

## Designing a Nodemcu Based Fire Detection System Using Map and Telegram Applications

Muhammad Fajar<sup>1\*</sup>, Juli Sardi<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Labor Sistem Kendali Department of Electrical Engineering, Universitas Negeri Padang Indonesia

\*Corresponding Author, email : [muhammadfajar1401@gmail.com](mailto:muhammadfajar1401@gmail.com)

Received 2023-12-08; Revised 2024-01-16; Accepted 2024-02-25

### Abstract

Fire is the emergence of a fire that is not controlled and is very difficult for humans to control, which results in a fatal impact in the form of material losses, namely property and human casualties. So in this study a fire detection system in a house or building based on NodeMCU ESP8266 and a map application using Iot that will work when the sensor detects a fire so that it can find the location where there is a fire so that it can find the location of the fire through the application. The system is built using Arduino type NodeMCU ESP2866 as a control center, fire sensor as a telegram application detector as a fire message sender and NEO-6 GPS module as a location tracker where the fire occurred. The output of this system is a fire information message on the system owner's number. The results of the research obtained are from the design and testing of the tool in general the system can work in accordance with the design of a fire detector using NodeMCU ESP8266, the designed system can send location coordinates in the form of (google Mapi) or notification in the form of a fire warning to the homeowner through the telegram application and the system that has been designed can send information.

**Keywords:** Nodemcu ESP8266, Sensor Flame, Power supply, Aplikasi Telegram

### 1. Introduction

Salah satu bencana yang paling sering terjadi di Indonesia adalah kebakaran. Kebakaran dapat terjadi ketika zat mencapai suhu yang kritis dan bereaksi secara kimiawi dengan oksigen, yang menghasilkan panas, api, cahaya, asap, uap CO (*Carbon Monoxide*), CO<sub>2</sub> (*Carbon Dioxide*) atau efek lainnya. Kebakaran bisa terjadi dimana saja termasuk rumah, bangunan industri, bangunan umum, dan bangunan perdagangan. Dari berbagai bangunan tersebut, rumah merupakan bangunan yang sering terjadi kebakaran. [1].

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.[2] Kebakaran adalah suatu musibah yang datangnya tidak bisa diprediksi. Kebakaran dapat terjadi ditempat umum maupun perumahan. kebakaran sering terjadi karena suatu hal atau banyak faktor mulai dari korsleting listrik, kebocoran gas atau bisa juga dari puntung rokok yang dibuang secara sembarangan. Manfaat penelitian apa yang sudah di buat ini adalah supaya diminimalisir kerugian apabila terjadinya kebakaran serta mengetahui apabila ada api [3]. Kejadian kebakaran sangat mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam, faktor non-alam, ataupun

faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis.[4]

Pada umumnya kebakaran diketahui saat api sudah membesar atau asap hitam telah mengepul keluar. Tingkat kerugian yang dihasilkan oleh bencana kebakaran tentunya sangat besar. Semakin tinggi risiko terjadinya kebakaran, maka semakin besar kerugian yang akan di tanggung oleh tempat kerja tersebut. Kebakaran yang terjadi di tempat kerja akan berdampak pada semua aspek sumber daya yang ada, baik itu pengusaha, tenaga kerja maupun masyarakat luas yang ada di sekitar tempat kerja [5].

Kerugian yang diakibatkan kebakaran berupa kerugian moril maupun materil, kebakaran mengandung berbagai potensi berbahaya baik bagi manusia, harta benda maupun lingkungan. Tingkat pengkodisian panas yang dapat ditolerir oleh manusia hanya mencapai temperatur pada saat kebakaran dikarenakan menghirup asap dari pada luka bakar. Kebakaran di tempat kerja berakibat sangat merugikan baik bagi perusahaan, pekerja maupun kepentingan pembangunan nasional, oleh karena itu perlu ditanggulangi agar tidak mengalami kerugian yang sangat besar, yang dapat menghambat, mengganggu aktivitas suatu lingkungan [6].

Perkembangan kemajuan teknologi saat ini sudah berkembang dengan sangat pesat. Kemajuan teknologi yang sedemikian cepat harus bisa dipelajari, diterapkan serta dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kemajuan teknologi yang bisa dirasakan adalah di bidang kendali. Dengan adanya teknologi jaringan komputer yang sudah tumbuh pesat saat ini, masalah hambatan jarak dan waktu dapat dipecahkan dengan solusi teknologi. Contohnya adalah penggunaan system komputer yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan sistem komputer akan membuat kinerja dalam segi waktu mejadi lebih efektif [7]. Kemajuan teknologi elektronika sangat membantu dalam pengembangan sistem keamanan yang handal. Salah satunya digunakan untuk sistem keamanan rumah yang dapat mendeteksi adanya kebakaran secara otomatis, sehingga pemilik rumah dapat mengetahui adanya kebakaran di rumahnya pada saat pemilik rumah tidak berada dalam rumah [8].

Untuk merealisasikan hal tersebut, diperlukan suatu peralatan yang cerdas yang dapat memberitahukan kepada kita bahwa telah terjadi kebakaran di suatu ruangan atau di tempat umum secara dini sehingga dengan adanya alat ini kita dapat melakukan antisipasi yang lebih lanjut guna menghindari kerugian yang disebabkan oleh kebakaran. Sistem keamanan pada bangunan (gedung atau di perumahan) dibutuhkan dikarenakan bahaya kebakaran datang tidak mengenal waktu, sehingga pencegahan dini dapat menghilangkan munculnya kebakaran, dan kerugian materiil maupun nonmateriil dapat dihindari [9].

Melihat kondisi ini, maka di rancang sebuah alat yang efisien dan terjangkau untuk mencegah semua kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran. Salah satunya yaitu dengan sistem kendali cerdas yang dapat mendeteksi kebakaran menggunakan sistem detektor kebakaran via handphone yang dikontrol melalui mikrokontroler ATmega32 [10]. Sensor MQ-2 sebagai pendeteksi asap serta sensor api UVTRON sebagai pendeteksi api. Sensor UVTRON merupakan sensor dengan pembacaan api dengan jarak yang jauh yaitu kurang lebih 6 meter. Tetapi, penggunaan sensor UVTRON membutuhkan biaya yang besar karena harga sensor yang mahal. Hal tersebut membuat banyak orang tidak memilih sensor ini. Pengiriman pesan yang dilakukan menggunakan handphone Siemens C45, dimana pengguna handphone itu sendiri sudah jarang ditemukan [10].

Rancangan pendeteksi kebakaran menggunakan sensor suhu, asap dan api yang dikoneksikan dengan *Internet of Things* (IoT) melalui SIM900 [11]. *Internet of Things*, atau dikenal juga dengan singkatan (IoT) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk

memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, kontrol jarak jauh, dan sebagainya, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, IoT mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis internet. (IoT) adalah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus [12].

Dalam penelitian ini, penulis membuat dan merancang sebuah sistem pendeteksi kebakaran berbasis NodeMCU dan map. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh dan [13] menggunakan sistem yang dibangun dengan menghubungkan sensor api dengan pin input NodeMCU ESP8266 dan penelitian yang dilakukan oleh [3] yang menggunakan sensor *flame*, sensor DHT11 dan mikrokontroler NODEMCU ESP8266 berbasis *website*, serta penelitian yang dilakukan oleh [14] yang menggunakan sistem pendeteksi kebakaran hutan berbasis NodeMCU ESP8266 dan sensor suhu, api dan asap, dapat mengirimkan notifikasi pada telegram. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh [9] yang menggunakan sensor Infrared berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 dan penelitian oleh [4] yang menggunakan system mikrokontroler ATmega328.

Dalam penelitian ini peneliti sistem NodeMCU dan map ini dibuat menggunakan mikrokontroler ESP8266 sebagai pusat pengolah data dan perintah. Data dan perintah berasal dari sensor flame 5 chanel. Pendeteksi api. Output dari sistem berupa pesan singkat yang menginformasikan kejadian kebakaran disertai dengan koordinat lokasi kebakaran terjadi. Sistem dapat menginformasikan koordinat lokasi kebakaran yang dapat dilacak menggunakan sebuah aplikasi yang terhubung dengan google map. Google map akan menampilkan peta lokasi kebakaran sesuai dengan koordinat yang ada.

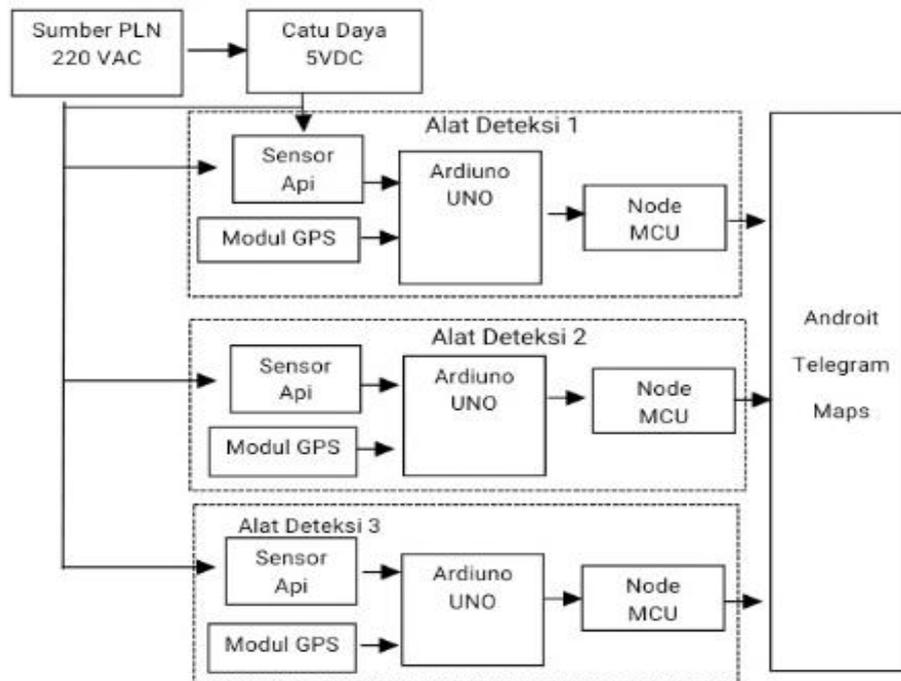
## 2. Material and methods

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.

Berdasarkan blok diagram keseluruhan sistem diatas, fungsi dari masing-masing blok diagram sebagai berikut :

- Power Supply. Pada perancangan *power supply* atau catu daya sebagai sumber utama dari semua rangkaian pada sistem. Rangkaian ini berasal dari tegangan PLN 220 V. AC di turunkan menjadi 5 V DC.
- NodeMcu ESP8266. NodeMcu ESP8266 digunakan sebagai pusat pemrosesan kendali sesuai dengan input yang diberikan. Semua input akan disimpan dan akan diproses dalam mikrokontroler sesuai dengan program yang digunakan.
- Sensor Api (*flame sensor*). Sensor Api (*flame sensor*) merupakan piranti yang digunakan sebagai pendeteksi api menggunakan IR receiver. Pada tugas akhir ini sensor api digunakan sebagai pendeteksi api pada rumah yang terbakar. Sensor akan mengirim signal pada mikrokontroler.
- NodeMCU. NodeMCU berfungsi sebagai modul media transfer data dengan aplikasi Telegram yang membutuhkan jaringan internet.
- Modul GPS. Mengirimkan koordinat yang terdapat pada system kebakaran yang dipasang pada sebuah Rumah.
- Android. Android digunakan sebagai media penampil informasi dari sistem. Lebih jelasnya peta lokasi kebakaran akan di tampilkan pada aplikasi yang ada pada Android.

- g. Aplikasi Telegram. Aplikasi Telegram digunakan untuk menerima sebuah pesan berupa Map yang akan di kirimkan oleh Node MCU selaku media transfer data dengan menggunakan internet



**Gambar 1 Diagram Blok**

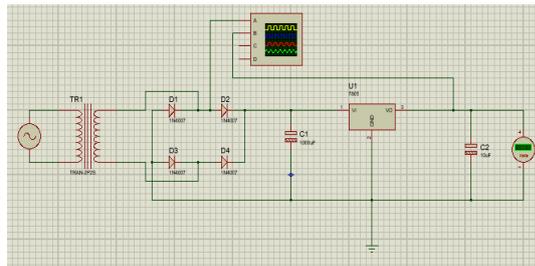
Alat dibuat menggunakan Mikrokontroler ATmega328 yang terhubung dengan sensor api (*flame sensor*) sebagai pendeteksi terjadinya kebakaran. Pertama-tama alat dihidupkan dan sensor akan membaca objek disekitar. Sensor akan mengirim signal kepada mikrokontroler saat sensor mendeteksi api atau gelombang infrared yang didefinisikan sebagai api. Apabila sensor menemukan sumber api, selanjutnya tegangan referensi yang diterima akan dibandingkan terlebih dahulu dalam rangkaian *comparator*. Apabila tegangan input yang diterima lebih besar dari tegangan referensi maka proses dilanjutkan ke mikrokontroler. Dalam hal ini mikrokontroler atau modul arduino akan melakukan pengkodean dalam bentuk data digital.

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 besar di lokasi tempat sensor terpasang. Mikrokontroler akan mengaktifkan *port TX* dan *port RX* yang terhubung dengan *GPS* saat modul GPS menerima perintah dari mikrokontroler, modul GPS akan mengirimkan informasi kepada perangkat yang terhubung bahwa terdeteksinya kebakaran besar [15]. Perangkat penerima informasi yang digunakan berupa Android atau Personal Computer yang terhubung dengan aplikasi maps. Modul GPS akan mengirimkan data informasi berupa peta lokasi kebakaran pada IoT (*Internet of Things*) berupa aplikasi Telegram selaku perangkat yang terhubung dengan NodeMCU. Penginformasian didahului dengan adanya pemberitahuan melalui pesan singkat pada nomor user sistem. Setelah sistem mengirimkan pesan pada nomor yang diprogramkan user dapat membuka aplikasi. Saat aplikasi dibuka user dapat mengklik link maps yang dikirimkan sistem melalui pesan singkat pemberitahuan tadi. Setelah tombol ditekan, maka aplikasi terhubung dengan google maps dan akan menampilkan peta atau denah lokasi kebaran api.

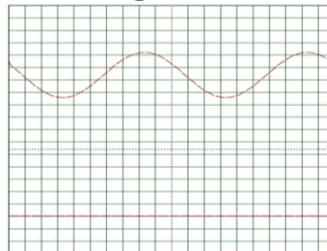
Perancangan alat merupakan satu tahap atau proses pembuatan satu perangkat keras. Perancangan ini berfungsi untuk memudahkan dalam pembuatan alat serta mengurangi kesalahan dalam pembuatan alat.

a. Rangkaian *Power Supply*

Catu daya yang digunakan untuk rancangan alat ini menggunakan trafo jenis step-down guna menurunkan tegangan yang bersumber dari PLN 220 VAC. Sebagai penyearah gelombang penuh digunakan 4 buah dioda dirangkai H-Bridge. Rangkaian catu daya juga terdiri dari 2 buah kapasitor dengan nilai 1000 $\mu$ F dan 10 $\mu$ F. IC regulator LM7805 digunakan sebagai penstabil tegangan untuk menghasilkan tegangan 5V sebagai tegangan input mikrokontroler.



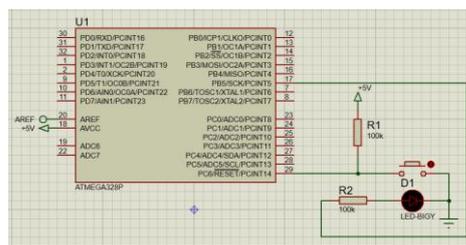
Gambar 2 Rangkaian Catu Daya 5V



Gambar 3 Simulasi Rangkaian Catu Daya 5V

b. Rangkaian ATmega 328

Rangkaian Mikrokontroler ATmega 328 yang digunakan pada tugas akhir ini memiliki Port I/O sebanyak 4 buah yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D. Masing-masing Port digunakan untuk input dan output dari sistem yang dibuat. Rangkaian mikrokontroler ATmega 328 dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

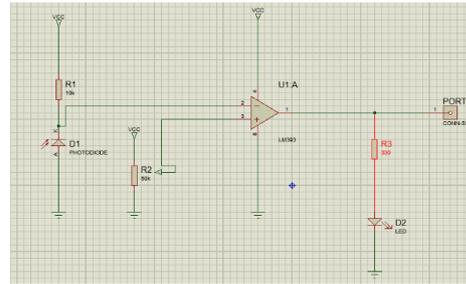


Gambar 4 Rangkaian Sistem Minimum ATmega328

c. Rangkaian Sensor Flame

Sensor ini menggunakan tegangan input 5V dari mikrokontroler ATmega 328. Pada rangkaian sensor flame terdapat 2 buah resistor, 1 buah photodiode atau IR receiver, 1 buah Op-Amp LM393 sebagai pembanding nilai tegangan, 1 buah LED sebagai indikator dan 1 buah trimpot sebagai referensi tegangan yang digunakan.

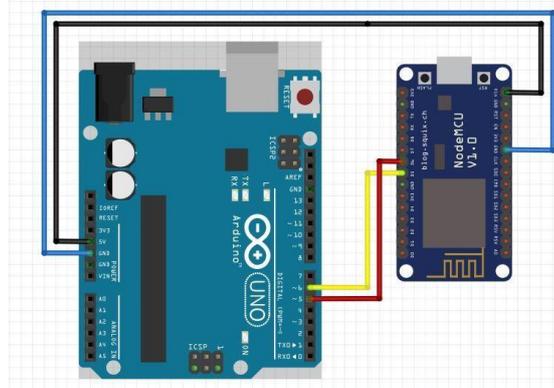
© The Author(s)  
Published by Universitas Negeri Padang  
This is an open-access article under the: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Gambar 5 Rangkaian Sensor Flame

d. Rangkaian NodeMCU

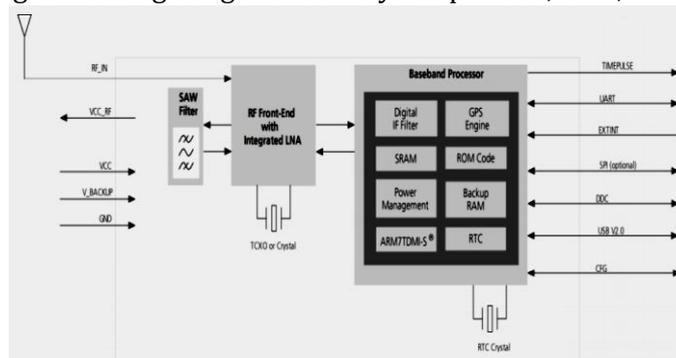
NodeMCU sebenarnya sudah memiliki chip prosesnya tersendiri, oleh karena itu dalam menghubungkan dengan Arduino Uno digunakan serial komunikasi, agar antara NodeMCU dan Arduino dapat saling *transfer* data. *Serial* Komunikasi dilakukan dengan menghubungkan pin digital 6 Arduino ke pin digital 5 NodeMCU, dan pin *digital* 5 Arduino ke pin *digital* 6 NodeMCU.



Gambar 6 Rancangan NodeMCU

e. Rangkaian Modul GPS NEO-6

Rangkaian modul GPS NEO-6 disupply dengan tegangan 2.7VDC- 3.6VDC. GPS NEO-6 memiliki 4 pin yang terhubung dengan arduino yaitu pin VCC, GND, TX dan RX.



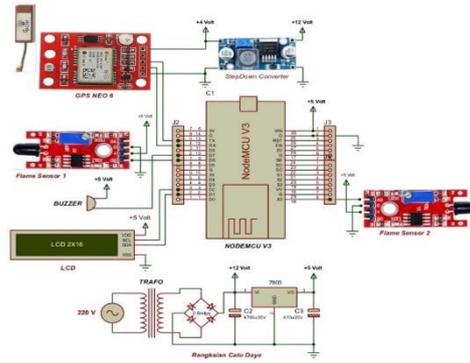
Gambar 7 Modul GPS NEO-6  
(Data Sheet GPS Neo-6)

f. Rangkaian Rancang Bangun Alat Keseluruhan

Rangkaian ini dibuat bertujuan untuk memperlihatkan rangkaian keseluruhan dari beberapa rangkaian komponen yang terpisah. Pada rangkaian keseluruhan ini dapat dilihat rangkaian catu daya, rangkaian sensor, dan modul GPS disatukan menjadi sebuah rangkaian

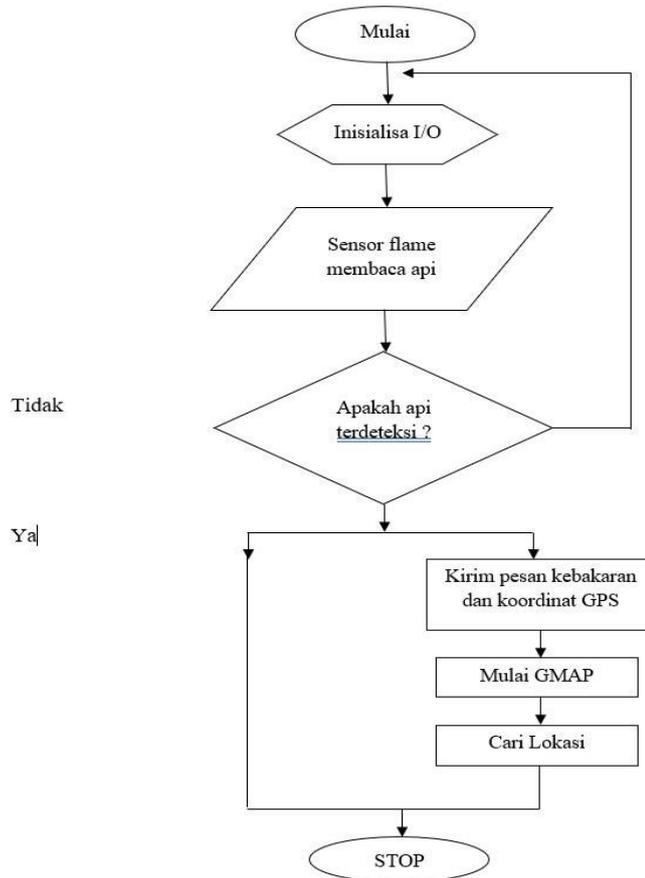
© The Author(s)  
Published by Universitas Negeri Padang  
This is an open-access article under the: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

yang kompleks. Dapat dilihat rangkaian ini merupakan rangkaian yang membentuk sebuah sistem keamanan kebakaran.



**Gambar 8 Rangkaian Keseluruh Sistem Kebakaran**

Untuk menstrukturkan tahap-tahap proses dalam mencapai tujuan dalam metode kuantitatif, yang mencakup diagram blok, prinsip kerja alat, proses perancangan alat, proses perancangan software aplikasi, rancangan mekanik alat, dan flowchart (9) Flowchart:



### 3. Results and discussion

Dimana dapat kita lihat pada gambar dibawah penempatan sensor 1 ditempatkan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Saat sensor *flame* mendeteksi adanya api yang berjarak 40 cm. Maka program mengirim kan pemberitahuan ke pemilik sensor bahwasanya adanya api dan mengirimkan lokasi dimna terdapat nya kebakaran.



**Gambar 9 Tampilan Percobaan sensor 1**

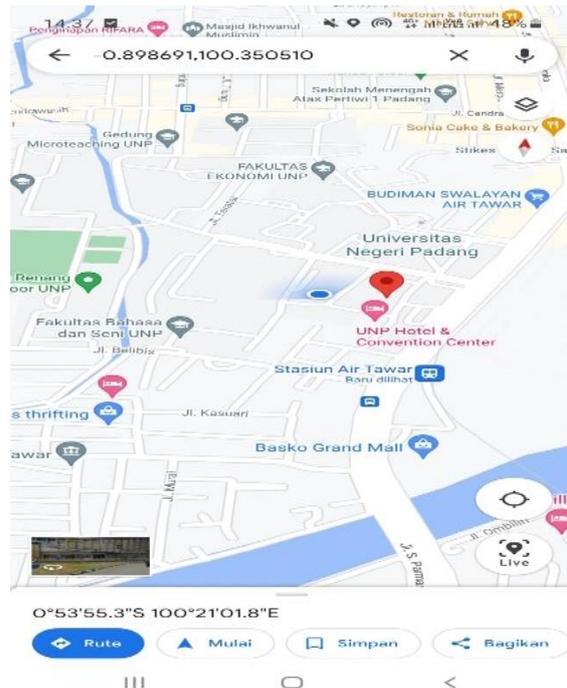
Berdasarkan Gambar 9 dilakukan pengujian sensor api dengan cara mengukur jarak sensor api yang berfariasi menggunakan penggaris dari hasil pembacaan akan dikirim pada telegram sesuai dengan data yang tertera pada table 1.

Berdasarkan gambar berikut menunjukkan bahwa sensor 1 mendeteksi adanya api dan mengirimkan link GPS untuk menunjukkan dimana lokasi nya berada kepada pemilik aplikasi.



**Gambar 10 Tampilan sensor 1 mendeteksi API**

Berdasarkan Gambar berikut bentuk gambaran lokasi dari hasil link GPS yang dikirimkan melalui telegram ke pemilik Gedung.



Gambar 11 Pengujian Modul GPS NEO-6

Tabel 1. Pengujian Sensor Dan Aplikasi GPS

NO	Percobaan sensor 1	Jarak api dengan sensor	Indicator sensor	Keterangan
1	1	5 cm	Terdeteksi	Lokasi ditemukan
2	2	10 cm	Terdeteksi	Lokasi ditemukan
3	3	15 cm	Terdeteksi	Lokasi ditemukan
4	4	20 cm	Terdeteksi	Lokasi ditemukan
5	5	30 cm	Terdeteksi	Lokasi ditemukan
6	6	45 cm	Terdeteksi	Lokasi ditemukan
7	7	50 cm	Terdeteksi	Lokasi ditemukan
8	8	60 cm	Terdeteksi	Lokasi ditemukan
9	9	75 cm	Terdeteksi	Lokasi ditemukan
10	10	80 cm	Terdeteksi	Lokasi ditemukan

#### 4. Conclusion

Hasil penelitian yang diperoleh adalah dari perancangan dan pengujian alat secara umum sistem dapat bekerja sesuai dengan perancangan pendeteksi kebakaran menggunakan NodeMCU ESP8266, sistem yang dirancang dapat mengirimkan titik kordinat lokasi berupa (*google Maps*) atau *notification* berupa peringatan terjadinya kebakaran ke sipemilik rumah melalui aplikasi telegram dan sistem yang telah dirancang dapat mengirimkan informasi.

#### References

- [1] W. Kuncoro, J. Maulindar, and R. P. Indah, "Monitoring Peringatan Dini Kebakaran Pada Sistem Smart Home Menggunakan NodeMcu Berbasis IoT," *Gener. J.*, vol. 7, no. 2, pp. 105–115, 2023, doi: 10.29407/gj.v7i2.20015.
- [2] M. A. Robbani, Y. A. Pagalo, M. Somantri, M. A. Rizqulloh, R. Pramudita, and U. P. Indonesia, "Sistem Peringatan Kebakaran Pada Mobil," vol. 9, no. 1, pp. 59–64, 2022.

- [3] A. Hartono and A. Widjaja, "Prototype Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Flame , Sensor Dht11 Dan Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 Berbasis Website Prototype Fire Detector Using Flame Sensor , Dht11 Sensor And Nodemcu Esp8266 Microcontroller Based," no. September, pp. 734–741, 2022.
- [4] W. P. Bahari and A. Sugiharto, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things (IoT)," *Eprints.Uty.Ac.Id*, vol. 1, pp. 1–9, 2019.
- [5] D. N. Haqi, "Pertamina Perak Surabaya Hazardous Potential And Risk Analysis Of Fire And Explosion In Lpg Storage Tank Pertamina Perak Surabaya," no. September, pp. 321–328, 2018, doi: 10.20473/ijosh.v7i3.2018.321.
- [6] D. I. Pt, A. Pacific, T. Kaliwungu, and K. Kendal, "Gambaran Manajemen Risiko Kebakaran Di Pt. Asia Pacific Fibers, Tbk. KALIWUNGU, KABUPATEN KENDAL," 2016.
- [7] N. Hidayati *et al.*, "Prototype smart home dengan modul nodemcu esp8266 berbasis internet of things (iot)".
- [8] K. Kunci, D. Kebakaran, S. Mq-, and S. Ky-, "Alat pendeteksi kebakaran alternatif sistem keamanan rumah .," vol. 6, no. 2, pp. 155–166, 2021.
- [9] H. Saman, M. Jamil, and H. Saifudin, "Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Infrared Flame Detector Pararel Dengan Arduino GSM/GPRS Shield," *PROtek*, vol. Vol. 4, no. 1, pp. 42–57, 2017.
- [10] P. Tegal and S. Tiga, "Berbasis Mikrokontroler Subhan Apyrandi , Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak d . Mikrokontroler Atmega32 wilayah deteksi sensor asap," 2013.
- [11] Z. Saloom, "Sistem Monitoring Deteksi Kebakaran Bangunan Berbasis IoT dan Android dengan Google Maps API System Monitoring of Fire Building Detection Based on IoT and Android using," vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [12] S. Komputer, F. I. Komputer, and U. N. Sriwijaya, "White Paper Internet Of Things ( IoT )," 2019.
- [13] J. Jurnal, T. Elektro, M. Hafiz, and O. Candra, "Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Map dengan Menggunakan IoT," vol. 7, no. 1, pp. 53–63, 2021.
- [14] I. G. A. Ari Kukuh Sentanu, I. G. A. K. Diafari Djuni, and N. Pramaita, "Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Hutan Berbasis Node Mcu Esp8266," *J. SPEKTRUM*, vol. 8, no. 1, p. 286, 2021, doi: 10.24843/spektrum.2021.v08.i01.p32.
- [15] F. T. Industri, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Deteksi Dini Kebakaran," vol. 2, no. 1, pp. 367–372, 2018.