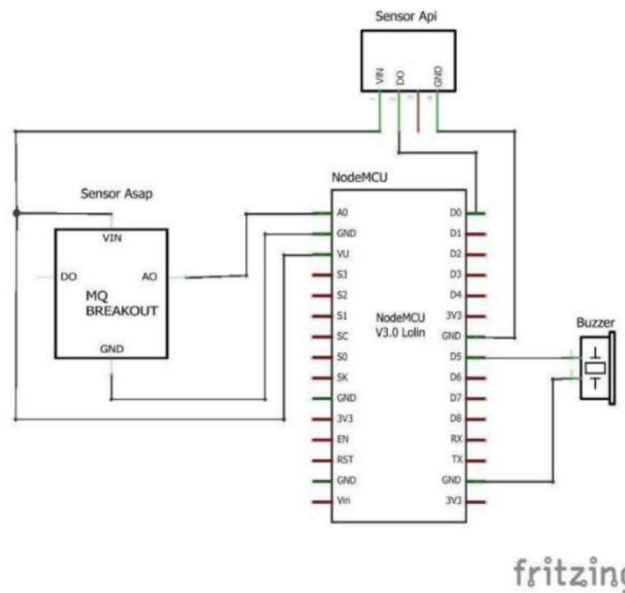


**III. HASIL DAN DISKUSI**

Pada tahap implementasi, perangkat keras dirakit dan disusun berdasarkan skema yang telah dibuat, sedangkan perangkat lunaknya diunggah ke NodeMCU ESP8266 menggunakan Arduino IDE. Gambar 8 menunjukkan rangkaian skematik perangkat keras deteksi kebakaran. Berikut adalah penjelasan mengenai skematik di bawah:

1. Menggunakan sensor api, dengan pin Digital terhubung ke pin D0 pada NodeMCU.
2. Menggunakan sensor asap, dengan pin Analog terhubung ke pin A0 pada NodeMCU.
3. Menggunakan Buzzer sebagai keluaran yang berfungsi sebagai notifikasi di NodeMCU menggunakan pin Digital yang terhubung ke pin D5 pada NodeMCU.
4. Pin Vcc pada sensor api dan sensor asap terhubung ke pin VU NodeMCU."



Gambar 8. Rangkaian skematik sistem

Cara untuk menentukan nilai PPM dapat digunakan persamaan konversi ADC seperti pada persamaan di bawah ini :

$$Konversi\ ADC = \frac{Vin \times Vref \times 1024}{Vin \times Vref \times 1024} \times \dots \dots \dots (1)$$

V in = adalah tegangan input, V ref= adalah tegangan referensi.

$$X = \frac{Range}{TotalBit\ Range} \times \dots \dots \dots (2)$$

$$PPM = x \times Konversi\ ADC \times \dots \dots \dots (3)$$

Untuk ADC (Analog To Digital Converter) 10 bit pada mikrokontroler NodeMCU ESP8266, rentang output yang dihasilkan yaitu 2 pangkat 10 = 1024.

Sensor MQ2 mempunyai range deteksi antara 300 – 10000 ppm maka nilai:

$$Range = 10000 - 300 = 9700$$

Berdasarkan persamaan 2, maka diperoleh nilai X dengan Total Bit = 1024 maka

$$X = \frac{\text{Range}}{\text{Total Bit}}$$

$$X = \frac{9700}{1024}$$

$$X = 9,47265625$$

Nilai X = 9,47265625 kemudian dimasukkan pada persamaan 3, Pengukuran ppm sesuai datasheet sensor MQ2 dimulai dari 300 sampai 10000 ppm. Tegangan Referensi yang akan digunakan adalah 4 V, maka akan setara dengan nilai 10000 ppm. Sehingga berdasarkan persamaan 2 kenaikan X/PPM per 1 bitnya adalah sebesar 9,47265625. Misal, ketika tegangan Vin = 2 V, maka X = 9,47265625 dimasukkan ke dalam persamaan 3 untuk mengkonversi ke PPM.

$$PPM = X \times \text{Konversi ADC}$$

$$PPM = 9,47265625 \times \left( \frac{V_{in}}{V_{ref}} \times 1024 \right)$$

$$PPM = 9,47265625 \times \left( \frac{2}{4} \times 1024 \right)$$

$$PPM = 9,47265625 \times 512 = 4850$$

Berdasarkan rumus diatas, maka dapat dibuat tabel perhitungan untuk menentukan nilai ppm berdasarkan perubahan V in yang ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Perubahan Vin Terhadap PPM

No	Konsentrasi Gas (PPM)	Tegangan masuk (Vin)
1	485	0,2
2	970	0,4
3	1455	0,6
4	1940	0,8
5	2425	1
6	2910	1,2
7	3395	1,4
8	3880	1,6
9	4365	1,8
10	4850	2
11	5335	2,2
12	5820	2,4
13	6305	2,6
14	6790	2,8
15	7275	3
16	7760	3,2
17	8245	3,4
18	8730	3,6
19	9215	3,8
20	9700	4

Sensor api IR yang telah diberi tegangan masukan 5 volt, kemudian mendeteksi api yang keluarannya berupa data digital yaitu antara High (1) and Low (0). Data tersebut akan diproses oleh NodeMCU ESP8266 V.3 yang kemudian datanya dikirimkan ke Firebase. Keluaran dari sensor api dihubungkan ke Resistor terlebih dahulu agar melewati pembagi tegangan. Ketika data terdeteksi adanya api maka akan menghidupkan Buzzer sebagai notifikasi di bagian NodeMCU.

Pengujian Sistem dilakukan dengan menjalankan sistem dan memastikan bahwa respons yang diberikan sudah sesuai dengan tujuan perancangannya. Jika ada masalah, perbaikan dilakukan hingga sistem berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan. Pengujian terhadap rancang bangun sistem deteksi kebakaran berbasis Internet of Things ini dilakukan agar sistem yang telah dibuat telah sesuai dengan perancangan sistem yang diinginkan. Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan dengan tujuan untuk

10

DOI : [https://doi.org/10.33579/krvtk.v?i?..???</a>](https://doi.org/10.33579/krvtk.v?i?..???)

mengetahui apakah antara bagian dari sistem dapat berkomunikasi dengan baik sehingga dapat menghasilkan satu kesatuan sistem utuh yang berjalan sesuai dengan yang diharapkan serta untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan yang masih terdapat pada alat, sehingga hasil perancangan dapat lebih disempurnakan untuk pemanfaatan secara nyata. Pengujian dilakukan terhadap sensor asap dan sensor api yang digunakan.

Pengujian Sensor Asap dilakukan dalam kondisi sensor diberikan asap atau sensor dalam kondisi tidak diberikan asap menggunakan asap dari rokok serta kertas yang dibakar. Kemudian nilai tegangan keluaran ke sensor diukur menggunakan multimeter. Hasil pengukuran tegangan keluaran sensor api dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Tabel Pengujian Sensor Asap

No	Kondisi	Nilai PPM (kertas dibakar)	Nilai PPM (Asap Rokok)	Tegangan keluar (Volt)
1	Tidak Diberi Asap	0	0	0,6
2	Diberi Asap	3,241	3,410	0,8
3	Diberi Asap	5,324	5,510	1
4	Diberi Asap	8,711	8,920	1,2
5	Diberi Asap	9,619	9,744	1,4

Selain nilai tegangan yang sudah diukur dengan multimeter, saat pengujian sensor asap membutuhkan waktu 5 – 10 menit agar nilai sensor bisa 0 – 2 ppm.

Pengujian Sensor Api dilakukan dalam kondisi sensor diberikan api atau sensor dalam kondisi tidak diberikan api menggunakan nyala api dari korek api batang. Kemudian nilai tegangan keluaran ke sensor diukur menggunakan multimeter. Hasil pengukuran tegangan keluaran sensor api dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Pengujian Tegangan Keluar Sensor Api

No	Kondisi	Jarak (cm)	Tegangan (Volt)
1	Tidak Diberi Api	-	3,8
2	Diberi Api	10	0,8
3	Diberi Api	8	0,6
4	Diberi Api	6	0,5
5	Diberi Api	4	0,2
6	Diberi Api	2	0,1

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan sistem perancangan alat ini dapat direalisasikan secara nyata. Sehingga tercipta suatu alat untuk mempermudah pekerjaan manusia khususnya dalam pendeteksian kebakaran. Ketika kondisi memenuhi untuk deteksi kebakaran maka akan memberikan notifikasi ke smartphone. Berikut beberapa hasil pengujian alat secara keseluruhan ada pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Nomor	Kamar/Ruangan 1		Kamar/ruangan 2		Kamar/ruangan 3		Kondisi	Notifikasi
	Sensor Asap	Sensor Api	Sensor Asap	Sensor Api	Sensor Asap	Sensor Api		
1	0 ppm	Tidak Terdeteksi	0 ppm	Tidak Terdeteksi	0 ppm	Tidak Terdeteksi	Mati	Aman
2	0 ppm	<b>Terdeteksi</b>	0 ppm	Tidak Terdeteksi	0 ppm	Tidak Terdeteksi	Hidup	Notifikasi Kamar 1 terdapat nyala api
3	0 ppm	<b>Terdeteksi</b>	0 ppm	<b>Terdeteksi</b>	0 ppm	Tidak Terdeteksi	Hidup	Notifikasi Kamar 1 & 2 terdapat nyala api

4	0 ppm	<b>Terdeteksi</b>	0 ppm	<b>Terdeteksi</b>	0 ppm	<b>Terdeteksi</b>	Hidup	Notifikasi Kamar 1, 2 & 3 terdapat nyala api
5	<b>90 ppm</b>	Tidak Terdeteksi	0 ppm	Tidak Terdeteksi	0 ppm	Tidak Terdeteksi	Hidup	Notifikasi Kamar 1 asap melebihi batas
6	<b>300 ppm</b>	Terdeteksi	<b>200 ppm</b>	Tidak Terdeteksi	0 ppm	Tidak Terdeteksi	Hidup	Notifikasi Kamar 1 & 2 asap melebihi batas
7	<b>210 ppm</b>	Terdeteksi	<b>330 ppm</b>	Tidak Terdeteksi	<b>170 ppm</b>	Tidak Terdeteksi	Hidup	Notifikasi Kamar 1, 2 & 3 asap melebihi batas
8	<b>370 ppm</b>	<b>Terdeteksi</b>	0 ppm	Tidak Terdeteksi	0 ppm	Tidak Terdeteksi	Hidup	Notifikasi Kamar 1 terdapat nyala api serta asap melebihi batas
9	<b>370 ppm</b>	<b>Terdeteksi</b>	<b>256 ppm</b>	<b>Terdeteksi</b>	0 ppm	Tidak Terdeteksi	Hidup	Notifikasi Kamar 1 & 2 terdapat nyala api serta asap melebihi batas
10	<b>730 ppm</b>	<b>Terdeteksi</b>	<b>256 ppm</b>	<b>Terdeteksi</b>	<b>200 ppm</b>	<b>Terdeteksi</b>	Hidup	Notifikasi Kamar 1, 2 & 3 terdapat nyala api serta asap melebihi batas

#### IV. KESIMPULAN

Terciptanya prototipe Sistem Deteksi Kebakaran Secara Realtime Berbasis Internet of Things dengan hasil yang ditampilkan berupa nilai asap serta ada atau tidaknya api dalam ruangan. Saran bagi implementasi penelitian ini antara lain :

1. Sistem perlu dikembangkan untuk menyimpan nilai di database.
2. Tampilan aplikasi mobile yang lebih menarik.
3. Bisa ditambahkan sensor suhu agar data yang didapatkan semakin lengkap dan menghindari fake alarm.
4. Keterbatasan Sensor Api IR adalah jarak deteksi yang relatif pendek, dengan panjang gelombang 760 nm hingga 1100 nm hanya dapat mendeteksi api hingga jarak maksimal 1 meter. Selain itu, sensor ini sensitif terhadap sumber cahaya lain dengan panjang gelombang serupa, yang dapat menyebabkan deteksi false positive.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kepada semua pihak yang sudah mendukung karya ini, mulai dari dosen pembimbing, keluarga, terkhusus untuk istriku Arika.

#### REFERENCES

- [1] T. Sutikno, W. S. Aji, and R. Susilo, "Perancangan Alat Pendeteksi Kebakaran Berdasarkan Suhu Dan Asap Berbasis Mikrokontroler AT89S52," Tek. Elektro Fak. Teknol. Ind. Univ. Ahmad Dahlan, pp. 4956, 2006.
- [2] M. Jamil, H. Saefudin dan S. Marasabessy, "Sistem peringatan dini kebakaran hutan menggunakan modul nodemcu dan bot telegram dengan konsep internet of things(iot)," Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer, vol. 3, no. 1, pp. 1-5, 2019.
- [3] A. Firmansyah dan D. A. Pratama, "Perancangan Smart Parking System Berbasis Arduino Uno," Jurnal Teknologi Pelita Bangsa, vol. 10, no. 1, pp. 1-9, 2019.
- [4] T. S. Kalengkongan, D. J. Mamahit dan S. R. Sompie, "Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno," Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, vol. 7, no. 2, pp. 183-188, 2018.

*SISTEM DETEKSI KEBAKARAN "SiDimKar"  
SECARA REAL TIME BERBASIS INTERNET OF THINGS (Chrisna Putra Buana, Dini Fakta Sari)*

12

DOI : <https://doi.org/10.33579/krvtk.v?i?..???>

- [5] Tatik Juwariyah, Sugeng Prayitno. "Perancangan sistem deteksi dini pencegah kebakaran rumah berbasis Esp8266 dan Blynk". 2018; Vol.93): pages.120-126
- [6] A. Sihombing, D. Setiawan, and M. A. Sembiring, "Implementasi IoT (Internet of Things) pada Sistem Fire and Gas Detection dengan Platform Blynk," J. CyberTech, vol. 1, no. 12, pp. 1–12, 2018.
- [7] S. Wasista, Setiawardhana, D. A. Saraswati, and E. Susanto, Aplikasi Internet of Things (IoT) dengan Arduino dan Android. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, 2019.
- [8] M. F. Wicaksono, Aplikasi Arduino dan Sensor. Bandung: Informatika, 2019.
- [9] A. Hartono, Siswanto, and A. Widjaja, "Prototype Pendeteksi Kebakaran menggunakan Sensor Flame, Sensor DHT11 dan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 berbasis Website," Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI) Jakarta-Indonesia.2022 pp. 734–741,.
- [10] T. Ramayani, B. Kurniawan, F. Wulandari, F. Rozi dan C. Prabowo, "Penerapan IoT (Internet Of Things) Untuk Pencegahan Dini Terhadap Kejahatan Begal," Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi.2018 vol. 2, no. 3, pp. 627-632.



©202x. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.