

RANCANG BANGUN SISTEM PEMADAM KEBAKARAN DAN NOTIFIKASI OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Zabal Rahman Ritonga¹
Nopriadi²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam
email: pb160210168@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Today's IOT (Internet Of Things) technology is very popular, with interactions between objects and humans can communicate with each other or objects with objects can also communicate with each other, as well as the application to security in anticipating unexpected fires, or monitoring the situation using early detection sensors, so a smoke detection prototype is made using the MQ-2 sensor and milk detection using the DS18B20 sensor. This detection tool uses Arduino Mega, (MQ-2) and DS18B20, then if there is a fire to extinguish using a Selenoid Valve tool used for water dispensing valves, then to neutralize the air using an Exhaust Fan, this Exhaust Fan is also used to neutralize the air in the room even though there is no smoke detected, The point is to maintain the room temperature so that it is not impermeable and hot in the room, then don't forget also for the notification using two SIM800L notification systems for SMS and NODE MCU ESP32, for NODE MCU ESP32 this uses a Wireless Connection, the two notifications work alternately if one of the notification tools does not work. The method used in this research uses the experimental method. This tool is tested and implemented on a square 50 x 50 cm of hardware and provides the expected and appropriate results. The temperature will be detected above 50°C (Celsius).

Keywords: *Arduino Mega, SIM800, NODE MCU ESP32, DS18B20, Exhaust Fan, Notifikasi*

PENDAHULUAN

Pada era modern masa kini, perkembangan teknologi komputer dan komunikasi berangsur sangat cepat, dengan konsep penerapannya berfokus kepada otomatisasi yang dilaksanakan oleh teknologi tanpa membutuhkan manusia sebagai tenaga kerjas dalam proses penerapannya. Dimana teknologi berubah menjadi kebutuhan yang tak bisa dipisah dalam kehidupan sehari-hari. Kemudian pihak bangunan atau masyarakat perumahan tersebut harus mulai memikirkan tingkat keselamatan

bangunan terutama dari bahaya kebakaran. Kemudian dengan kondisi rumah yang saling berdempetan membuat kurangnya akses sirkulasi udara yang kurang bagus oleh sebab itu maka diperlukan sebuah teknologi yang dapat membantu masyarakat dalam memahami tingkat keselamatan, dari ancaman kebakaran dan pasokan sirkulasi udara yang cukup.

lalu konsep notifikasi berbasis *IOT* ini sangat bagus digunakan dalam kondisi terkait. *IOT* disini yaitu konsep perangkat yang dapat mentransferkan data tanpa

harus dihubungkan dengan manusia, tetapi internet sebagai meduanya. Pada intinya manusia tidak harus mengendalikan perangkat *IOT* atau benda tersebut secara langsung.

adalah konsep perangkat yang mampu

Dengan adanya system notifikasi dan pemadam kebakaran otomatis ini dapat membantu user dalam memantau aktifitas di suatu ruangan dalam kategori kebakaran yaitu dengan bantuan alat seperti sensor *DS18B20* sebagai pendeteksi suhu lalu sensor *MQ-2* sebagai pendeteksi gas dan asap kemudian peneliti menggunakan 2 sistem notifikasi yaitu *Node MCU32* untuk memberi notifikasi dan dapat memantau kondisi pada ruangan yang ditentukan, lalu *SIM800L* hampir sama dengan *Node MCU32* tetapi *SIM800L* ini hanya memberikan notifikasi saja memalui via *SMS* sebagai cadangan jika suatu saat *Node MCU32* tersebut mengalami kendala pada internet atau kendala lainnya, kemudian Selenoid Water menyemprotkan air pada ruangan kebakaran tersebut lalu Exhaust Fan membantu dalam memberikan sirkulasi udara pada lokasi ruangan yang terbakar dikarenakan asap yang mengepul pada ruangan ketika air menyemprotkan ke kobaran api tersebut. kemudian tidak lupa dengan notifikasi melalui bot telegram dan sms yang dikirimkan kepada user untuk memberitahu kondisi terkini dalam kebakaran yang terjadi pada ruangan tersebut yang kemudian dirancang bersama dengan Arduino nya agar dapat hidup secara otomatis dan Exhaust Fan juga dijadwalkan hidup dalam beberapa jam sekali dipergunakan untuk mengoptimalkan suhu udara yang kedap atau udara yang kurang segar agar menetralsis kadar udara dalam ruangan tersebut.

KAJIAN TEORI

2.1 Definisi Sistem Pemadam Kebakaran

Definisi system pemadam kebakaran merupakan bagaimana cara memadamkan api dengan berbagai system atau berbagai cara, ada secara manual dan ada juga secara otomatis seperti secara manual yaitu menggunakan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) yaitu alat yang memiliki fungsi guna memadamkan api ketika muncul pertama kali, penggunaan APAR secara efektif dapat menghindari terjadinya kebakaran. Kemudian ada juga secara otomatis seperti menggunakan sensor untuk mendeteksinya dan solenoid untuk memadamkan api tersebut, seperti yang sedang dikerjakan oleh penulis ini.

2.2 Microcontroller ATmega2560

Microcontroller dipergunakan dalam alat dan produk yang dikendalikan secara otomatis, misalnya mainan, alat berat, peralatan rumah tangga, sistem kontrol mesin, mesin kantor, dan remote control. Dengan meminimalisir biaya, ukuran, maupun konsumsi tenaga kerja dibanding mendesain mempergunakan alat input output dan mikroprosesor memori yang terpisah, kemunculan mikrokontroler menjadikan kontrol elektrik untuk beragam proses lebih ekonomis (Wirawan et al., 2019)

2.3 Sensor MQ-2

Sensor ini ialah suatu sensor yang sensitif pada gas. Sensor asap dan gas ini mengetahui konsentrasi gas yang rentan terbakar di udara dan asap serta mengeluarkan nilai tersetruktur sebagai tegangan analog. Apabila terjadi ada

kebocoran gas konduktivitas sensor menjadi lebih meningkat, dimana tiap terjadi peningkatan konsentrasi gas maka konduktivitas sensor meningkat pula. MQ-2 sensitif terhadap Alkohol, Metana, Karbon Monoksida, Hidrogen, Propana, dan gas LPG. Sensor bisa mengukur konsentrasi gas rentan terbakar dari 300-10.000 ppm. Mampu beroperasi dengan suhu -20 hingga 50 ° C serta mengkonsumsi tidak lebih dari 150 mA pada 5V (Saputra et al., 2016).

2.4 Sensor suhu DS18B20

Sebagian besar sensor suhu mempunyai tingkat akurasi yang rendah dan tingkat terukur yang sempit akan tetapi memiliki biaya yang besar. Selain itu, Sensor suhu DS18B20 dengan kemampuan *waterproof* (tahan air) tepat dipergunakan dalam mengukur suhu di tempat yang basah ataupun sulit (Siswanto, 2018)

2.5 Exhaust Fan

Exhaust fan atau (Kipas pembuangan udara) ialah kipas yang memiliki fungsi guna menghisap udara dalam ruangan untuk di buang ke arah luar ruangan. Dimana alat ini, menunjang untuk mengelola sirkulasi udara dalam ruangan seperti di industri ataupun di rumah. Di samping itu, kipas ini dapat memiliki pengaturan volume udara yang akan disirkulasikan dalam ruangan. Agar ruangan tetap sehat dibutuhkan sirkulasi udara supaya senantiasa ada pergantian udara di ruangan dengan udara segar dari luar ruangan tersebut (Kamelia et al., 2017)

2.6 NodeMCU ESP32

Dalam mikrokontroler ini telah disediakan modul WiFi dalam chip

dengan demikian sangat menunjang dalam pembuatan sistem aplikasi internet of things. Selain itu, ESP32 mengontrol rely sesuai dengan input perintah yang diberi oleh pengguna, melalui set timer secara langsung pada ESP32 maupun melalui website. ESP32 mempunyai fitur WiFi, supaya bisa dikoneksikan melalui jaringan internet. Dalam hal ini, jaringan internet pengguna bisa memberi input perintah kepada ESP32 (Pravalika & Prasad, 2019)

2.7 API Bot Telegram

Application Programming Interface (API) memberi kemungkinan kepada developer guna mengintegrasikan dua bagian dari aplikasi ataupun dengan aplikasi berbeda secara bersama-sama. API terbagi atas beragam elemen misalnya protocols, function, serta tools lain yang memberi kemungkinan kepada developer guna menciptakan suatu aplikasi. Pengaplikasian API ini bertujuan guna mempersingkat proses developmen dengan menyediakan function secara terpisah dengan demikian developer tidak aru menciptakan fitur sejenis. Telegram Bot API menghadirkan platform bagi pengembang yang memberi kemungkinan kepada mereka agar mudah memperoleh data dari sensor serta merubahnya menjadi berguna. (Siswoyo Hadisantoso, 2019)

METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian ini, penulis melaksanakan berbagai metode dan memberikan gambaran secara terstruktur seperti pengumpulan data, membaca, mencari referensi kemudian data tersebut diolah dapat dilihat dibawah ini :

3.1 Metode Penelitian

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan ialah studi yang dilaksanakan guna mendapatkan informasi mengenai permasalahan yang akan diangkat menjadi suatu tugas penelitian akhir.

2. Studi literatur

Distudi literature ini melaksanakan Research informasi atau dengan metode pengumpulan data pustaka yang berasal dari buku, jurnal, artikel, maupun sumber yang ada diinternet dengan teori yang relevan dan berkaitan dengan penelitian.

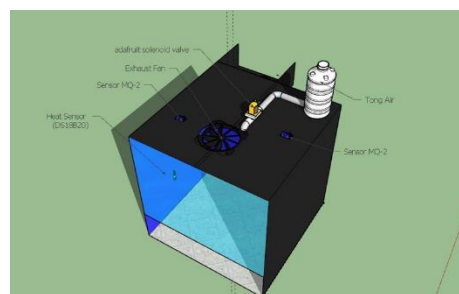
3.2 Perancangan alat

Dalam perancangan alat alat ini terdapat dua tahap yang akan dilakukan perancangannya yakni rancangan perangkat keras maupun perangkat lunak.

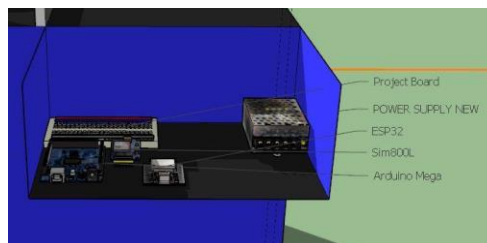
1. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Rangkaian yang dibuat merupakan alat untuk memonitoring dan dapat memadamkan api secara otomatis menggunakan box 50 x 50 cm untuk simulasi dari alat tersebut.

a. perancangan Mekanik



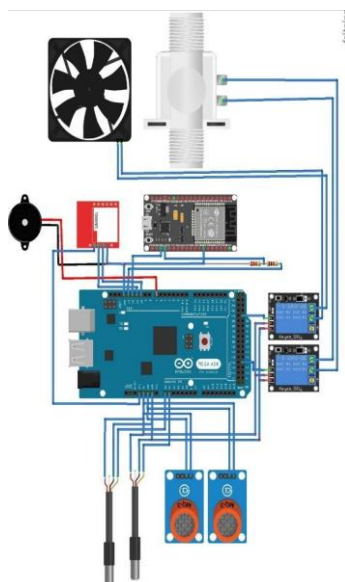
Gambar 1. Desain Rancang Bangun Alat Pemadam Kebakaran Dan Notifikasi Otomatis Berbasis IOT



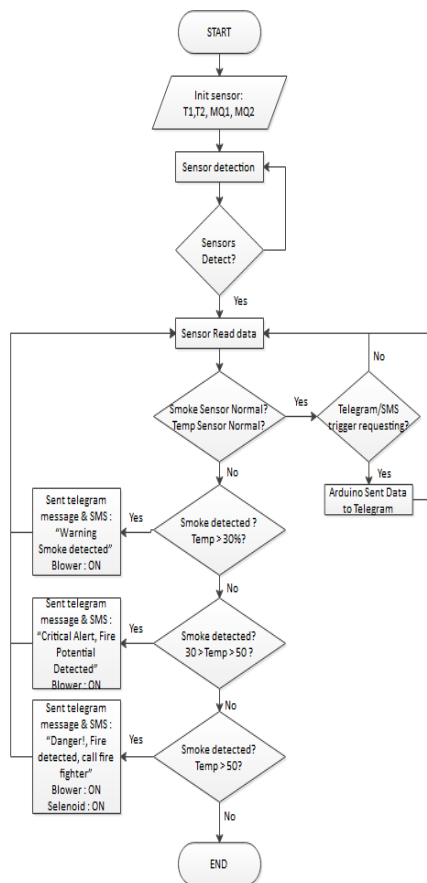
Gambar 2. Komponen Rancang Bangun Alat Pemadam Kebakaran Dan Notifikasi Otomatis Berbasis IOT

b. Perancangan Elektrik

Perancangan Elektrik pada alat ini mempergunakan Arduino Mega sebagai pengatur dan pengirim sinyal, yang dideteksi melalui sensor MQ-2 dan DS18B20 lalu Exhaust fan, solenoid valve, node bekerja kemudian dapat mengirim notifikasi dan dapat menfeedback dari notifikasi tersebut melauai Node MCU tersebut.



Gambar 3. Desain Sistem Hardware Pada Rangkaian Alat



Gambar 4. Diagram Alir Perangkat Lunak (Sumber: Data Penelitian, 2023)

2. Perancangan Perangkat Lunak (Software)

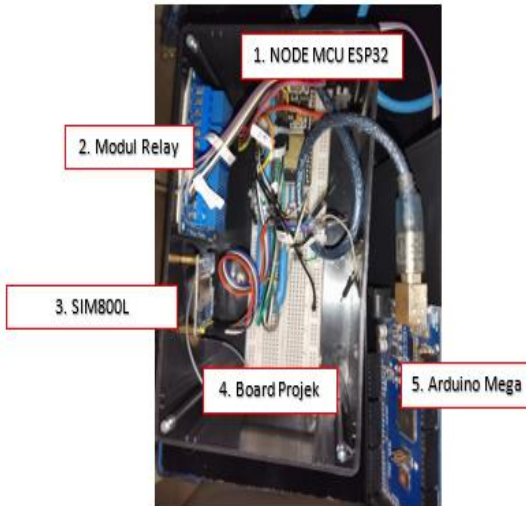
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras

Hasil perancangan ini memiliki blok control dan kontruksi alat bisa diamati berikut.

1. Blok Kontrol

Menampilkan beberapa komponen yang telah terhubung serta fungsinya.



Gambar 1. Blok Kontrol Pada *Box Arduino*



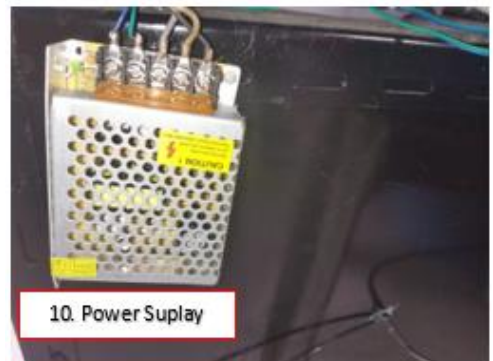
Gambar 3. Blok Kontrol Pada Bagian Dalam

2. Kontruksi Alat

Memperlihatkan bagian alat dan fungsinya berikut ini.



Gambar 2. Blok Kontrol Pada Bagian Atas



Gambar 4. Blok Kontrol Pada Power Suplay

4.2 Hasil Pengujian Alat

Setelah membuat Perancangan system pemadam dan notifikasi otomatis berbasis IOT, maka harus melakukan pengujian pada alat tersebut dengan tujuan guna memastikan alat ini bekerja secara baik berdasarkan yang diinginkan.

1. Hasil Pengujian Sensor Asap (MQ-2)

Uji pada system alat pemadam kebakaran ini guna memahami sensitifitas dari Sensor Asap (MQ-2) itu sendiri yang sudah dihubungkan dengan arduino. Dengan mempergunakan cara pengukuran lama respon per milli second

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat (MQ-2)

No	Aksi	Lama Respon Sensor /(ms)
1	percobaan pertama	0.7
2	percobaan kedua	0.4
3	percobaan ketiga	0.5
4	percobaan keempat	0.6
5	percobaan kelima	0.3
6	percobaan keenam	0.3
7	percobaan kertujuh	0.8
8	percobaan kedelapan	0.4
9	percobaan kesembian	0.5
10	percobaan kesepuluh	0.3

Sumber : (Data Olahan Penelitian 2023)

Hasil dari data percobaan yang dilakukan di atas dengan cara pendeteksian pada Sensor Asap (MQ-2) tersebut, dalam uji Sensor Asap (MQ-2) tersebut memerlukan jeda hingga 20 menit karena sensor akan mengkalibrasi ulang atau menetralkan udara di sekitar sensor hingga mendapatkan hasil seperti pada table diatas, tingkat keberhasilan ketika

(ms) dengan kondisi wadah tertutup dengan ukuran Panjang 50cm x Lebar 50 cm Persegi guna memperoleh data pada Sensor Asap (MQ-2) yang dibaca oleh Arduino, hasil uji yang telah dilaksanakan bisa diamati pada table berikut.

melaksanakan pengujian dapat diamati pada penghitungan berikut.

Tingkat keberhasilan

$$\text{Tingkat keberhasilan} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Mempunyai tingkat keberhasilan yang sangat besar, yakni 100% pada penggunaan sensor ini cukup efektif pada kondisi luas jarak suatu volume.

2. Hasil Pengujian Sensor Suhu (DS18B20)

Pengujian Sensor Suhu (DS18B20) Sistem alat pemadam kebakaran ini untuk mengetahui kecepatan deteksi sensor dengan jarak yang telah ditentukan pada dalam volume wadah yang tertutup dengan ukuran panjang 50cm x lebar 50cm persegi dan percobaan sumber api yang didapat menggunakan bahan seperti kardus, dan dengan batas suhu maksimal yang digunakan adalah 50° C, itu adalah batasan suhu yang di deteksi untuk merespon perangkat seperti Exhaust Fan, Selenoid dan pengiriman notifikasi pada Telegram dan SMS, hasil dari uji yang dilaksanakan bisa diamati di bawah.

Tabel 2. Pengujian jarak Sensor Suhu (DS18B20)

No	Aksi	Jarak / cm	Kecepatan deteksi / Milisecod(ms)
1	percobaan pertama	4	3.2
2	percobaan kedua	8	10.8
3	percobaan ketiga	12	14.5
4	percobaan keempat	16	20.1
5	percobaan kelima	20	26.3
6	percobaan keenam	24	42.3
7	percobaan ketujuh	28	1,02.3
8	percobaan kedelapan	32	1,36.1
9	percobaan kesembian	36	2,43.3
10	percobaan kesepuluh	40	4,25.6

Sumber : (Data Olahan Penelitian 2023)

Hasil dari data percobaan di atas dapat dilihat, semakin jauh jarak yang dideteksi maka semakin lama respon dari Sensor Suhu (DS18B20), jadi penempat Sensor Suhu (DS18B20) sangat berpengaruh pada ke pekaan sensor tersebut, lama jeda untuk menetralkan suhu pada sensor tersebut yaitu 10-30 menit kemudian sensor akan mengkalibrasi ulang kesuhu normal wadah tersebut yaitu 28°C, tingkat keberhasilan pengujian bisa diamati berikut.

$$\text{Tingkat keberhasilan} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Memperoleh tingkat keberhasilan yang cukup besar, yakni 100% pada penggunaan sensor ini dapat dinyatakan

cukup efektif sebab sensor bisa meliputi jarak yang ditentukan walaupun ada beberapa waktu yang di tentukan cukup lama dari yang di harapkan dikarenakan jarak yang cukup jauh dari titik apai yang di tentukan

3. Hasil Pengujian Keseluruhan Perangkat

Hasil pada pengujian keseluruhan berjalan dengan lancar kemudian ada beberapa kendala pada notifikasi pada SIM800L dan Node ESP32 seperti lambatnya pengiriman data hasil dari sensor tersebut dikarenakan untuk pengujain notifikasi tersebut menggunakan sinyal wifi dan sinyal dari gsm tersebut, dengan adanya sinyal yang kurang stabil maka hasil nya bisa saja cepat dan bisa saja sedikit lama.

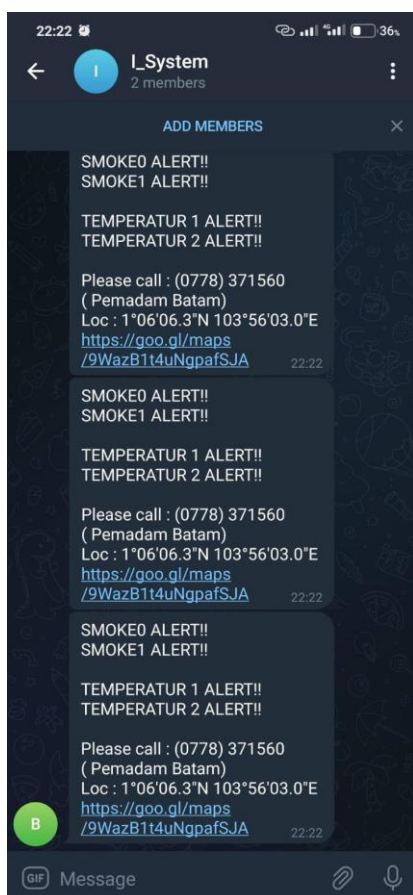
Tabel 3. Pengujian Keseluruhan Perangkat

Aksi Percobaan	Yang Di Deteksi	Perangkat Gerak				NOTIFIKASI		Wifi
		SENSOR MQ-2	DS18B20	EXHAUST	SELENOID	TELEGRAM	SMS	
1	Asap	on	off	on	off	terkirim		on
2	Asap	on	off	on	off	terkirim		on
3	Asap	on	off	on	off	terkirim		on
4	Asap	on	off	on	off		terkirim	off
5	Asap	on	off	on	off		terkirim	off
6	Asap	on	off	on	off		terkirim	off
7	Api	on	on	on	on	terkirim		on
8	Api	on	on	on	on	terkirim		on
9	Api	on	on	on	on	terkirim		on
10	Api	on	on	on	on		terkirim	off
11	Api	on	on	on	on		terkirim	off
12	Api	on	on	on	on		terkirim	off

Sumber : (Data Olahan Penelitian 2023)

Hasil pada pengujian keseluruhan berjalan dengan lancar kemudian ada beberapa kendala pada notifikasi pada SIM800L dan Node ESP32 seperti lambatnya pengiriman data hasil dari sensor tersebut. Dikarenakan untuk pengujain notifikasi tersebut menggunakan sinyal wifi dan sinyal dari gsm tersebut, dengan adanya sinyal yang kurang stabil maka hasilnya bisa saja cepat dan bisa saja sedikit lama, kemudian Jeda setiap pengujian dilakukan 10-20 menit sekali agar sensor mengkalibrasi ulang atau menetralkan Kembali.

3. Hasil Tampilan Dari Notifikasi
Berikut ini merupakan tampilan notifikasi dengan mengecek kondisi seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 5. Hasil Dari Notifikasi Telegram

SIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan bisa dibuat kesimpulan, yaitu dari Sistem Pemadam Kebakaran Dan Notifikasi Otomatis Berbasis IOT berbentuk prototype ini, perancangan berlangsung dengan baik walaupun terdapat sedikit hambatan dalam perancangan tersebut serta dalam tahapan penerapannya alat bisa melaksanakan kinerjanya sangat baik, terutama pada sensor Asap (MQ-2)

tersebut sangan sensitif dan untuk sensor suhunya (DS18B20) sedikit kurang sensitif dari jarak yang cukup jauh dari sumber api dan untuk notifikasinya dapa mengirim informasi yang cukup baik, diharapkan daapat membantu user berinteraksi dengan system IOT tersebut.

5.2 Saran

Sebagai Peneliti yang sudah membuat system alat pemadam kebakaran dan notifikasi otomatis berbasis IOT ini tentunya berkeinginan untuk memberi masukan bagi pengembangan alat ini berikutnya, dengan menambah berbagai komponen ataupun fitur pada perancangan alat ini. mempergunakan sensor yang lebih efektif dan jarak jangkauan yang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Handoko, P. (2017). *Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3*. November, 1–2.
- Kamelia, L., Sukmawiguna, Y., & Adiningsih, N. U. (2017). *Rancang Bangun Sistem Exhaust Fan Otomatis Menggunakan Sensor Light Dependent Resistor*. *X*(1), 154–169.
- Pravalika, V., & Prasad, C. R. (2019). *Internet of Things Based Home Monitoring and Device Control Using Esp32*. June.
- Saputra, D. H., Nabilah, N., Islam, H. I., Pradipta, G. M., Atsaurri, S. S., Kurniawan, A., Safutra, H., Arif, A., & Irzaman, I. (2016). *Pembuatan Model Pendeteksi Api Berbasis Arduino Uno Dengan Keluaran Sms Gateway*. *V*, SNF2016-CIP-103-SNF2016-CIP-108. <https://doi.org/10.21009/0305020120>
- Sasmoko, D., & Mahendra, A. (2017). *Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Iot Dan Sms*

Gateway Menggunakan Arduino. *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 8(2), 469. <https://doi.org/10.24176/simet.v8i2.1316>

Siswanto, A. A. dan W. Ga. (2018). Kendali dan Monitoring Suhu dan Ketinggian Air Aquarium dengan Sensor DS18B20, HCSR04 dan Mikrokontroler Arduino Uno R3 Berbasis WEB. *Isbn 978-602-99334-9-9*, 305–310.

Siswoyo Hadisantoso, F. (2019). Sistem Notifikasi Kebakaran Gedung Menggunakan Telegram. *Elektra*, 4(2), 20–28.

Wirawan, W. A., Aghastya, A., & Lailya, A. L. (2019). Permodelan Alat Penghitung Jumlah Penumpang Kereta Berbasis Mikrokontroler Atmega2560. *Jurnal Perkeretaapian Indonesia*, 3(1), 55–61.

Zain, A. (2016). Rancang Bangun Sistem Proteksi Kebakaran Menggunakan Smoke dan Heat Detector. *INTEK: Jurnal Penelitian*, 3(1), 36. <https://doi.org/10.31963/intek.v3i1.25>

	<p>Biodata Zabal Rahman R. merupakan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam.</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Nopriadi, S.Kom.,M.Kom merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Penulis aktif sebagai tenaga pendidik dan memiliki pengalaman dalam bidang Teknik Informatika khususnya Kecerdasan Buatan.</p>