebesar 199 V<sub>AC</sub> lalu keluaran 12V<sub>DC</sub> pada power supply menghasilkan tegangan sebesar 12,36 V<sub>DC</sub> dan tegangan pada penurun tegangan yakni sebesar 5,32V<sub>DC</sub>.

### Pengujian dan pengukuran flame sensor

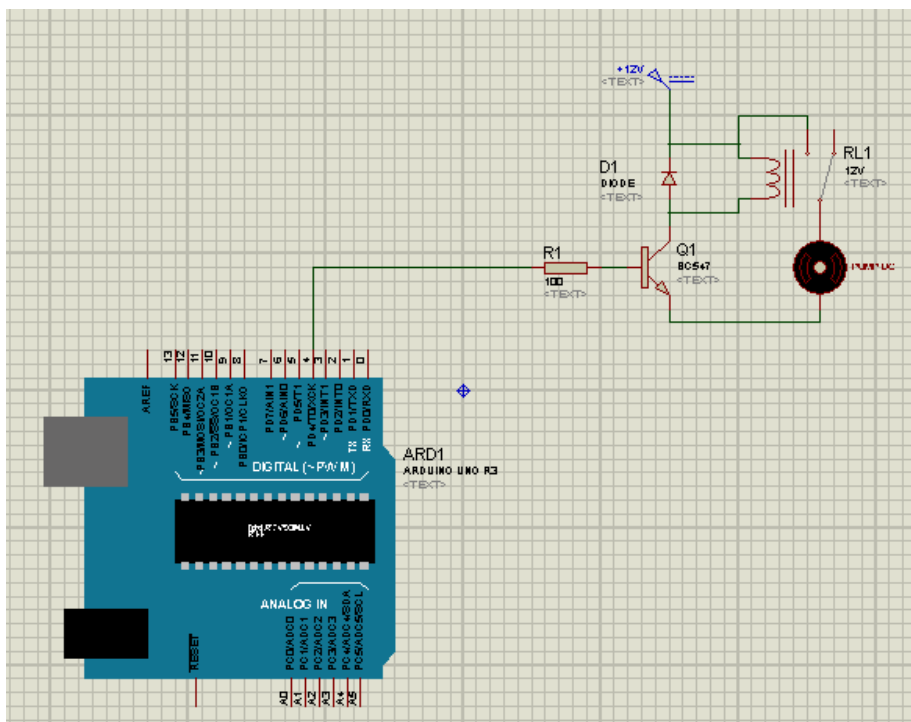
Pengujian dan pengukuran pada sensor voice recognition bertujuan untuk melihat kestabilan pada rangkaian dari sensor ketika menerima tegangan supply dari luar, juga pengujian dari flame sensor bertujuan melihat apakah sensor dapat membaca nilai dari kondisi api dengan baik dimana nilai yang akan dihasil dari sensor api akan menghasilkan kondisi dalam bilangan decimal yang diatur dalam bahasa pemrograman arduino yakni berupa data ADC (analog digital converter) yang memiliki rentangan nilai sebesar 0-1023. Adapun rangkaian dan titik pengukurannya dapat dilihat sebagai berikut.



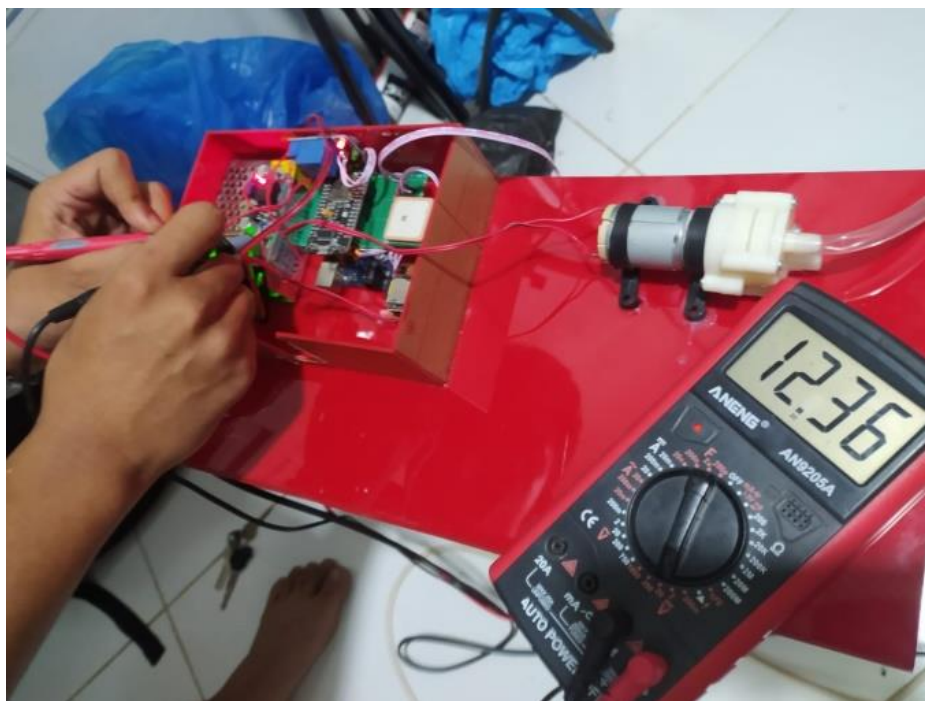


Gambar 7. Titik pengukuran flame sensor

### Pengujian dan Pengukuran Sprinkler



Gambar 7. Titik pengukuran tegangan pada sprinkler



Gambar 8. Hasil Pnegukuran pada sprinkler

Berdasarkan hasil pengujian, ditemukan bahwa sistem yang dirancang mampu merespon dan memadamkan api yang dimulai di sebuah ruangan.

### Pengujian Pelacakan lokasi kebakaran

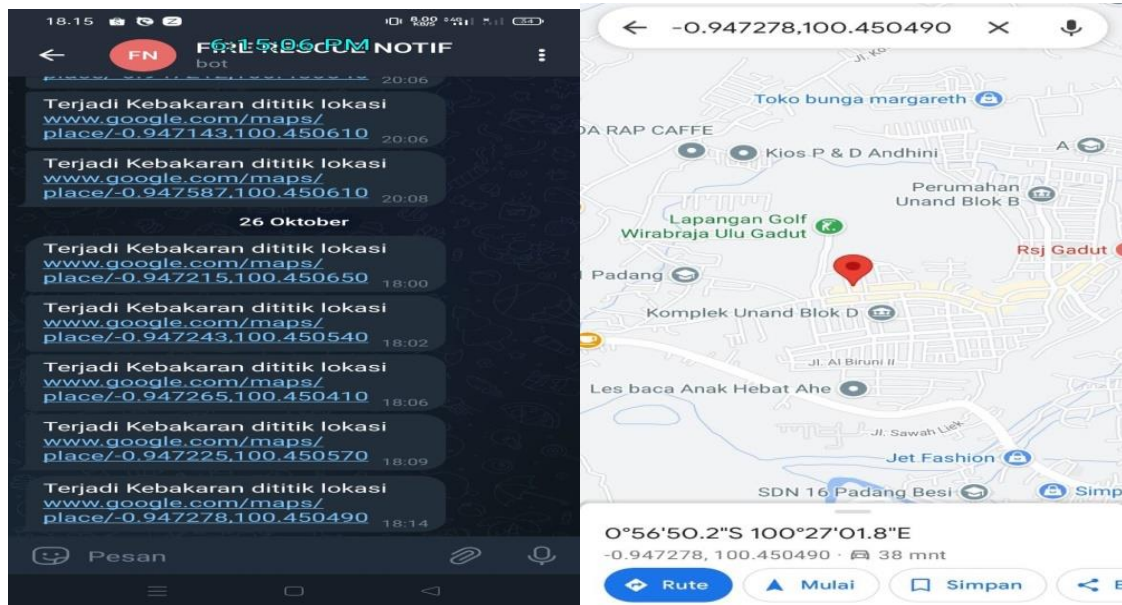
Tabel 1. Pengujian Keseluruhan Alat

NO	Jarak	Sensor Flame	DFPlayer Mini	Sprinkler	GPS	Lokasi yang Dikirim
1	4 cm	Aktif	2 detik	Aktif	Aktif	Tidak Sesuai
2	8 cm	Aktif	2 detik	Aktif	Aktif	Tidak Sesuai
3	12 cm	Aktif	2 detik	Aktif	Aktif	Sesuai
4	16 cm	Aktif	2 detik	Aktif	Aktif	Sesuai
5	20 cm	Aktif	2 detik	Aktif	Aktif	Tidak Sesuai
6	29 cm	Aktif	2 detik	Aktif	Aktif	Sesuai
7	30cm	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Sesuai
8	39 cm	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak Sesuai

Dari tabel percobaan diatas didapatkan analisa yakni dari flame sensor diambil dengan jarak yang ditentukan yakni 4cm, 8cm, 16cm, 20cm, 29cm, 30cm dan 39 cm. Dari hasil percobaan, jarak maksimal sensor flame dapat mendeteksi api sejauh 29cm. Sensor flame hanya dapat mendeteksi api satu arah, dikarenakan di percobaan ini hanya menggunakan satu buah sensor flame.

Pembacaan dari jarak 4cm, 8cm, 16cm, 20cm, dan 29 cm pada rentangan jarak ini sensor flame dapat mendeteksi api yang akan mengaktifkan kondisi dari DFMini Player selama 2 detik untuk memuat file suara mp3 dan dilanjutkan dengan terkirim koordinat lokasi ke telegram dan aktifnya sprinkler untuk memadamkan api api yang terdeteksi. Lalu untuk pembacaan sensor dengan jarak 30cm dan 39cm sensor tidak lagi dapat membaca kondisi, dimana hal tersebut berpengaruh kepada DFMini Player, Sprinkler dan GPS yang tidak aktif sama sekali. Sedangkan untuk titik lokasi dari 8 percobaan mendapatkan lokasi sesuai dan tidak sesuai dengan lokasi terdeteksinya api. Akurasi lokasi ini tergantung pada kondisi cuaca yang dapat mempengaruhi koneksi modul GPS ke satelit





**Gambar 9. Pengujian Pelacakan Kebakaran**

Dari salah satu percobaan kebakaran, yang dikirim ke Telegram oleh modul GPS, didapatkan bahwa peta yang ditampilkan di Google Maps sesuai dengan lokasi sebenarnya. Keakuratan data ini bergantung pada cuaca dan dapat mempengaruhi koneksi modul ke satelit.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian Sistem pada alat pendeteksi kebakaran berbasis sensor flame dilengkapi sprinkler menggunakan iot dan maps, didapatkan kesimpulan bahwa sistem ini menggunakan Arduino Atmega328 sebagai pusat kontrol serta memanfaatkan google maps sebagai aplikasi penampil peta dimana lokasi kebakaran terjadi. Sistem ini akan bekerja saat sensor flame mendeteksi adanya api. Pada sistem sprinkler mampu memadamkan api yang terdeteksi oleh sensor flame. Sistem mampu mengirimkan pesan kebakaran melalui aplikasi telegram yang dilengkapi dengan koordinat lokasi kebakaran, jika jaringan bagus koordinat lokasi dapat dikirimkan dalam rentang waktu kurang dari 5 detik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Achmad, S. Syarif, and S. Kreatindo, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Ruang Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis Internet Of Things." [Online]. 2018
- [2] D. S. Program *et al.*, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Iot Dan Sms Gateway Menggunakan Arduino," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 8, 2017.
- [3] T. Hafzara Siregar, S. Permana Sutisna, G. Eka Pramono, and M. Malik Ibrahim, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Iot Menggunakan Arduino," 2020.
- [4] Y. Rizal and R. H. Siregar, "Rancangan Alat Mendeteksi Asap Dan Api Dengan Sensor (Gas Dan Suhu) Menggunakan Arduino Uno." [Online]. 2019.
- [5] W. Putra Bahari, A. Sugiharto, and U. Teknologi Yogyakarta Jl Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things (IoT)." [Online]. 2018.
- [6] D. S. Program *et al.*, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Iot Dan Sms Gateway Menggunakan Arduino," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 8, 2017.
- [7] I Wayan Pande Agustiana Putra, "Sistem Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android," 2018.

- [8] M. B. Ahmad Faishal, "Pendeteksi Kebakaran Dengan Menggunakan Sensor Suhu Lm35d Dan Sensor Asap." [Online]. 2010.
- [9] H. Soeroso *et al.*, "Penggunaan Bot Telegram Sebagai Announcement System pada Intansi Pendidikan," 2017.
- [10] M. Hafiz and O. Candra, JTEV Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroller dan Aplikasi Map dengan Menggunakan IoT, vol. 7, no. 1, 2021.
- [11] S. Permata Sari, O. Candra, dan Jhefri Asmi, and U. Negeri Padang Jl Hamka Air Tawar, "Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan SMS," 2020.
- [12] Aulia, Ilma, and Munasir Munasir. "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas LPG serta Penanggulangan Kebakaran Menggunakan Sensor MQ2 dan Sensor Api Berbasis IoT." Jurnal Fisika Unand 11.3 2022.
- [13] H. Syahputra, "Monograf Sistem Gerak Dan Bot Telegram Berbasis IOT Kajian : Analisa Kinerja Sistem Kamera Pemantau." 2019.
- [14] I. Riset Keselamatan Dan Kesehatan Kerja untuk Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan, S. Said Akhmad, M. Tola, Mw. Tjaronge, and dan Rudy Djamaluddin, "Prosiding Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil (KNPTS) 2018 Invensi Implementasi Sprinkler Cerdas Pada Gedung Berbasis Arduino Uno," 2018.
- [15] Kurniawan, Dwi Ely, and Ahmad Hamim Thohari. "Program Pengabdian: Sosialiasi Bahaya Kebakaran Menggunakan Prototype Alat Berbasis Iot Untuk Warga Hinterland Batam." Jurnal Terapan Abdimas 6.2 2021.