
ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN SMS DAN PANGGILAN TELEPON

Kukuh Hermianto

Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email: 201852010@std.umk.ac.id

Mohammad Iqbal

Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email: mohammad.iqbal@umk.ac.id

Imam Abdul Rozaq

Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muria Kudus
Email: imam.rozaq@umk.ac.id

ABSTRAK

Kebakaran sering terjadi akibat kelalaian dari manusia yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti putung rokok yang dibuang sembarangan, hubungan arus pendek listrik, bocornya tabung Gas dan keterlambatan penanganan kebakaran. Berdasarkan data kebakaran kios yang terjadi pada Selasa, 16 Februari 2021 dan Kamis, 13 Januari 2022 di Pasar Kliwon Kudus, menimbulkan banyak kerugian yang cukup besar serta belum adanya alat pendeteksi kebakaran dipasar Kliwon Kudus. Maka untuk meningkatkan keamanan dan pencegahan dini terjadinya kebakaran di setiap tahunnya, peneliti membuat sistem "Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Peringatan Dini Kebakaran Berbasis Arduino". Penelitian ini menggunakan metode *Research And Development*. Hasil pengujian DHT22 mendeteksi suhu diruangan mampu bekerja dengan baik dan suhu didapatkan *error* rata-rata 0,7 % sedangkan akurasi rata-rata 93,3%, MQ-2 mendeteksi asap membutuhkan delay 15-30 detik, *Flame sensor 5 channel* mampu mendeteksi besaran api yang besar dan Pengiriman notifikasi SMS membutuhkan waktu 7-15 detik sedangkan panggilan telepon membutuhkan waktu 32-72 detik dengan total waktu < 88 detik.

Kata kunci : Pendeteksi kebakaran, DHT22, MQ-2, *Flame sensor 5 channel*, Modul SIM800L V2

ABSTRACT

Fires often occur due to human negligence caused by several factors such as carelessly discarded cigarette butts, electrical short circuits, leaking gas cylinders and delays in handling fires. Based on data on the kiosk fires that occurred on Tuesday, February 16, 2021 and Thursday, January 13, 2022 at the Kliwon Kudus Market, it caused considerable losses and there was no fire detector in the Kliwon Kudus market. So to improve safety and early prevention of fires every year, researchers create a system "Design of Arduino-Based Fire Detection and Early Warning Devices". This study uses the Research And Development method, namely Research and development. The test results DHT22 detects the temperature in the room is able to work well and the temperature obtained an average error of 0.7% while the average accuracy is 93.3%, MQ-2 detects smoke requires a delay of 15-30 seconds, Flame sensor 5 channel is able to detect the amount large fire and SMS notification delivery takes 7-15 seconds while a phone call takes 32-72 seconds with a total time of < 88 seconds.

Keywords : Fire detection, DHT22, MQ-2, *Flame sensor 5 channel*, SIM800L V2 module

1. PENDAHULUAN

Keamanan kebakaran adalah aspek penting dalam sebuah sistem atau lingkungan. baik itu pada perumahan, kios pasar, gedung bertingkat, pedesaan, perkotaan dan tempat yang rawan terjadinya kebakaran. Kebakaran sering terjadi akibat kelalaian dari manusia yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti putung rokok yang dibuang sembarangan, hubungan arus pendek listrik, bocornya tabung Gas dan keterlambatan penanganan kebakaran yang bisa menyebabkan terjadinya kebakaran. Selain itu kebakaran bisa disebabkan oleh faktor alam dan Kebakaran yang terjadi sangat merugikan banyak pihak serta bisa menimbulkan kematian. Dari hasil pengamatan dilapangan kebakaran kios di Pasar Kliwon Kudus terjadi pada selasa, 16 febuari 2021 dan kamis, 13 januari 2022 yang menimbulkan banyak kerugian yang cukup besar dan belum adanya alat pendeteksi kebakaran di Pasar Kliwon Kudus.

Pada penelitian sebelumnya dibuat alat “Purwarupa sistem pendeteksi kebakaran dalam ruangan menggunakan mikrokontroler arduino berbasis SMS gateway” membahas tentang sistem yang dapat melakukan pendeteksian jika akan terjadi kebakaran dan mengirimkan SMS notifikasi peringatan saat terdeteksi api atau asap. Sistem ini menggunakan sensor MQ-2 untuk mendeteksi gas dan asap, Flame sensor KY-026 untuk mendeteksi api, buzzer bunyi sebagai alarm peringatan dalam ruangan serta SIM800L untuk mengirimkan SMS notifikasi kepada nomor tujuan.[1]

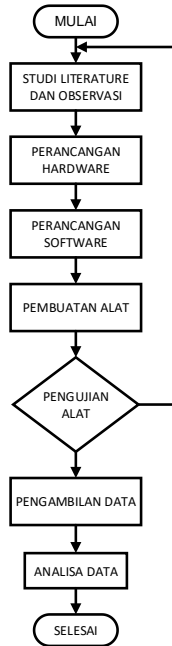
Penelitian sebelumnya dibuat sistem “Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan SMS” membahas tentang alat pendeteksi kebakaran dini dengan menggunakan alat pendeteksi suhu dan asap kita dapat mengetahui kebakaran sedini mungkin dan disampaikan dengan cepat melalui alarm dan SMS gateway. Komponen utama dari alat pendeteksi kebakaran ini adalah arduino uno. Alat ini bekerja berdasarkan deteksi keadaan suhu oleh sensor suhu DHT11 yaitu ketika suhu diatas 38°C, 40°C dan 45°C pemberitahuan waspada akan terkirim melalui sms gateway dan begitu juga dengan asap MQ2 dan buzzer akan berbunyi sebagai alarm peringatan. [3]

Berdasarkan data kebakaran kios yang terjadi di Pasar Kliwon Kudus, maka untuk meningkatkan keamanan dan pencegahan dini terjadinya kebakaran di setiap tahunnya, maka dibutuhkan alat pendeteksi kebakaran. Untuk itu peneliti membuat sistem “Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Peringatan Dini Kebakaran Berbasis Arduino”. Alat ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai kendali utama, sensor DHT22 untuk mendeteksi suhu serta kelembapan pada ruangan, MQ-2 untuk menendeteksi asap, *Flame sensor 5 channel* untuk mendeteksi adanya api, LCD sebagai tampilan data sensor, LED sebagai indikator, *buzzer* sebagai *alarm*, pompa DC untuk memadamkan api, Modul SIM800L V2 sebagai media notifikasi SMS serta melakukan panggilan telepon pada 3 nomor telepon yang berbeda, yang ditujukan kepada pemadam kebakaran, pemilik kios dan karyawan kios. Alat ini diharapkan bisa menjadi solusi dalam meminimalisir terjadinya kebakaran di Pasar kliwon kudus.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

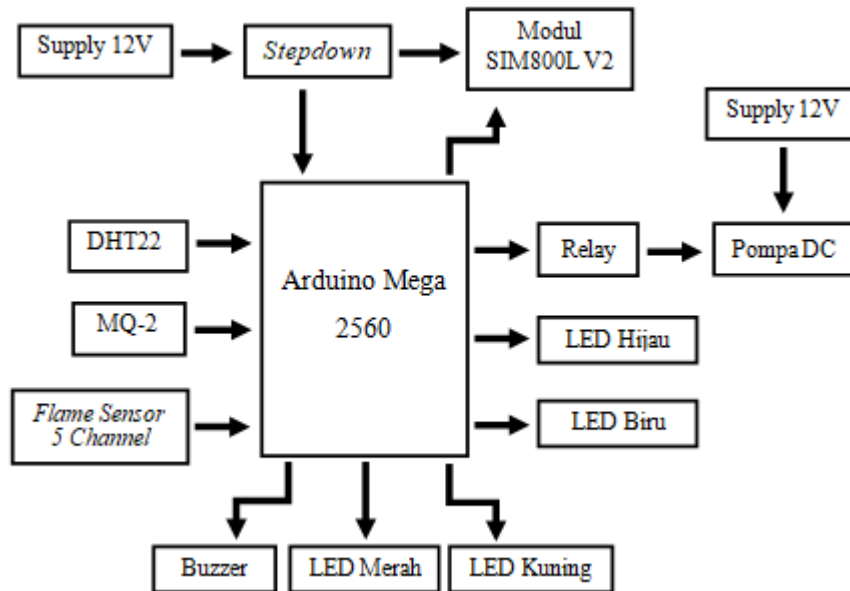
Dalam penelitian ini menggunakan metode *Research And Development* yang berarti Penelitian dan pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang dipakai untuk meneliti suatu produk tertentu yang sudah ada pada penelitian sebelumnya dan dikembangkan menjadi sebuah produk yang terbaru sehingga lebih efektif dari produk sebelumnya dan menggunakan metode *Rule Based* yang berarti metode berdasarkan aturan yang menerapkan penerjemahan bahasa alami. kemudian dilanjutkan dengan study literature, Observasi, pembuatan alat dan analisa.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

2.2 Perancangan Hardware

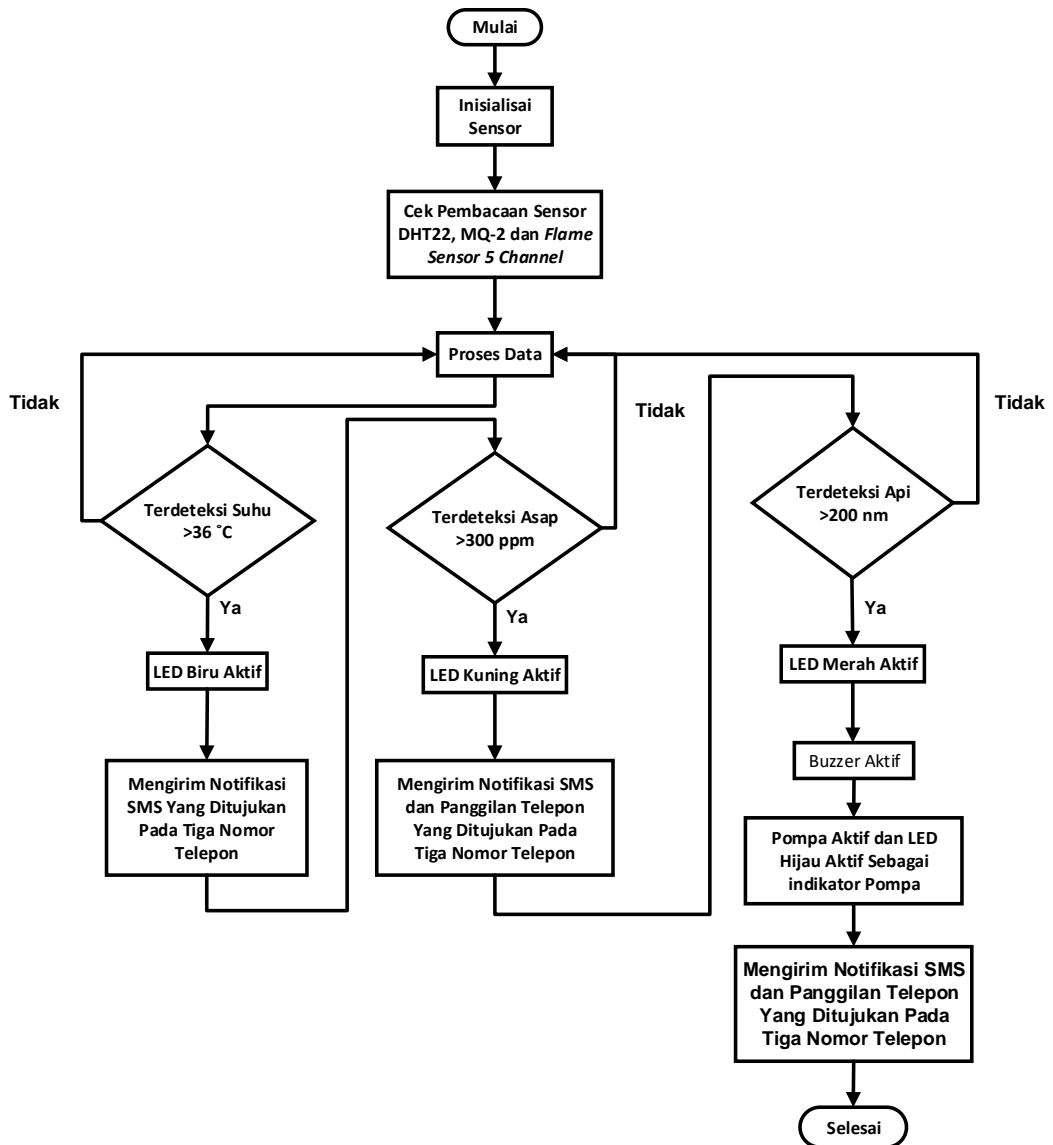
Perancangan wiring alat ini dibuat untuk mempermudah dalam perancangan hardware agar dapat melihat letak komponen yang digunakan dalam pembuatan alat. Untuk perancangan wiring alat sebagai berikut :



Gambar 2. Blog Diagram Alat Keseluruhan

2.3 Perancangan Software

Pada perancangan *software* dijelaskan alur kerja dari sistem “Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Peringatan Dini Kebakaran Berbasis Arduino” serta urutan dalam pembuatan code program pada sistem. Perancangan dimulai dengan proses inialisasi sensor, kemudian dihubungkan dengan perangkat luar seperti sensor DHT22, sensor MQ-2, *Flame sensor 5 channel*, *buzzer*, LED, pompa air, dan Modul SIM 800L V2.



Gambar 3. *Flowchart* sistem keseluruhan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Perangkat Keras (Hardware)

Hasil perangkat keras (hardware) meliputi hasil perancangan box otomatis, hasil perancangan box Flame sensor 5 channel, dan hasil perancangan prototipe Kios.

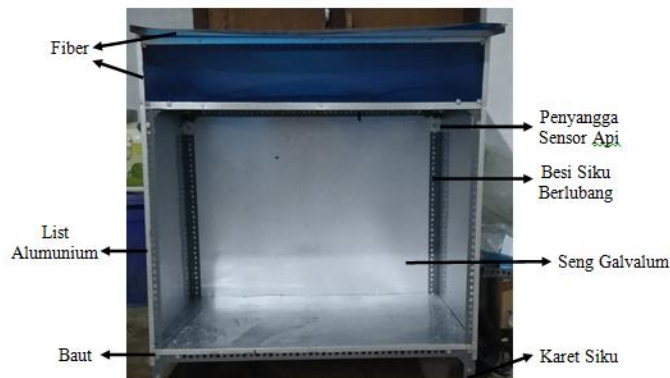
3.1.1 Hasil Perancangan *Box* Otomatis



Gambar 4. Hasil Perancangan *Box* Otomatis

Hasil Alat otomatis dirangkai berbentuk *box* dengan ukuran 28 cm x 18 cm x 15 cm yang terbuat menggunakan bahan akrilik putih susu dan pembuatan keterangan judul pada alat serta komponen menggunakan print sinar UV dan stiker. Pada *box* otomatis terdapat 4 buah *box* sensor api dimana pada infrared *Flame sensor 5 channel* dipisah menjadi empat bagian dan pembacaan nilai analog rata-ratanya ditampilkan di LCD.

3.1.2 Hasil Perancangan Prototipe Kios



Gambar 5. Hasil Perancangan Prototipe Kios

Perancangan prototipe kios ini dibuat dari bahan seng galvalum, besi siku berlubang, list aluminium, fiber, baut dan karet siku dan dibuat dengan ukuran 90x60x90 cm. Pada perancangan ini terdapat penyangga sensor api pada bagian pojok atas yang terdiri dari 4 buah penyangga dengan menggunakan bahan akrilik. Untuk bagian bawah atap terdapat sekat dengan tinggi 25 cm untuk menaruh *box* otomatis menghadap ke bawah serta rangkaian selang yang terhubung pada pompa DC yang mengelilingi ruangan prototipe kios, pojokan ruangan terdapat nozzle yang berfungsi sebagai keluaran air untuk memadamkan api ketika *Flame Sensor 5 Channel* mendeteksi api. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 6.



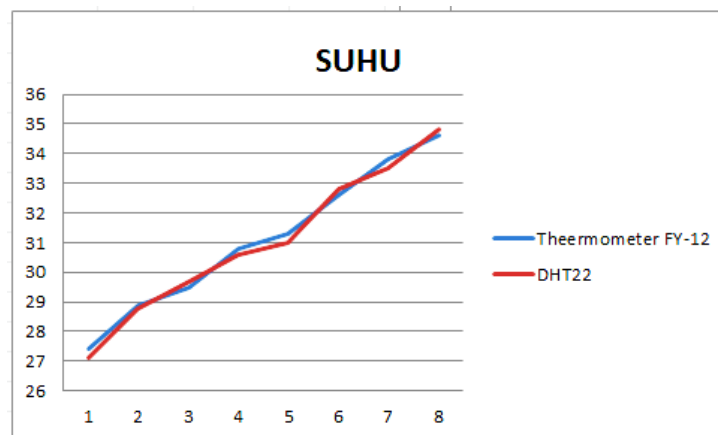
Gambar 6. Bagian Dalam Prototipe

3.2 Hasil Kalibrasi Sensor DHT22

Tabel 1. Hasil kalibrasi sensor DHT22 dengan Thermometer FY-12

No	Nilai Suhu <i>Thermometer</i> FY-12 (°C)	Nilai Suhu DHT22 (°C)	Selisih (°C)	<i>Error</i> (%)	Akurasi (%)
1.	27,4	27,1	0,3	1,0	99,0
2.	28,8	28,9	0,1	0,3	99,7
3.	29,5	29,7	0,2	0,6	99,4
4.	30,8	30,6	0,2	0,6	99,4
5.	31,3	31,0	0,3	0,9	99,1
6.	32,6	32,8	0,2	0,6	99,4
7.	33,8	33,5	0,3	0,8	99,2
8.	34,6	34,8	0,2	0,5	99,5
	Rata-Rata		0,2	0,7	99,3

Hasil percobaan perbandingan Suhu DHT22 dengan alat ukur *Thermometer* FY-12 sesudah kalibrasi didapatkan nilai rata-rata *error* 0,7% dan rata-rata akurasi 99,3%.



Gambar 7. Grafik Hasil Kalibrasi Sensor DHT22 Dengan *Thermometer* FY-12

3.3 Pengujian Keseluruhan

Hasil pengujian keseluruhan pada alat pendeteksi dan peringatan dini kebakaran berbasis Arduino dilakukan tiga pengujian keseluruhan yaitu pada sensor DHT22, sensor MQ-2 dan *Flame sensor 5 channel*.

3.3.1 Pengujian Keseluruhan Pada Sensor DHT22

Tabel 2. Pengujian keseluruhan pada sensor DHT22

No	Suhu DHT22 (°C)	MQ-2 (ppm)	Flame Sensor 5 Channel (nm)	Kondisi				
				LED	Pompa	Buzzer	SMS	Panggilan Telepon
1.	31,5	93	22	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
2.	33,4	90	22	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
3.	34,8	92	29	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
4.	35,1	90	22	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
5.	36,4	88	17	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
6.	37,2	88	24	ON	OFF	OFF	Ya	Tidak
7.	38,1	92	21	ON	OFF	OFF	Ya	Tidak
8.	39,7	84	19	ON	OFF	OFF	Ya	Tidak
9.	40,3	86	15	ON	OFF	OFF	Ya	Tidak
10.	41,4	83	19	ON	OFF	OFF	Ya	Tidak
11.	42,4	85	19	ON	OFF	OFF	Ya	Tidak
12.	44,3	86	18	ON	OFF	OFF	Ya	Tidak

Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan sensor DHT22 pada tabel 2, pengujian ke-5 pembacaan sensor DHT22 mendapatkan suhu 36.4°C maka LED indikator tidak menyala, pompa DC tidak menyala, *buzzer* tidak berbunyi dan tidak ada notifikasi SMS. sedangkan pada pengujian ke-6 sensor DHT22 membaca suhu 37.2°C menghidupkan LED indikator, pompa tidak menyala, *buzzer* tidak berbunyi dan mengirim notifikasi SMS ke *handphone* yang tertuju pada tiga nomor telepon yang berbeda, yang ditujukan kepada pemadam kebakaran, pemilik kios dan karyawan kios. Hasil pengujian keseluruhan waktu pengiriman Modul SIM800L V2 dengan sensor DHT22 didapatkan waktu pengiriman notifikasi SMS < 25 detik yang dikirimkan pada tiga nomor telepon.

3.3.2 Pengujian Keseluruhan Pada Sensor MQ-2

Tabel 3. Pengujian keseluruhan pada sensor MQ-2

No	Suhu DHT22 (°C)	MQ-2 (ppm)	Flame Sensor 5 Channel (nm)	Kondisi				
				LED	Pompa	Buzzer	SMS	Panggilan Telepon
1.	34.3	88	20	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
2.	33	105	38	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
2.	33	117	35	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
3.	33	126	35	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
4.	33	136	39	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
5.	33.3	151	21	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
6.	33	162	37	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
7.	33	192	57	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
8.	33.1	269	24	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
9.	33.1	274	30	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
10	33.1	291	30	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
11.	33.5	301	41	ON	ON	ON	Ya	Ya
12.	33.4	307	38	ON	ON	ON	Ya	Ya
13.	33.6	311	47	ON	ON	ON	Ya	Ya
14.	33.3	317	28	ON	ON	ON	Ya	Ya

Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan sensor MQ-2 pengujian ke 1-10 pada tabel 3, untuk kondisi *output* tidak mengalami perubahan (OFF) sedangkan pada pengujian ke 11-14 kondisi output mengalami perubahan (ON).

Pada pengujian ke-10 sensor MQ-2 mendeteksi asap didapatkan nilai analog 291 ppm maka LED indikator tidak menyala, pompa tidak menyala, kemudian *buzzer* tidak berbunyi, LCD menampilkan atatus "AMAN" dan tidak ada notifikasi SMS serta panggilan telepon. Sedangkan pada hasil pengujian ke-11 sensor MQ-2 mendeteksi asap didapatkan nilai analog 301 ppm maka mengaktifkan indikator LED, pompa DC tidak menyala, kemudian *buzzer* berbunyi sebagai alarm terdeteksinya asap selama 85 detik, LCD menampilkan status "Ada Asap" dan mengirim notifikasi SMS serta panggilan telepon yang tertuju pada tiga nomor telepon yang berbeda, nomor telepon yang dituju yaitu kepada pemadam kebakaran, pemilik kios dan karyawan kios.

Hasil dari pengujian keseluruhan ini, untuk pengiriman notifikasi SMS < 30 detik Sedangkan pada panggilan telepon < 90 detik yang terkirim pada tiga nomor telepon.

3.3.3 Pengujian Keseluruhan Pada Flame Sensor 5 Channel

Tabel 4. Pengujian keseluruhan pada *Flame sensor 5 channel*

No	DHT22 Suhu (°C)	MQ-2 (ppm)	Flame Sensor 5 Channel (nm)	Kondisi				
				LED	Pompa	Buzzer	SMS	Panggilan Telepon
1.	33,0	142	35	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
2.	33,1	149	80	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
2.	33,1	152	103	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
3.	33,1	131	112	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
4.	33,1	149	122	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
5.	33,5	132	156	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
6.	33,1	150	173	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
7.	33,1	150	181	OFF	OFF	OFF	Tidak	Tidak
8.	33,1	148	203	ON	ON	ON	Ya	Ya
9.	33,8	138	248	ON	ON	ON	Ya	Ya
10.	33,5	132	256	ON	ON	ON	Ya	Ya
11.	33,5	156	347	ON	ON	ON	Ya	Ya
12.	33,9	173	505	ON	ON	ON	Ya	Ya
13.	33,6	108	623	ON	ON	ON	Ya	Ya
14.	34,0	129	813	ON	ON	ON	Ya	Ya
15.	35,5	113	910	ON	ON	ON	Ya	Ya

Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan *Flame sensor 5 channel* pengujian ke 1-7 pada tabel 4. untuk kondisi *output* tidak mengalami perubahan (OFF) sedangkan pada pengujian ke 8-15 untuk kondisi *output* mengalami perubahan (ON).

Pada pengujian ke-7 *Flame sensor 5 channel* mendeteksi api 181 nm maka LED indikator tidak menyala, selanjutnya pompa tidak menyala, *buzzer* tidak berbunyi, LCD menampilkan status “Aman” dan tidak ada notifikasi SMS serta panggilan telepon. Sedangkan pada pengujian ke-8 *Flame sensor 5 channel* mendeteksi api 203 nm maka LED indikator menyala, selanjutnya pompa menyala memadamkan api didalam ruangan, *buzzer* berbunyi sebagai alarm, LCD menampilkan stsus “Ada Api” dan mengirim notifikasi SMS serta panggilan telepon yang tertuju pada tiga nomor telepon, nomor telepon tersebut ditujukan kepada pemadam kebakaran, pemilik kios dan karyawan kios.

Hasil dari pengujian keseluruhan pada pengiriman notifikasi SMS yang terkirim < 23 detik Sedangkan pada panggilan telepon < 88 detik yang terkirim pada tiga nomor telepon. Kemudian pada *output buzzer* menyala selama 85 detik, LED indikator menyala selama 88 detik dan pompa DC menyala kemudian menyemprotkan air pada ruangan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil dibuat Alat pendeteksi dan peringatan dini kebakaran berbasis Arduino.
2. Sensor DHT22 yang diuji untuk mendeteksi suhu didalam ruangan mampu bekerja dengan baik dan suhu didapatkan error rata-rata 0,7% sedangkan rata-rata akurasi 99,3% yang dibandingkan dengan alat ukur Thermometer FY-12.
3. Hasil pendeteksian asap sensor MQ-2 membutuhkan waktu 15 - 30 detik untuk bisa melebihi nilai setting point 300 ppm.
4. Hasil pendeteksian api Flame sensor 5 channel, untuk bisa melebihi nilai setting point 200 nm membutuhkan besaran api yang besar.
5. Pengiriman notifikasi SMS membutuhkan waktu 7–15 detik dan panggilan telepon membutuhkan waktu 32-71 detik.

5. Saran

Dari hasil perancangan dan hasil pengujian yang telah dilakukan oleh penulis pada alat pendeteksi dan peringatan dini kebakaran berbasis Arduino mempunyai kekurangan, oleh karena itu penelitian selanjutnya untuk menyempurnakan penelitian sebagai berikut :

1. Perlunya penambahan monitoring supaya pembacaan sensor DHT22, MQ-2 dan *Flame sensor 5 channel* dapat terpantau dalam waktu 24 jam.
2. Untuk pemasangan alat ini pada ruangan yang lebih luas.
3. Penambahan pemasangan alat lebih dari satu ruangan.
4. Perlunya penambahan sensor api ditengah ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lestari Uning, Hamzah Amir, W. (2021). Purwarupa Sistem Pendeteksi Kebakaran Dalam Ruangan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis SMS Gateway. 6(2), 155–166.
- [2] Misdrum, M., & Sabilana, A. (2022). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis SMS Gateway Menggunakan Arduino. 6(2), 10–13.
- [3] Sari, S. P., Candra, O., & Asmi, J. (2020). *Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan SMS*. 1(2), 251–254.
- [4] Aldisa, R. T., Karel, F. N., & Aldinugroho, M. (2022). Sistem Peringatan Dini Kebakaran Dengan Flame Sensor dan Arduino Uno R3. 6, 453–458. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3499>.
- [5] Hidayat, T., Alam, I., Soekarta, R., Ramadhan, W., Uno, A., & Flame, S. (2019). *Rancang Bangun Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Arduino Uno Dilengkapi Pemadam Dan Notifikasi Sms Gateway*. 5(1), 21–30.
- [6] Inggi, R., & Pangala, J. (2021). Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino. *Simkom*, 6(1), 12–22. <https://doi.org/10.51717/simkom.v6i1.51>
- [7] Irawati, R. (2017). *Model Peringatan Kebakaran Dengan Fuzzy Mamdani*. 14(2), 9–17.
- [8] Asali, S., & Sollu, T. S. (2021). *Rancang Bangun Alat Penetas Telur Ayam Otomatis Dengan Pengiriman Data Via SMS Gateway Berbasis Arduino Nano*. 57–67.

- [9] Erwan Ferdy , Muid Abdul, N. I. (2018). *Rancang Bangun Sistem Pengukur Cuaca Otomatis Menggunakan Arduino dan Terintegrasi Dengan Website*. 06(03), 255–264.
- [10] Saputra Onery Andy, R. U. (2018). *Analisis Efektivitas Konversi Pompa Air Model Motor Penggerak AC Dengan Pompa Air Model Motor Penggerak DC*. September 2018.
- [11] Sarmidi, & Akhmad Fauzi, R. (2019). Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor Mq-2 Berbasis Arduino Uno. *Manajemen Dan Teknik Informatika*, 03(01), 51–60.
- [12] Siswanto, Ikin Rojikin, & Windu Gata. (2019). Pemanfaatan Sensor Suhu DHT-22, Ultrasonik HC-SR04 Untuk Mengendalikan Kolam Dengan Notifikasi Email. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(3), 544–551. <https://doi.org/10.29207/resti.v3i3.1334>
- [13] Yeheskiel, A. (2020). *Merancang Robot Lomba Pemadam Api Menggunakan Arduino Uno*. 1(1), 1–11.