

Penggunaan Metode Threshold Dalam Pembuatan Sistem Pendeteksi Asap Dan Api Dengan Berbasis Firebase Dan Android Menggunakan Nodemcu Pada BJ House 77

Ni luh Putu Trisna Ristanti^{1*}, Rizky Pradana²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

Email: ^{1*}trisnaristanti23@gmail.com, ²rizky.pradana@budiluhur.ac.id

(* : corresponding author)

Abstrak-Sering terjadinya kebakaran pada bangunan, baik bangunan tempat tinggal, pabrik maupun perkantoran terkadang disebabkan oleh berbagai macam faktor, seperti hubungan pendek arus listrik, kompor meledak, kecerobohan manusia, dan lain sebagainya. Kost BJ77 merupakan bangunan yang diperuntukan untuk kost- kostan yang berada di Jalan Kampus STAN No 77, RT 04 RW 01, Jurang Mangu Timur, Kota Tangerang Selatan. Kelemahan saat ini adalah di bangunan kostan tersebut belum memiliki alat untuk mendeteksi asap dan mendeteksi adanya api. Dimana dua hal tersebut sangat dibutuhkan di dalam dapur kostan, karena dapur merupakan tempat yang rentan terhadap kebakaran. Oleh karena itu, perlu adanya sebuah sistem pendeteksi asap dan api berbasis *Internet of Things* menggunakan sensor MQ-2 dan *flame module* dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, dan dapat di pantau menggunakan aplikasi Android. Sistem pendeteksi asap dan api menggunakan metode *threshold* yang bertujuan untuk memonitoring asap dan api agar dapat mencegah kebakaran pada Kost BJ77. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa implementasi sistem pendeteksi asap dan api ini dapat berjalan sesuai fungsinya, yaitu untuk memperingati lebih dini jika adanya indikasi api dan asap yang telah melewati batas normal, namun saat dilakukan pengujian pada sensor MQ-2 pada percobaan ke 5 dengan jarak objek asap dengan radius <30cm data pada sensor menunjukkan angka 424, oleh sebab itu dinyatakan aman, lalu saat pengujian *flame sensor* di radius objek <30cm dan data pada sensor adalah 1 ini menunjukkan kondisi aman, di pengujian kipas saat on secara manual ini mengalami beberapa *delay* saat pengujian 2 dan 3 on ini mengalami *delay* 1 detik, dan untuk pengujian pompa secara manual ini mengalami beberapa *delay* saat pengujian 1 dan 2 mengalami *delay* 1 detik. Kontribusi penelitian ini adalah, penelitian ini dapat memberi pengetahuan hasil penelitian kepada pambaca.

Kata Kunci: *internet of things*, sensor MQ-2, *flame module*, *threshold*.

Abstract-The frequent occurrence of fires in buildings, whether residential buildings, factories, or offices, is sometimes caused by various factors, such as an electrical short circuit, an exploding stove, human carelessness, and so on. BJ77 boarding house is a building intended for boarding houses located on Jalan Kampus STAN No. 77, RT 04 RW 01, Jurang Mangu Timur, South

Tangerang City. The current weakness is that the boarding house does not yet have a tool to detect smoke and detect fire. Where these two things are needed in a boarding house kitchen because the kitchen is a place that is vulnerable to fire. Therefore, it is necessary to have a smoke and fire detection system based on the *Internet of Things* using the MQ-2 sensor and *flame module* with the NodeMCU ESP8266 microcontroller which can be monitored using the Android application. The smoke and fire detection system uses the *threshold* method which aims to monitor smoke and fire to prevent fires at the BJ77 boarding house. The results of this study are that the implementation of this smoke and fire detection system can run according to its function, namely to give early warning if there are indications of fire and smoke that have crossed normal limits, but when testing the MQ-2 sensor on the 5th experiment with the distance of the smoke object with a radius of <30cm, the data on the sensor shows the number 424, therefore it is declared safe, then when testing the *flame sensor* at the object radius <30cm and the data on the sensor is 1 this indicates a safe condition, in testing the fan when it is manually turned on it has some delays during the 2 and 3 on tests experienced a 1-second delay, and for manual pump testing this time experienced several delays when testing 1 and 2 experienced a 1-second delay.

Keywords: *internet of things*, sensor MQ-2, *flame module*, *threshold*.

I. PENDAHULUAN

Sering Terjadinya kebakaran pada bangunan, baik bangunan tempat tinggal, pabrik maupun perkantoran terkadang disebabkan oleh berbagai macam faktor, seperti hubungan pendek arus listrik, kompor meledak, kecerobohan manusia, dan lain sebagainya. Setiap bangunan akan memiliki potensi terjadinya kebakaran, terlebih lagi jika material bangunan tersebut terdiri dari bahan yang mudah terbakar. Oleh karena itu, setiap bangunan sebaiknya menyediakan sarana dan prasarana guna menanggulangi bahaya kebakaran.

Berkembangnya ilmu pengetahuan teknologi informasi yang pesat saat ini telah memberikan banyak manfaat pada masyarakat umum. Dengan adanya teknologi informasi akan mempermudah manusia dalam melakukan segala hal. Salah satu contoh dari berkembangnya teknologi informasi adalah munculnya *Internet of Things* (IoT). Dengan adanya *Internet of*

Things dapat mempermudah kegiatan sehari-hari, salah satu penerapan IoT ini adalah memonitoring terjadinya kebakaran untuk pendeteksi asap dan api. Sejauh ini *Internet of Things (IoT)* paling erat hubungannya dengan komunikasi *machine to machine (M2M)* di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau “*smart*” *Internet of things* pada dasarnya menghubungkan semua perangkat yang memiliki tombol on dan off ke internet.[1][10]

Kost BJ77 merupakan bangunan yang diperuntukan untuk kost- kostan yang berada di Jalan Kampus STAN No 77, RT 04 RW 01, Jurang Mangu Timur, Kota Tangerang Selatan. Kelemahan saat ini adalah di bangunan kostan tersebut belum memiliki alat untuk mendeteksi asap dan mendeteksi adanya api. Dimana dua hal tersebut sangat dibutuhkan di dalam dapur kostan, karena dapur merupakan tempat yang rentan terhadap kebakaran.

Sistem pendeteksi asap dan api akan sangat bermanfaat untuk diterapkan pada Kost BJ77, karena akan meminimalisir kejadian yang disebabkan oleh asap serta api. Sistem pendeteksi asap dan api ini menggunakan ESP 8266 V3 *module nodeMCU* sebagai mikrokontroler, sensor kadar asap (MQ2), sensor api (*Flame Sensor*), dan beberapa tambahan alat pembantu seperti *led*, *water pump 5volt*, kipas dan alarm (*Buzzer*). *Firestore* adalah layanan komunikasi push cloud-to-device, karena terintegrasi dengan *Firestore* maka berubah nama menjadi *Firestore Cloud Messaging (FCM)*[2]. Sedangkan, *NodeMCU* pada dasarnya merupakan peningkatan dari ESP8266 dengan *firmware* berbasis e-Lua. *NodeMCU* dilengkapi dengan port usb mini yang memiliki kemampuan untuk pemrograman dan sebagai catu daya untuk mengontrol *NodeMCU*.

Sensor kadar asap dan sensor api akan aktif apabila kandungan asap dan api melebihi batas maksimal dari sensor. Jika sensor api mendeteksi adanya api di sekitar sensor maka secara otomatis *water pump* akan mengeluarkan air ke arah adanya api sehingga dapat meminimalisir api untuk tidak dengan cepat menyebar dan jika terjadi adanya asap maka kipas dapat dikendalikan *on/off* melalui aplikasi Android maupun secara otomatis. Serta kegiatan monitoring ini dilakukan agar karyawan penanggung jawab Kost BJ77 dapat memantau status sistem tersebut.

Penelitian ini pernah dilakukan oleh Sarmidi & Fauzi[3] terkait dengan pendeteksi kebocoran gas menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno. Dalam penelitian ini penulis menggunakan Arduino uno sebagai pengatur gadget dan sensor MQ-2 untuk mengetahui nilai gas. Ide kerangka kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahwa informasi yang diberikan ke sensor akan ditangani dan kemudian akan menghasilkan nilai sederhana.

Selain itu, penelitian Priyambodo & Sinaga[4] terkait Purwapupa Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis IoT (*Internet of Things*) Dengan Indikator Monitor Jarak Jauh Berbasis *Platform NodeMCU* menjelaskan konsekuensi dari eksplorasi yang didapat adalah perkembangan indikator tumpahan gas LPG yang siap berfungsi dengan baik. Kapasitas gas locator MQ-2 untuk membedakan keberadaan gas di udara

bergantung pada fiksasi, jarak sumber dari sensor, dan arah pengembangan gas.

Didalam penelitian ini juga menggunakan *Firestore*, dimana menurut Supriyade et al. (2020), *Firestore* adalah layanan komunikasi push cloud-to-device, karena terintegrasi dengan *Firestore* maka berubah nama menjadi *Firestore Cloud Messaging (FCM)* yang biasa 5 disebut *Firestore*.[5] selanjutnya penelitian ini juga menggunakan *Buzzer* yang pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan loud speaker, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak balik sehingga membuat udara bergetar yang menghasilkan suara (Sarmidi and Akhmad Fauzi, 2019). [6]

Alat seperti *Water pump* juga digunakan di dalam penelitian ini yang dimana pompa air adalah komponen untuk memindahkan cairan dimulai dari satu titik kemudian ke titik berikutnya dengan mengalirkannya.[8]

Penelitian ini bertujuan untuk memonitoring adanya asap dan api melalui aplikasi Android serta merancang prototipe sistem pendeteksi asap dan api agar mencegah terjadinya kebakaran yang disebabkan oleh bocornya gas pada Kost BJ77. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak Kost BJ77 agar dapat memonitoring terjadinya kebakaran dengan mendeteksi asap dan api dan mencegah terjadinya kebakaran sehingga para penghuni kostan dapat tinggal dengan aman dan nyaman.

II. METODE PENELITIAN

A. Penerapan Metode

Dalam pengambilan batas nilai dari sensor MQ-2, menggunakan metode *Threshold*. Metode *Threshold* merupakan metode yang digunakan untuk menentukan ambang batas dari suatu peristiwa. Pada penelitian ini, metode *Threshold* diterapkan untuk menentukan nilai ambang batas dari sensor MQ-2 yang bertujuan untuk mendeteksi apakah terjadi suatu kebakaran. Nilai *Threshold* dapat ditetapkan dengan menentukan nilai maksimum dan menentukan nilai minimum dari data yang ada.

Di dalam prototipe sistem monitoring pendeteksi asap dan api ini telah didapatkan nilai maksimum serta nilai minimum yang telah tertera pada sensor. Dimana nilai maksimum dari sensor MQ-2 adalah 1024, yang dimana merupakan konversi dari 10 bit dan nilai minimum dari sensor adalah 196. Kemudian kedua angka tersebut akan dimasukkan kedalam persamaan tersebut yang menghasilkan nilai 610. Maka algoritme *Threshold* akan mengambil nilai 610 untuk dijadikan ambang batas.

B. Data Penelitian

Pada penelitian ini, penyesuaian sensitivitas maksimal pada sensor MQ - 2 adalah 1024. Dimana dari range 0 – 609 ppm merupakan kondisi asap dalam keadaan aman dan dari range 610 – 1024 ppm merupakan kondisi sensor MQ -2 mendeteksi kadar konsentrasi dari asap yang tinggi, menandakan terjadi

kebakaran.[9] Keluaran sensor MQ-2 dapat berupa digital dan analog. Dalam penelitian ini, menggunakan output pada sensor berupa keluaran analog. Flame Sensor merupakan sensor api yang sensitif terhadap gelombang api antara 760 nm hingga 1100 nm. Jarak pembacaan maksimum dari Flame Sensor adalah 1 (satu) meter. Flame Sensor memiliki 2 (dua) output (keluaran) yaitu output digital dan output analog. Dalam penelitian ini, menggunakan output digital yang memiliki keluaran angka Boolean yaitu 1 dan 0. Apabila Flame Sensor mendeteksi api, maka keluaran digital akan bernilai low atau 0. Apabila Flame Sensor tidak mendeteksi api, maka keluaran digital akan bernilai high atau 1. Selanjutnya adalah kipas yang berguna untuk menghilangkan asap, bau serta panas yang ada disekitarnya. Dengan adanya kipas, udara disekitarnya tidak menjadi pengap serta kualitas udara akan menjadi bagus.

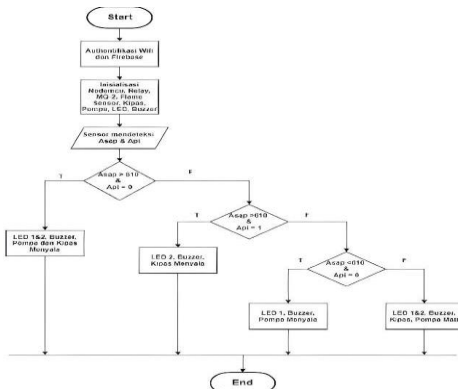
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Metode

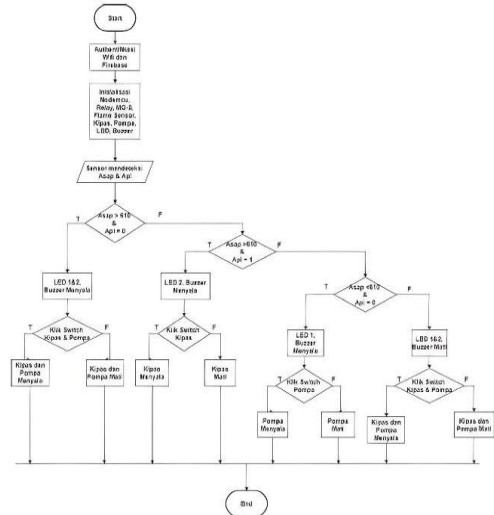
Metode yang digunakan adalah metode Threshold dimana metode ini digunakan untuk menentukan nilai ambang batas dari sensor yang digunakan. Ambang batas yang ditentukan inilah yang akan menyimpulkan apakah adanya asap diruang tersebut. Nilai minimum yang akan diambil adalah 196 dan nilai maksimum yang akan diambil adalah 1024, yang mana merupakan konversi dari 10 bit. Nilai tersebut dimasukkan kedalam persamaan di atas dan didapatkan nilai Threshold pada sensor MQ-2 adalah 610. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa intensitas kadar asap dengan kategori range 0 – 609 bernilai aman, serta kategori adanya asap adalah range 610 – 1023, dimana 1023 merupakan nilai maksimal dari pembacaan sensor MQ-2. Dalam sensor api tidak diterapkan metode Threshold, dikarenakan nilai dari sensor api memiliki digital output berupa keluaran angka Boolean yaitu 0 yang memiliki arti ada dan 1 yang memiliki arti tidak adanya api.

B. Flowchart

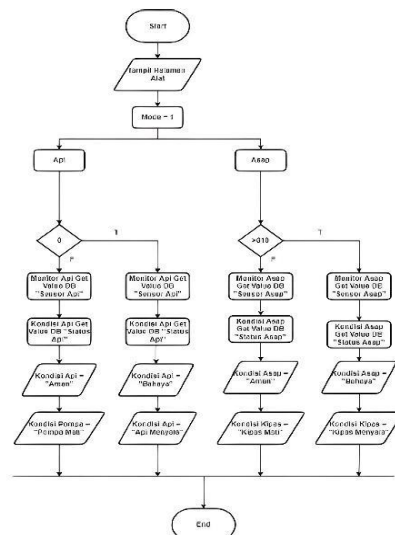
Dimulai dari sensor mendeteksi masukkan asap dan api, proses dalam membaca nilai sensor hingga keluaran berupa peringatan saat sensor mendeteksi keadaan yang bahaya.



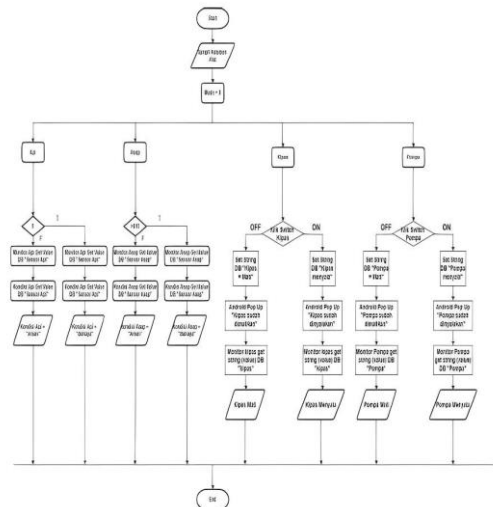
Gambar 1. Flowchart Alat Berjalan Otomatis



Gambar 2. Flowchart Alat Berjalan Manual



Gambar 3. Flowchart Android Sistem Otomatis



Gambar 4. Flowchart Android Sistem Manual

C. Algoritme

Algoritme adalah suatu urutan proses pengambilan keputusan untuk pemecahan suatu masalah. Algoritme berfungsi untuk mempermudah penulisan kode program untuk menuluri apakah program sesuai dengan alur yang dimaksud.

Tabel 1. Algoritme Alat Otomatis

1. Start
2. Autentifikasi Wifi dan Firebase
3. Inisialisasi Nodemcu
4. Inisialisasi Flame module
5. Inisialisasi MQ-2
6. Inisialisasi Buzzer
7. Inisialisasi Led
8. Inisialisasi Relay
9. Inisialisasi Kipas
10. Inisialisasi Pompa
11. Sensor mendeteksi asap & api
12. If nilai asap ≥ 610 && nilai api $= 0$ then
13. LED 1, LED 2, Buzzer, Pompa, Kipas Menyala
14. Else If nilai asap ≥ 610 && nilai api $= 1$ then
15. LED 2, Buzzer, Kipas Menyala
16. Else If nilai asap < 610 && nilai api $= 0$ then
17. LED 1, Buzzer, Pompa Menyala
18. Else If nilai asap < 610 && nilai api $= 1$ then
19. LED 1, LED 2, Buzzer, Pompa, Kipas Mati
20. End if
21. Else
22. Kembali ke baris 10
23. End

Tabel 2. Algoritme Alat Manual

1. Start
2. Autentifikasi Wifi dan Firebase
3. Inisialisasi Nodemcu
4. Inisialisasi Flame module
5. Inisialisasi MQ-2
6. Inisialisasi Buzzer
7. Inisialisasi Led
8. Inisialisasi Relay
9. Inisialisasi Kipas
10. Inisialisasi Pompa
11. Sensor mendeteksi asap & api
12. If nilai asap ≥ 610 && nilai api $= 0$ then
13. LED 1, LED 2, Buzzer Menyala
14. If Switch Kipas & Pompa di klik then
15. Kipas & Pompa Hidup
16. Else Kipas & Pompa Mati
17. Else If nilai asap ≥ 610 && nilai api $= 1$ then
18. LED 2, Buzzer Menyala
19. End if
20. If Switch Kipas di klik then
21. Kipas Hidup
22. Else Kipas Mati
23. Else If nilai asap < 610 && nilai api $= 0$ then
24. LED 1, Buzzer
25. If Switch Pompa di klik then
26. Pompa Hidup
27. Else Pompa Mati
28. End if
29. Else If nilai asap < 610 && nilai api $= 1$ then
30. LED 1, LED 2, Buzzer Mati
31. If Switch Kipas & Pompa di klik then
32. Kipas & Pompa Hidup
33. Else Kipas & Pompa Mati
34. End if
35. Else
36. Kembali ke baris 11
37. End

Tabel 3. Algoritme Sistem Otomatis

1. Start
2. Tampil Halaman Alat
3. Mode $= 1$
4. If value pada Monitor Asap ≥ 610 then
5. Monitor Asap get value pada database "sensorasap"
6. Kondisi Asap get value pada database "statusasap"
7. Kondisi Asap show "Bahaya"
8. Kondisi Kipas show "Kipas Hidup"
9. Else If value pada Monitor Asap < 610 then
10. Monitor Asap get value pada database "sensorasap"
11. Kondisi Asap get value pada database "statusasap"
12. Kondisi Asap show "Aman"
13. Kondisi Kipas show "Kipas Mati"
14. End if
15. If value pada Monitor Api $= 0$ then
16. Monitor Api get value pada database "sensorapi"
17. Kondisi Api get value pada database "statusapi"
18. Kondisi Api show "Bahaya"
19. Kondisi Pompa show "Pompa Hidup"
20. If value pada Monitor Api $= 1$ then
21. Monitor Api get value pada database "sensorapi"
22. Kondisi Api get value pada database "statusapi"
23. Kondisi Api show "Aman"
24. Kondisi Pompa show "Pompa Mati"
25. End if
26. Else
27. Kembali ke baris 2
28. End

Tabel 4. Algoritme Sistem Manual

1. Start
2. Tampil Halaman Alat
3. Mode $= 0$
4. If value pada Monitor Asap ≥ 610 then
5. Monitor Asap get value pada database "sensorasap"
6. Kondisi Asap get value pada database "statusasap"
7. Kondisi Asap show "Bahaya"
8. Else If value pada Monitor Asap < 610 then
9. Monitor Asap get value pada database "sensorasap"
10. Kondisi Asap get value pada database "statusasap"
11. Kondisi Asap show "Aman"
12. End if
13. If value pada Monitor Api $= 0$ then
14. Monitor Api get value pada database "sensorapi"
15. Kondisi Api get value pada database "statusapi"
16. Kondisi Api show "Bahaya"
17. If value pada Monitor Api $= 1$ then
18. Monitor Api get value pada database "sensorapi"
19. Kondisi Api get value pada database "statusapi"
20. Kondisi Api show "Aman"
21. End if
22. If Klik pada Switch Kipas then
23. Kipas set value "Kipas Hidup" pada database "kipas"
24. Tampil pop up "Kipas Sudah Dinyalakan" pada aplikasi Android
25. Else Kipas set value "Kipas Mati" pada database "kipas"
26. Tampil pop up "Kipas Sudah Dimatikan" pada aplikasi Android
27. End if
28. If Klik pada Switch Pompa then
29. Pompa set value "Pompa Hidup" pada database "pompa"
30. Tampil pop up "Pompa Sudah Dinyalakan" pada aplikasi Android
31. Else Pompa set value "Pompa Mati" pada database "pompa"
32. Tampil pop up "Pompa Sudah Dimatikan" pada aplikasi Android
33. End if
34. Else
35. Kembali ke baris 2
36. End

D. Pengujian

Pengujian yang dilakukan pada sensor MQ – 2 adalah memberikan asap disekitar sensor untuk mengetahui apakah sensor MQ – 2 dapat membaca nilai sensor dengan baik, sehingga dapat mendeteksi asap atau tidak. Kondisi diatas merupakan kondisi pada saat sensor MQ – 2 diberikan asap disekitarnya. Lampu LED kuning menyala dikarenakan nilai pada sensor MQ – 2 telah melebihi ambang batas yang telah ditentukan yaitu 610 dan buzzer menyala untuk memberikan peringatan bahwa telah terdeteksi asap.

Berikut merupakan tampilan pada aplikasi monitoring pada saat sensor MQ – 2 diberikan asap disekitarnya. Status kondisi pada aplikasi akan berubah dari aman menjadi “Bahaya” dan aplikasi monitoring akan menampilkan status kondisi telah terdeteksi asap. Pada saat “bahaya” maka kipas dapat berjalan secara otomatis dan manual.



Gambar 5. Tampilan Android saat Pengujian Sensor MQ-2 dan Kipas Otomatis

Pengujian pada sensor *flame* sensor dilakukan dengan menyala api disekitar sensor untuk mengetahui bahwa sensor dapat mendeteksi adanya api atau tidak ada api disekitarnya. Lampu LED berwarna merah akan menyala apabila sensor *flame* sensor mendeteksi adanya api lalu *buzzer* akan menyala sebagai peringatan bahwa telah terdeteksi api, dan pompa otomatis menyala.

Berikut merupakan tampilan pada aplikasi monitoring saat *flame* sensor mendeteksi adanya api disekitar sensor. Nilai pada sensor api akan berubah menjadi angka 0 yang berarti sensor mendeteksi adanya api disekitarnya dan status “Aman” akan berubah menjadi “Bahaya” dan kondisi pompa menyala secara otomatis.

Pengujian dilakukan untuk pengujian pada kipas. Kipas dapat menyala apabila di kontrol melalui aplikasi Android pada *smartphone*. Jika *switch* kipas pada aplikasi Android diklik menjadi *on* kipas, maka kipas akan menyala.

Pengujian dilakukan untuk pengujian pada pompa. Pompa dapat menyala apabila di kontrol melalui aplikasi Android pada *smartphone*. Jika *button* pompa pada aplikasi Android diklik menjadi *on* pompa, maka pompa akan menyala. Pompa dapat menyala apabila di kontrol melalui aplikasi Android pada *smartphone*. Jika *switch* pompa pada aplikasi Android diklik, maka Pompa akan menyala.

Pada tahap ini, penulis melakukan beberapa kali pengujian dengan fokus terhadap status bahaya dan aman pada nilai sensor MQ-2, sensor api (*flame sensor*), kecepatan respon pada setiap alatnya, kipas *on* dan *off* dan mendapatkan hasil berikut:

Tabel 5. Pengujian Sensor MQ-2 dan Kipas Otomatis

No	Jarak (cm)	Data pada Sensor	Keterangan
1	1	735	Bahaya dan Kipas Hidup
2	3	700	Bahaya dan Kipas Hidup
3	5	693	Bahaya dan Kipas Hidup
4	10	658	Bahaya dan Kipas Hidup
5	30	424	Aman dan Kipas Mati

Tabel 6. Pengujian Flame Sensor dan Pompa Otomatis

No	Jarak (cm)	Data pada Sensor	Keterangan
1	1	0 (Ada api)	Bahaya dan Pompa Hidup
2	3	0 (Ada api)	Bahaya dan Pompa Hidup
3	5	0 (Ada api)	Bahaya dan Pompa Hidup
4	10	0 (Ada api)	Bahaya dan Pompa Hidup
5	30	1 (Tidak ada api)	Aman dan Pompa Mati

Tabel 7. Pengujian Kipas Hidup Manual

No	Perintah	Delay (detik)	Keterangan
1	ON	0 detik	Kipas Hidup
2	ON	1 detik	Kipas Hidup
3	ON	1 detik	Kipas Hidup
4	ON	0 detik	Kipas Hidup
5	ON	0 detik	Kipas Hidup

Tabel 8. Pengujian Pompa Hidup Manual

No	Perintah	Delay (detik)	Keterangan
1	ON	1 detik	Pompa Hidup
2	ON	1 detik	Pompa Hidup
3	ON	0 detik	Pompa Hidup
4	ON	0 detik	Pompa Hidup
5	ON	0 detik	Pompa Hidup

Dapat disimpulkan dari hasil pengujian, bahwa implementasi sistem pendeteksi asap dan api ini dapat berjalan sesuai fungsi. Namun saat dilakukan pengujian pada sensor MQ-2 dipercobaan ke 5 dengan jarak objek asap dengan radius <30cm data pada sensor menunjukkan angka 424, oleh sebab itu dinyatakan aman, lalu saat pengujian *Flame* sensor di radius objek <30cm dan data pada sensor adalah 1 ini menunjukkan kondisi aman, di pengujian kipas saat *on* secara manual ini mengalami beberapa delay saat pengujian 2 dan 3 *on* ini mengalami delay 1 detik, dan untuk pengujian pompa saat *on* secara manual ini mengalami beberapa delay saat pengujian 1 dan 2 mengalami delay 1 detik.

IV. PENUTUP

Setelah dilakukan percobaan terhadap sistem pendeteksi asap dan api, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah pengguna dapat mengetahui adanya asap dan api terdengar suara *buzzer* dan aplikasi monitoring akan menampilkan nilai data pada sensor asap yaitu ">610 dengan status bahaya" dan api bernilai "0 dengan status bahaya". Proses instalasi sistem pendeteksi asap dan api ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai memproses keseluruhan alat bekerja, 2 buah relay, 1 buah *flame* sensor sebagai sensor api, 1 buah sensor MQ-2 sebagai sensor gas, 1 buah kipas dan *water pump* 5v. Saran yang mungkin akan berguna untuk kedepannya mengenai Sistem Pendeteksi Asap dan Api agar berjalan lebih baik lagi adalah bisa dibuatkan tidak hanya versi Android tetapi juga versi IOS.

REFERENSI

- [1] S. Mluyati and S. Sadi, "INTERNET OF THINGS (Iot) PADA PROTOTYPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 dan SIM800L," *J. Tek.*, vol. 7, no. 2, 2019, doi: 10.31000/jt.v7i2.1358.
- [2] M. Y. Efendi and J. E. Chandra, "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Kendali Lampu Rumah Menggunakan Telegram Messenger Bot Dan Nodemcu Esp 8266," *Glob. J. Comput. Sci. Technol. A Hardw. Comput.*, vol. 19, no. 1, p. 16, 2019.
- [3] Sarmidi and R. Akhmad Fauzi, "Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor Mq-2 Berbasis Arduino Uno," *Manaj. Dan Tek. Inform.*, vol. 03, no. 01, pp. 51–60, 2019.
- [4] S. Priyambodo and J. A. Sinaga, "Purwapupa Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis IOT (Internet of Things) Dengan Indikator Monitor Jarak Jauh Berbasis Platform NodeMCU," *Rapi XVIII*, pp. 356–363, 2019.
- [5] Supriyade, L. Listiyoko, A. Fahrudin, and A. A. Saputra, "Sistem Pendeteksi Ketinggian Air Menggunakan Internet of Things Berbasis Android Untuk Memberikan Informasi Data Ketinggian Air Melalui Notifikasi Email," *J. Komput. dan Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 260–273, 2020.
- [6] Sarmidi and R. Akhmad Fauzi, "Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor Mq-2 Berbasis Arduino Uno," *Manaj. Dan Tek. Inform.*, vol. 03, no. 01, pp. 51–60, 2019.
- [7] J. R. Noorfirdaus, D. Virgian, and S. Yudha, "Sistem Pendeteksi Kebakaran Dini Menggunakan Sensor Mq-2 Dan Flame Sensor Berbasis Web," *Konf. Nas. Ilmu Komput.*, no. December, pp. 404–409, 2020, doi: 10.5281/zenodo.4362662.
- [8] F. F. Pane, H. Hikmarika, S. Dwijayanti, M. Yusup, and S. B. Yudho, "Sistem pengendalian water pump untuk mengatur tinggi level air dengan algoritma PID pada plant water treatment," pp. 23–24, 2019.
- [9] J. M. S. Waworundeng, "Desain Sistem Deteksi Asap dan Api Berbasis Sensor, Mikrokontroler dan IoT," *CogITO Smart J.*, vol. 6, no. 1, p. 117, 2020, doi: 10.31154/cogito.v6i1.239.117-127.
- [10] K. F. Mauladi, N. Fuad, and A. Bachri, "Perancangan Sistem Pendeteksi Jaringan Seluler Di Bawah Jaringan Tegangan Tinggi Sutet Berbasis IoT," *J. Tek.*, vol. 11, no. 2, pp. 138–142, 2019.