

Rancang Bangun *Prototype* Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Arduino Uno Dilengkapi Pemadam Dan Notifikasi Sms *Gateway*

Teguh Hidayat Iskandar Alam¹, Rendra Soekarta², Wahyu Ramadhan³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sorong

E-mail: ¹teguhhidayat@gmail.com, ²rsoekarta@um-sorong.ac.id, ³wahyu.r.ums1.ti@gmail.com

Abstrak

Bencana kebakaran merupakan salah satu bencana yang dapat terjadi dimana saja dan kapan saja. Kebakaran juga dapat disebabkan juga oleh kelalainan manusia, keadaan alam, dan lain-lain. Kebakaran juga menjadi suatu permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat akibat keterlambatan petugas dalam penanganan mengakibatkan banyak kerugian yang bisa terjadi, korban jiwa ataupun materi. Para penghuni yang berada pada lokasi kebakaran yang terjadi harus mendapatkan informasi peringatan dini jika akan terjadinya kebakaran mulai membesar.

Maka dari itu tujuan penelitian ini adalah untuk merancang alat pendeteksi kebakaran menggunakan arduino uno di lengkapi pemadam dengan notifikasi SMS gateway. Sistem ini akan bekerja dimana jika sensor flame dan sensor MQ-2 telah mendapat inputan Api atau asap maka, secara otomatis modul GMS akan memberikan notifikasi berupa SMS ke HP.

Sistem pendeteksi kebakaran ini juga dapat mengurangi dampak kebakaran yang akan membesar dan dipadamkan oleh pompa air yang terpasang pada alat tersebut. Solusi alat pendeteksi kebakaran ini dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dengan pengiriman notifikasi SMS kepada petugas dan dapat ditanggulagi secara cepat oleh alat tersebut.

Kata kunci : Alat Pendeteksi Kebakaran, Ardunio Uno, Sensor Flame, Sensor MQ-2, Notifikasi SMS Gateway.

1. PENDAHULUAN

Keselamatan menjadi pertimbangan utama dalam setiap peristiwa kebakaran. Seperti contoh dalam suatu bangunan rumah yang berpenghuni ketika hendak terjadi kebakaran dan belum adanya peringatan dini yang dimiliki para penghuni yang berada dalam ruangan tersebut, sehingga akan menyebabkan banyak korban jiwa dan kerugian yang besar.

Masalah utama dalam peristiwa kebakaran adalah kurang tanggapnya petugas dinas kebakaran. Seperti Contoh pada suatu rumah yang hendak terjadi kebakaran warga setempat harus menelpon pihak pemadam kebakaran dan harus menunggu lama hingga petugas pemadam kebakaran tiba ditempat. Kurang cepat tanggap petugas pemadam kebakaran dalam mengatasi peristiwa tersebut, misalnya : petugas pemadam kebakaran sulit dihubung, jarak dari dinas pemadam kebakaran menuju lokasi kebakaran terlalu jauh, kurangnya air pada bak tengki mobil, dan masalah lainnya.

Pada Universitas Muhammadiyah Sorong juga sering sekali terjadinya pemadaman aliran listrik yang sebabkan oleh kelalaian PLN, serta alat-alat dan kabel-kabel sudah usang atau cukup lama digunakan sehingga membutuhkan penggantian. Sedangkan, untuk mengganti alat-alat tersebut dibutuhkan banyak biaya yang keluar dan jika alat-alat tersebut tidak diganti akan

menyebabkan resiko terjadinya kebakaran. Selain itu Universitas Muhammadiyah Sorong memiliki jumlah gedung dan ruangan yang banyak dan bertingkat, selain itu jumlah petugas keamanan sangat terbatas sehingga kurang dapat diandalkan jika terjadi peristiwa kebakaran, serta petugas keamanan tersebut tidak berada pada tempat penjagaan disetiap saat. Oleh sebab itu, dibutuhkan sebuah alat pendeteksi api dan sistem yang dapat memberikan informasi jika hendak terjadi kebakaran serta dapat membantu petugas kebersihan dan keamanan kampus agar secepatnya dapat memadamkan api tersebut.

Berdasarkan Latar Belakang dan Masalah diatas, maka peneliti dapat melakukan penelitian dan pemberian solusi dengan membuat “RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO DI LENGKAPI PEMADAM DENGAN NOTIFIKASI SMS *GATEWAY*”. Dengan menggunakan alat ini di harapkan dapat memberikan informasi dengan cepat sehingga dapat mengatasi terjadinya kebakaran.

1.1. Penelitian Terkait

1. Judul Jurnal : Perancangan Sistem Pendeteksi Asap Pada Ruangan Perpustakaan Menggunakan Sensor MQ-2 Dan Tampilan *LCD* Dengan *Mikrokontroler* ATmega32. Diteliti oleh : Ruri Hartika Zain, Sahari, Elmi Rahmawati pada tahun 2016.
Hasil Penelitian : Sistem pendeteksi asap ini bekerja secara otomatis tanpa adanya kendali dari luar sistem, dan dikendalikan melalui *mikrokontroler* untuk menampilkan kadar jumlah asap dalam satuan PPM pada *LCD* sebagai output dari inputan sensor MQ-2[1].
2. Judul Jurnal : Simulasi Sistem Pendeteksi Polusi Ruangan Menggunakan Sensor Asap Dengan Pemberitahuan Melalui SMS (*Short Message Service*) Dan Alarm Berbasis Arduino. Diteliti oleh : Bambang Tri Wahjo Utomo dan Dharmawan Setya Saputra pada tahun 2017.
Hasil Penelitian : Penerapan memantau polusi dengan menggunakan SMS, sehingga memudahkan para pengguna untuk mengetahui keadaan ruangnya. Dengan menggunakan teknologi ini kita dapat mengatur dan memantau dengan jarak jauh, maka dengan kecepatan jaringan GSM dapat mempermudah proses tersebut[2].
3. Judul Jurnal : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Asap Rokok Dan Nyala Api Untuk Penanggulangan Kesehatan Dan Kebakaran Berbasis Arduino Uno Dan GSM Sim900A. Diteliti oleh : Dedy Hamdani, Elda Handayani, Eko Risdianto pada tahun 2019
Hasil Penelitian : Dalam penelitian ini membahas tentang permasalahan penyakit yang disebabkan oleh asap rokok dan peristiwa kebakaran. Oleh sebab itu, penelitian ini merancang alat pendeteksi asap dan api untuk memberikan informasi melalui SMS kepada petugas[3].
4. Judul Jurnal : Rancang Bangun Sistem Alarm Kebakaran Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Cahaya Dan Sensor Gas Di *Teaching Factory* Stt Texmaco Subang. Diteliti oleh : Lilik Hari Santoso, Siti Roudhotul Hasanah pada tahun 2017.
Hasil Penelitian : Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi resiko kebakaran melalui sistem alat yang dibuat dengan menggunakan sensor MQ-2 yang dapat menampilkan level ketinggian gas bocor pada serial *monitoring*[4].
5. Judul Jurnal : Sistem Alarm Kebakaran Menggunakan Sensor *Infra Red* Dan Sensor Suhu berbasis Arduino Uno. Diteliti oleh : Marselinus M. Kali, Jonshon Tarigan, Andreas Ch. Louk pada tahun 2016.
Hasil Penelitian : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengukuran suhu ruangan yang dapat diperoleh data suhu yang akan dijadikan sebagai indikator penentuan keadaan ruangan lewat deteksi sensor *infra red*[5].
6. Judul Jurnal : Prototipe Sistem Informasi Monitoring Kebakaran Bangunan Berbasis Google Maps Dan Modul GSM. Diteliti oleh : Sri Safrina Dewi, Dedi Elin Yusibani, Didik Sugiyanto pada tahun 2017.
Hasil Penelitian : Pada implementasi sistem yang dibuat ini mendeteksi suatu peristiwa kebakaran yang dapat memberikan informasi melalui pesan text yang berupa SMS pada

HandPhone (HP). Serta, dapat memberikan petunjuk letak titik peristiwa kebakaran melalui *google Maps*[6].

7. Judul Jurnal : Pembuatan Alat Pendeteksi Api dan Asap Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor MQ-2 Keluaran SMS Gateway. Diteliti oleh : Ikar Nusa Bhakti Perwira, Wisnu Broto pada tahun 2017.

Hasil Penelitian : Pada penelitian jurnal menggunakan sumber cahaya dari 2 buah lilin yang disejajarkan. Dengan jarak ukur 10 cm sampai 110 cm dengan selisih jarak yaitu per 10 cm. Data yang didapat adalah jika *Lux* Meter dijauhkan dengan sumber cahaya tersebut maka *Lux* yang didapatkan akan semakin berkurang ini dikarenakan dari sumber tersebut akan memancarkan sebuah cahaya dan jika jarak semakin jauh cahaya tersebut akan semakin redup. Pada tahap uji model alat akan mengeluarkan *output* berupa SMS[7].

8. Judul Jurnal : Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Infrared Flame Detector Pararel Dengan Arduino GSM/GPRS Shield. Diteliti oleh : Hidayat Saman, Moh Jamil, Hafid Saifudin pada tahun 2017.

Hasil Penelitian : Penelitian jurnal ini yaitu pembuatan alat pendeteksi kebakaran menggunakan *flame* detektor dan modul GSM/GPRS dengan sistem *mikrokontroler* Atmega 328 (Arduino Uno R3) yang dapat melakukan komunikasi secara serial dengan GSM/GPRS serta memberikan peringatan secara dini dengan jalur pesan singkat kepada pemilik. Sensor *flame* tersebut juga dapat mendeteksi kebakaran api pada jarak 0-550 dengan suhu api 700-1100 Nm[8].

9. Judul Jurnal : Multi-Sensor Fire Detection System Using An Arduino Uno Microcontroller. Diteliti oleh : Oband and Zephaniah Shiwalo pada tahun 2017.

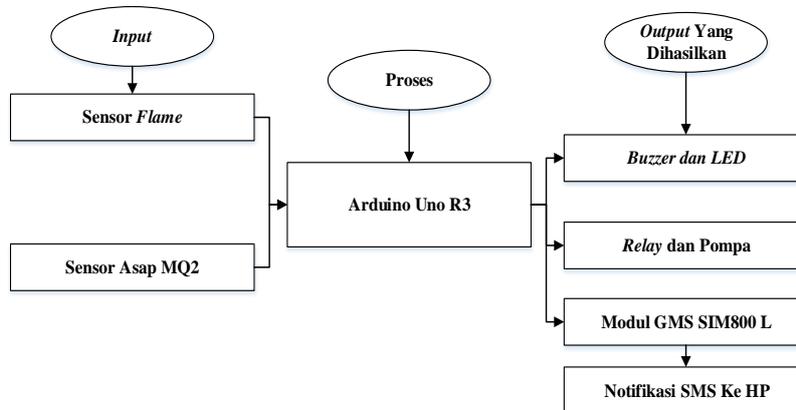
Hasil Penelitian : Penelitian ini menghasilkan pengusulan *prototipe* sistem deteksi kebakaran menggunakan pendekatan *multi-sensor*. Penelitian ini menggunakan metodologi *prototyping* cepat untuk PT pengembangan *prototipe*. Data dikumpulkan dari sumber sekunder dan eksperimen. *Prototipe* menggunakan sensor gas MQ2, sensor suhu Grove, sensor cahaya Grove dan *Mikrokontroler* Arduino, pelindung GSM dan GPS. Jika terjadi kebakaran, perangkat akan melakukannya dapat mengirim peringatan SMS ke pemilik rumah serta departemen pemadam kebakaran dengan GPS koordinat tempat tinggal. *Prototipe* mencatat tingkat keberhasilan 83% dan tingkat alarm palsu 17% [9].

10. Judul Jurnal : An Intelligent Fire Detection and Mitigation System Safe From Fire (SFF). Diteliti oleh : Mobin, I., et al. Pada tahun 2016.

Hasil Penelitian : Jurnal ini meneliti tentang penggunaan sistem pemadam api cerdas yang dikendalikan sendiri dan cerdas yang dirakit dengan beberapa sensor, aktuator dan dioperasikan oleh unit pengendali *mikro* (MCU) yang sinyalnya input dari berbagai sensor ditempatkan di berbagai posisi yang *dimonitor* area, dengan menggunakan program *logika fuzzy* terintegrasi untuk mengidentifikasi kebakaran lokasi dan tingkat keparahan. Alat ini dapat mendeteksi hal-hal yang dapat menyebabkan terjadinya kebakaran seperti asap rokok, pengelasan, dll. Informasi yang diperoleh dapat melalui pesan teks, panggilan telepon, dan Alarm[10].

2. METODE PENELITIAN.

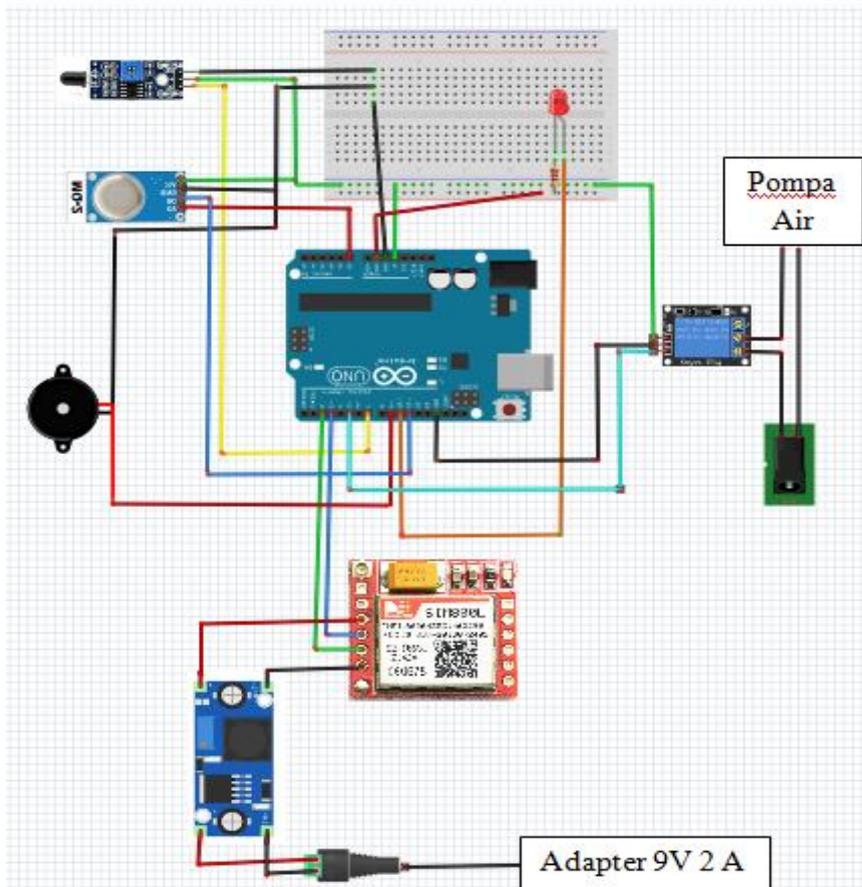
2.1. Blok Diagram



Gambar 1. Blok Diagram

Pada gambar pembuatan blok diagram diatas peneliti melakukan pemisahan antara beberapa komponen bahan yang akan digunakan seperti pada gambar diatas dan akan berfungsi sesuai yang akan diperintahkan oleh program nantinya, serta blok diagram diatas akan menentukan hubungan dari beberapa komponen dalam 3 bagian yaitu : *Input*, *Proses*, *Output* yang dihasilkan.

Setelah pembuatan blog diagram akan tahap selanjutnya peneliti akan menghubungkan perangkat tersebut sesuai pada gambar Skema Rangkaian dibawah ini.



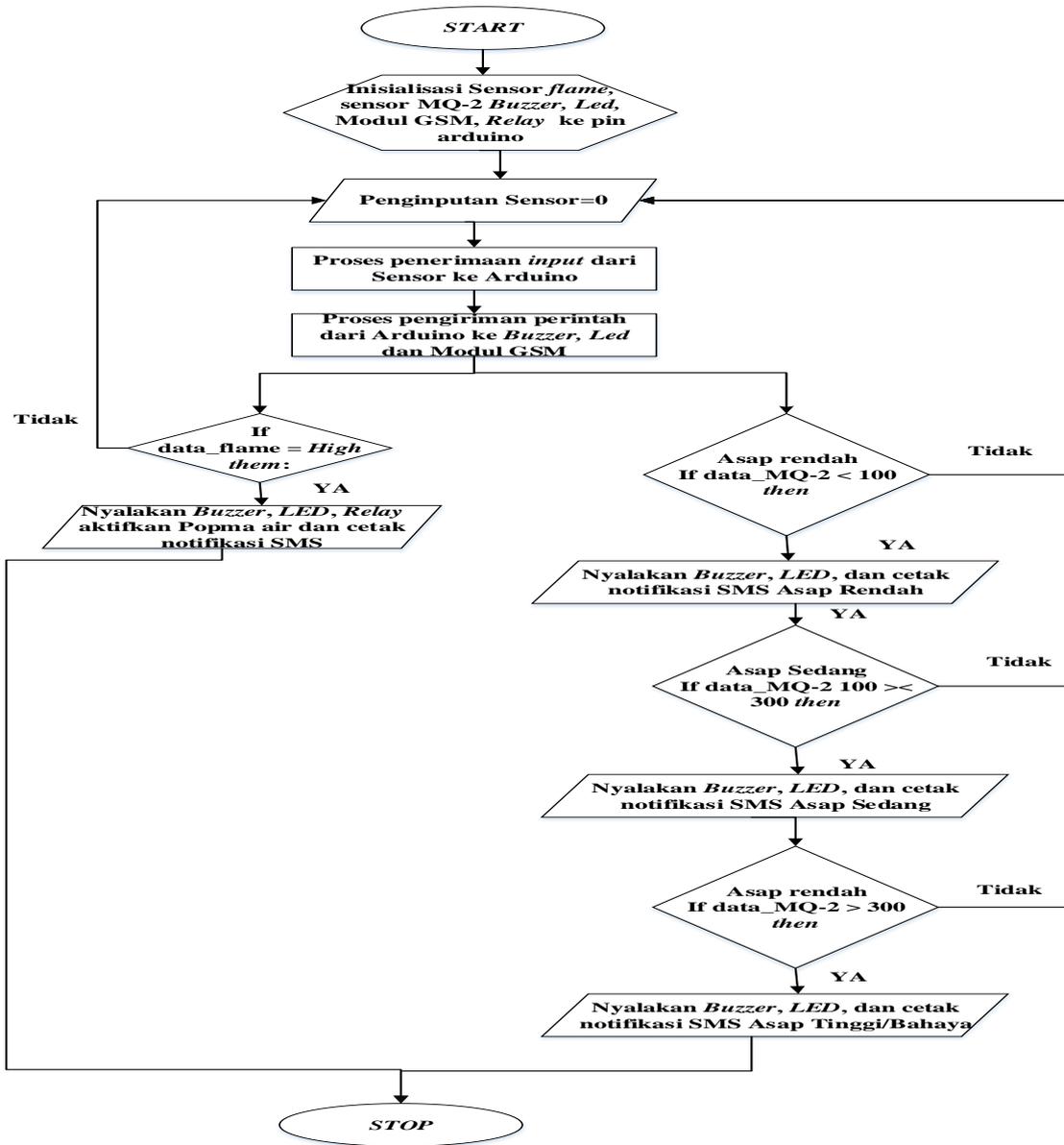
Gambar 2. Skema Rangkaian

2.2. Kebutuhan Alat Dan Bahan

Tabel 1. Tabel Alat dan Bahan Yang Digunakan

No.	Bahan Yang Digunakan	Jumlah
1.	Arduino Uno R3.	1 Buah
2.	Sensor <i>Flame</i> .	1 Buah
3.	Sensor Asap MQ-2	1 Buah
4.	<i>Relay</i>	1 Buah
5.	Resistor 221 <i>Ohm</i>	1 Buah
6.	<i>LED</i> (Merah)	1 Buah
7.	Buzzer.	1 Buah
8.	Modul GMS SIM800L.	1 Buah
9.	Papan PCB.	1 Buah
10	Kabel Jumper	Secukupnya
11.	Skalar.	1 Buah
12.	Adapter 5 Volt 3 Amper	1 Buah
13.	Pompa Air dan Selang.	1 Buah
14.	Mika	Secukupnya
15.	<i>Software</i> Arduino IDE.	

2.3. Flowchart



Gambar 3. Flowchart Program.

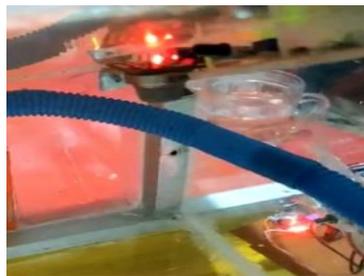
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Hasil dan Pembahasan ini akan mengimplementasi mekanik yang telah dibuat dalam bentuk prototype dan maket yang dipasankan 1 Buah Sensor *Flame*, 1 Buah Sensor MQ-2, 1 Buah *Buzzer*, 1 Buah Modul GMS SIM800 L, 1 Buah *Relay*, 1 Buah Pompa Air, 1 Buah *LED RED*, Dan 1 Buah Arduino Uno yang terletak pada masing-masing ruang dan tempat. Serta akan disajikan pula beberapa rangkaian komponen yang terhubung pada Arduino Uno pada gambar rangkainya dibawah :

3.1. Bentuk Maket



Gambar 4. Bentuk Maket 1



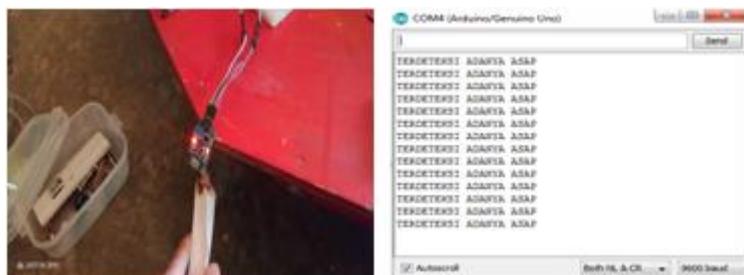
Gambar 5. Penempatan Sensor *Flame* dan Sensor MQ-2

3.2. Rangkaian Sensor *Flame*.



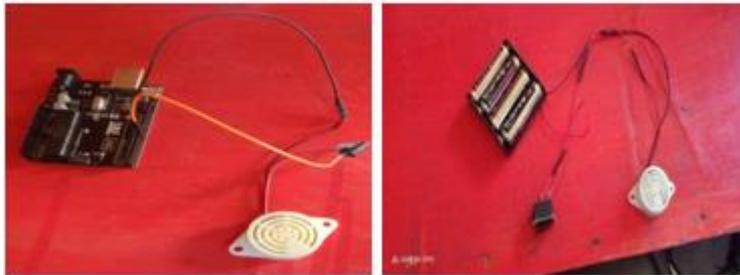
Gambar 6. Rangkaian *Sensor Flame* dan Hasilnya

3.3. Rangkaian Sensor MQ-2.



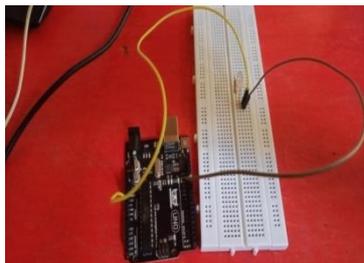
Gambar 7. Rangkaian *Sensor MQ-2* dan Hasilnya

3.4. Rangkaian Buzzer.



Gambar 8. Rangkaian Buzzer

3.5. Rangkaian LED.



Gambar 9. Rangkaian LED

3.6. Rangkaian Relay dan pompa air.



Gambar 10. Rangkaian Relay dan Pompa air

3.7. Rangkaian Modul GSM.



Gambar 11. Rangkaian Modul GSM dan Hasilnya

3.8. Pengujian

Pada pengujian dilakukan pengecekan sensor *flame* dapat mendeteksi api, Sensor MQ-2 dapat mendeteksi asap yang telah dibuat dan dipasangkan pada *prototype* dan maket. Serta, pengujian pada modul GMS SIM800 L yang terhubung dengan arduino dan *step down* sebagai notifikasi SMS Gateway ke HP dan mengaktifkan *relay* untuk menyalakan pompa air sebagai pemadamnya kebakaran. Hasil penujian penelitian ini dapat dilihat pada table pengujian alat berikut ini :

Tabel 2. Pengujian Sensor *Flame*

Pengujian ke-	Alat	Mekanisme Kerja	Status
1.	Sensor <i>Flame</i> , <i>buzzer</i> , <i>led</i>	Sensor dapat mendeteksi api, <i>buzzer</i> dapat berbunyi dan <i>led</i> menyala	Berhasil
2.	Sensor <i>Flame</i> dan <i>relay</i>	Sensor dapat mendeteksi api dan <i>relay</i> akan mengaktifkan pompa air untuk memadamkan api	Berhasil
3.	Sensor <i>Flame</i> dan Modul GSM	Sensor dapat mendeteksi api dan mengirimkan notifikasi SMS ke HP	Berhasil

Tabel 3. pengujian Sensor MQ-2

Pengujian Ke-	Alat	Mekanisme Kerja	Sratus
1.	Sensor MQ-2, <i>buzzer</i> , <i>led</i>	Sensor MQ-2 dapat mendeteksi asap, <i>buzzer</i> dapat berbunyi dan <i>led</i> aktif	Berhasil
2.	Sensor MQ-2 dan Modul GSM Notifikasi < 100 Asap Rendah	Sensor MQ-2 mendeteksi asap dan mengirimkan notifikasi SMS Asap Rendah < 100 ke HP.	Brhasil
3.	Sensor MQ-2 dan Modul GSM Notifikasi 100 > < 200 Asap Sedang	Sensor MQ-2 mendeteksi asap dan mengirimkan notifikasi SMS Asap Sedang 100> < 200 ke HP.	Berhasil
4.	Sensor MQ-2 dan Modul GSM Notifikasi > 300 Asap Tinggi/Berbahaya	Sensor MQ-2 mendeteksi asap & mengirimkan notifikasi SMS Asap Tinggi/Berbahaya<300keHP	Berhasil

4. KESIMPULAN

1. Alat pendeteksi kebakaran dapat digunakan dan berfungsi dengan baik seperti yang dapat dilihat pada BAB Hasil dan Pembahasan.
2. Alat pendeteksi kebakaran dapat mendeteksi api dan asap melalui sensor *flame* sebagai pendeteksi api dan sensor MQ-2 sebagai pendeteksi asap.
3. Sistem notifikasi kebakaran dapat berupa pesan *text* yang akan dikirim melalui SMS *Gateway* ke nomor HP yang terdaftar pada program yang dibuat.
4. Sistem pendeteksi kebakaran yang dibuat dapat mengurangi potensi kebakaran melalui pompa air yang telah terpasang pada alat tersebut.

5. SARAN

1. Sensor yang digunakan hanya dapat mendeteksi api dan asap dari jarak yang dekat dengan sensor oleh sebab itu, diharapkan untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan sensor yang dapat mendeteksi dari jarak yang agak jauh.
2. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan alternative power adapter yang lebih baik lagi dikarenakan pada penelitian ini sering terjadi penurunan tegangan oleh power adapter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan Syukur tak lupa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas ridoh dan rahmanya penelitian ini dapat dilakukan dengan baik dan lancar, dan tak lupa pula peneliti mengucapkan rasa terimah kasih kepada orang tua dan seluruh teman seangkatan yang telah memberikan dukungan agar penelitian ini dapat terselesaikan, serta rasa terimah kasih juga buat bapak dan ibu dosen yang telah membarikan masukan berupa saran dan kritiki guna untuk membangun penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ruri Hartika Zain, Sahari Sahari, dan Elmi Rahmawati. "Perancangan Sistem Pendeteksian Pada Ruangan Perpustakaan Menggunakan Sensor Mq-2 dan Tampilan Lcd dengan Mikrokontroler Atmega32." *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan* 9.3 (2016): 26-36.
 - [2] Utomo, Bambang Tri Wahjo, and Dharmawan Setya Saputra. "Simulasi Sistem Pendeteksi Polusi Ruangan Menggunakan Sensor Asap Dengan Pemberitahuan Melalui SMS (Short Message Service) Dan Alarm Berbasis Arduino." *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia* 10.1 (2016): 56-68.
 - [3] Hamdani, Dedy, Elda Handayani, and Eko Risdianto. "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Asap Rokok Dan Nyala Api Untuk Penanggulangan Kesehatan Dan Kebakaran Berbasis Arduino Uno Dan GSM SIM900A." *JURNAL ILMU FISIKA| UNIVERSITAS ANDALAS* 11.1 (2019): 37-46.
 - [4] Santoso, Lilik Hari, and Siti Roudhotul Hasanah. "Rancang Bangun Sistem Alarm Kebakaran Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Cahaya Dan Sensor Gas Di Teaching Factory Stt Texmaco Subang." *Jurnal Ilmiah Trendtech* 2.3 (2017): 39-48.
 - [5] Kali, Marselinus M., Jonshon Tarigan, and Andreas Christian Louk. "Sistem Alarm Kebakaran Menggunakan Sensor Infra Red Dan Sensor Suhu Berbasis Arduino Uno." *Jurnal Fisika Sains dan Aplikasinya* 1.1 (2016): 25-31.
 - [6] Dewi, Sri Safrina, dkk. "Prototipe Sistem Informasi Pemantauan Kebakaran Bangunan Berbasis Google Maps dan Modul GSM." *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)* 1.1 (2017): 33-38.
 - [7] Perwira, Ikrar Nusa Bhakti, dan Wisnu Broto. "Pembuatan Alat Pendeteksi Api Dan Asap Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno Dan Sensor Mq-2 Keluaran Sms Gateway." *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-JOURNAL)*. Vol. 6. 2017.
 - [8] Hidayat Saman, Moh Jamil, dan Hafid Saifudin. "Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Infrared Flame Detector pararel Dengan Arduino GSM/GPRS Shield." universitas Khairun Ternate. *Jurnal PROtek* Vol.04 No.1 Mei.(2017).
 - [9] Obanda, Zephaniah Shiwalo. "Multi-sensor fire detection system using an Arduino Uno microcontroller." Diss. Strathmore University, 2017.
 - [10] Mobin, I., et al. "An intelligent fire detection and mitigation system safe from fire (SFF)." *Int. J. Comput. Appl* 133.6 (2016): 1-7.
-