

Implementasi Alat Pendeteksi Dini Kebakaran di Kelurahan Bukit Duri Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Tri Wahyudi ^{a,1} Sultan Faqih Fiddin ^{b,2*}, Donny Alif Utama ^{c,3}, Syarif Hidayatullah ^{d,4}, Rival Ismail ^{e,5}

^{1,2,3,4,5} Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Intelektual, Jakarta, Indonesia

¹ triwahyudi100390@gmail.com, ² sultanfaqih83@gmail.com, ³ donnyharrison73@gmail.com,

⁴ syarifhidayatullah2@gmail.com, ⁵ rivalismail4@gmail.com

* corresponding author

ARTICLE INFO

Article history

Received ;

Revised : 2023-01-22

Accepted :2023-01-23

Keywords

research;

community;

community journal;

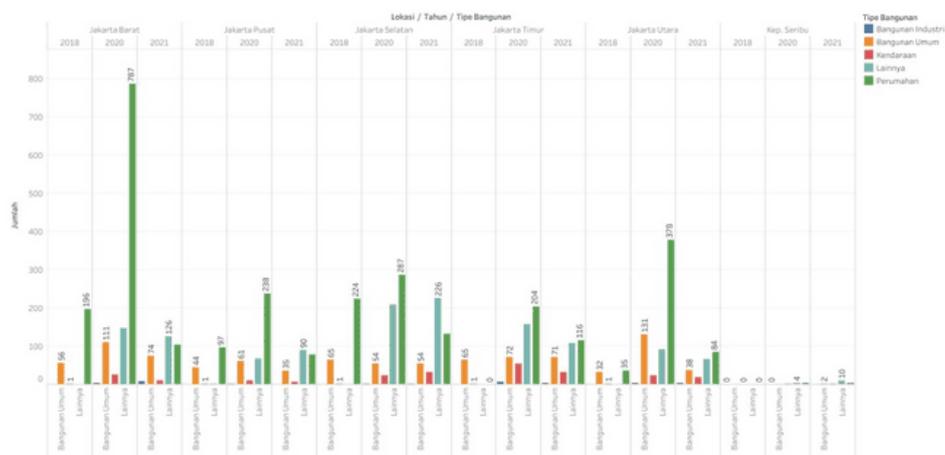
ABSTRACT

There are many densely populated areas in Indonesia, especially in Bukit Duri, Tebet, South Jakarta. With heavy population and many buildings causing a high level of fire disaster. A fire disaster is unpredictable to anyone, so the need for early fire detector. We want to create an early fire detection system using Arduino Atmega328p microcontroller based on internet of things (IOT) using fire sensor, and MQ-2 gas sensor to get an early warning of fire disaster and can do further action faster, to reducing and minimizing the damage caused by fire. We were hoping to reduce the risk of a fire disaster.

A. PENDAHULUAN

Peristiwa kebakaran merupakan suatu bencana yang sangat merugikan jika tidak cepat ditangani karena bencana ini dapat menghancurkan apapun yang kita miliki. Kebakaran dapat terjadi karena sumber api yang tidak kita ketahui seperti hubungan bahan bakar, konsleting listrik, putung rokok, peralatan rumah tangga seperti kompor (gas atau listrik), lampu tempel atau lilin, obat nyamuk bakar, membakar sampah, kembang api atau petasan dan lain – lain. Kebakaran merupakan bencana yang berdasarkan penyebab kejadiannya tergolong sebagai bencana alam (*natural disaster*) maupun bencana non-alam yang diakibatkan oleh kelalaian manusia (*man-made disaster*).

Faktor alam yang menyebabkan kebakaran diantaranya adalah petir, gempa bumi, letusan gunung api, kekeringan dan lain-lain (Achmad Fariid Amali & Indonesia, 2020). Maka apabila sebuah bencana atau musibah menimpa, hendaknya manusia menangani masalah dengan usaha yang sungguh-sungguh. Hal ini tentu bisa dicegah dari awal sehingga manusia dapat mengantisipasi adanya bencana yang akan terjadi. Oleh karena itu, dibutuhkan usaha yang maksimal dan kesabaran agar bisa menyelesaikan masalah dengan izin Allah Azza wa jalla (Noviana, 2018). Berikut adalah data kebakaran yang terjadi pada tahun 2018 hingga 2021 di wilayah DKI Jakarta.



Gambar 1. Sumber Data BPS (Badan Pusat Statistik) Kejadian Kebakaran DKI Jakarta

Setelah kita lihat diagram di atas, bahwa kebakaran yang sering terjadi pada kurun tahun 2018 hingga 2021 di wilayah DKI Jakarta paling banyak di wilayah Jakarta Barat. Kebakaran di wilayah Jakarta Barat dalam kurun waktu 1 tahun (tahun 2020) sebanyak 787 kasus yang terjadi di Perumahan atau rumah tempat tinggal. Akibat dari kebakaran yang terjadi di diwilayah Jakarta Barat dikarenakan konsleting listrik, yang dimana masyarakat kurang peduli terhadap penataan kabel listrik. Hal ini yang perlu kita tanamkan sama – sama kepedulian terhadap penataan kabel listrik dan kabel lainnya yang sudah tidak digunakan atau dicabut yang mengalirkan aliran listrik.

Dengan adanya masalah tersebut di atas, penulis ingin membuat sebuah sistem pendeteksi kebakaran menggunakan mikrokontroler Arduino Atmega328p berbasis *internet of things* (IoT) menggunakan sensor api, dan sensor gas MQ-2. Arduino Atmega328p adalah platform elektronik *open source* berdasarkan perangkat lunak secara fleksibel dan mudah digunakan (Hartanto Sri & Fitriyanto Eko Risky, 2019). Sensor MQ-2 merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi juga gas yang mudah terbakar di udara asap dan hasilnya berupa tegangan analog (Sarmidi & Akhmad Fauzi, 2019). Bagian selanjutnya sensor api merupakan alat yang bisa mendeteksi api dari jarak yg telah ditentukan.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Pelaksanaan kegiatan ini diawali dengan cara wawancara kepada petugas pemadam kebakaran dan sosialisasi kepada warga rumah kontrakan, yang terletak di kelurahan Bukit Duri, Kecamatan Tebet, Jakarta Selatan Kegiatan ini dilaksanakan selama bulan Desember tahun 2022.

Dalam mendapatkan data yang dibutuhkan berhubungan dengan permasalahan, maka dilakukan proses pengumpulan data pelaksanaan kegiatan yang dilaksanakan dalam beberapa tahapan yaitu:

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan sebagai langkah awal yang dilakukan di sebuah kontrakan untuk mengetahui penyebab dan potensi terjadinya kebakaran di wilayah Kelurahan Bukit Duri.

2. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pencatatan dari apa penyebab terjadinya kebakaran. Hal ini bertujuan guna untuk mendapatkan informasi dan solusi dari permasalahan-permasalahan dalam kegiatan PkM di Kelurahan Bukit Duri.

3. Tahap Kebutuhan dan Perancangan

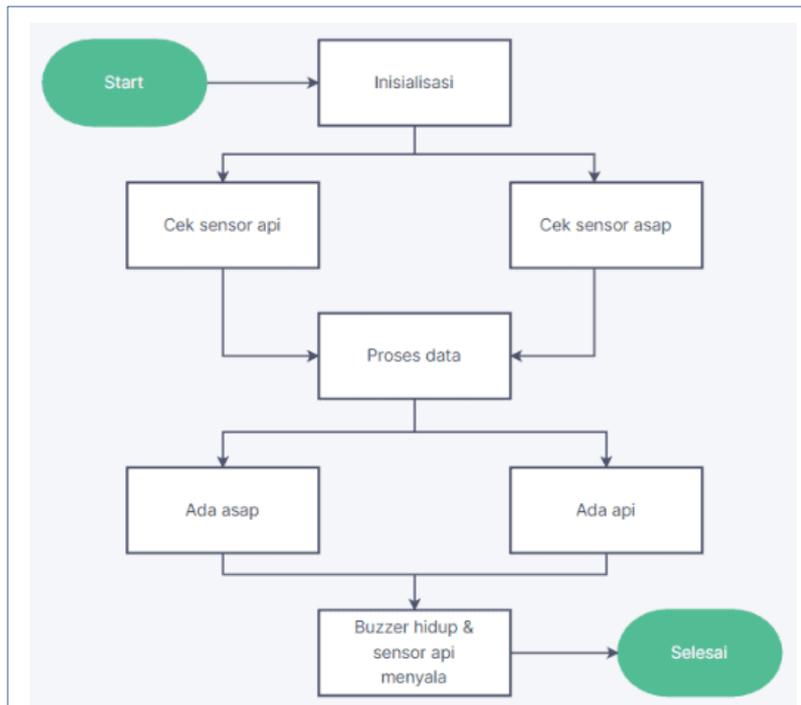
Melakukan perincian kebutuhan apa saja yang harus disiapkan dalam membuat alat deteksi dini kebakaran antara lain (Laptop, USB, Arduino Uno, Sensor Api, Sensor Gas, Kabel jumper *Male to Male*, Kabel Jumper *Male to Female* dan Buzzer).

4. Tahap Perancangan Software dan Hardware

Dari hasil alat yang sudah di rancang, kemudian dilakukan proses *coding* pada aplikasi Arduino IDE.

5. Tahap Pengujian Alat

Pada tahap ini dilakukan pengujian alat Arduino Uno apakah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum sehingga jika terjadi kekurangan ataupun kegagalan dapat segera diatasi. Kemudian aplikasi yang digunakan pun di cek untuk mendapatkan hasil yang terbaik.



Gambar 2. Flowchart Pengujian Alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal dari kegiatan ini adalah wawancara dengan petugas Pemadam Kebakaran. Berdasarkan hasil wawancara tersebut dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya kebakaran disebabkan oleh kesalahan alat dan kelalaian manusia, seperti kebocoran gas, konsleting listrik, lupa mematikan kompor gas dan lain-lain. Gambar 3 berikut merupakan kegiatan wawancara dengan Pemadam Kebakaran.



Gambar 3. Wawancara Kepada Pemadam Kebakaran Guna Mengetahui Permasalahan

Setelah itu, dilakukan sosialisasi terhadap warga rumah kontrakan di daerah Kelurahan Bukit Duri, Kecamatan Tebet, Jakarta Selatan. Sosialisasi dilakukan sebanyak tiga kali dengan materi pengenalan alat, simulasi penggunaan alat pendeteksi kebakaran. Gambar 4 berikut ini merupakan sosialisasi terhadap warga rumah kontrakan tersebut.



Gambar 4. Sosialisasi Cara Penggunaan kepada pemilik kontrakan

Perancangan Alat

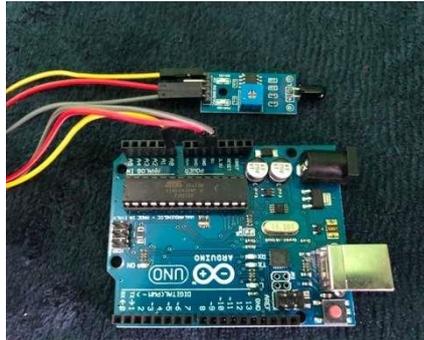
Penulis menggunakan 6 alat perangkat keras pada sistem pendeteksi kebakaran yang akan dibangun. Alat yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Perangkat Keras

Gambar	Nama Komponen	Fungsi Utama
	Arduino Uno R3 Atmega328p	Sebagai mikrokontroler
	Sensor Api	Pendeteksi api melalui <i>infrared</i>
	Sensor Asap dan Gas	Pendeteksi asap dan gas berbahaya
	Buzzer	Sebagai luaran bunyi
	Kabel Jumper	Sebagai penghubung antar komponen
	Kabel USB	Penghubung Arduino Uno dan Komputer untuk memberikan aliran listrik

Untuk perancangan alat yang pertama sambungkan perangkat sensor api ke Arduino Uno dengan menyambungkan pin AO pada sensor api ke pin A0 pada Arduino Uno, pin GND pada sensor api ke

pin GND pada Arduino Uno, dan pin VCC pada sensor api ke pin 5V pada Arduino Uno menggunakan kabel male-to-female yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perancangan Komponen Sensor Api

Kedua sambungkan perangkat sensor gas dengan menyambungkan pin AO pada sensor gas ke pin A5 pada Arduino Uno, pin GND pada sensor gas ke pin GND pada Arduino Uno dan VCC pada sensor gas ke pin 3.5V pada Arduino Uno menggunakan kabel male-to-female yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Perancangan Komponen Sensor Asap dan Gas

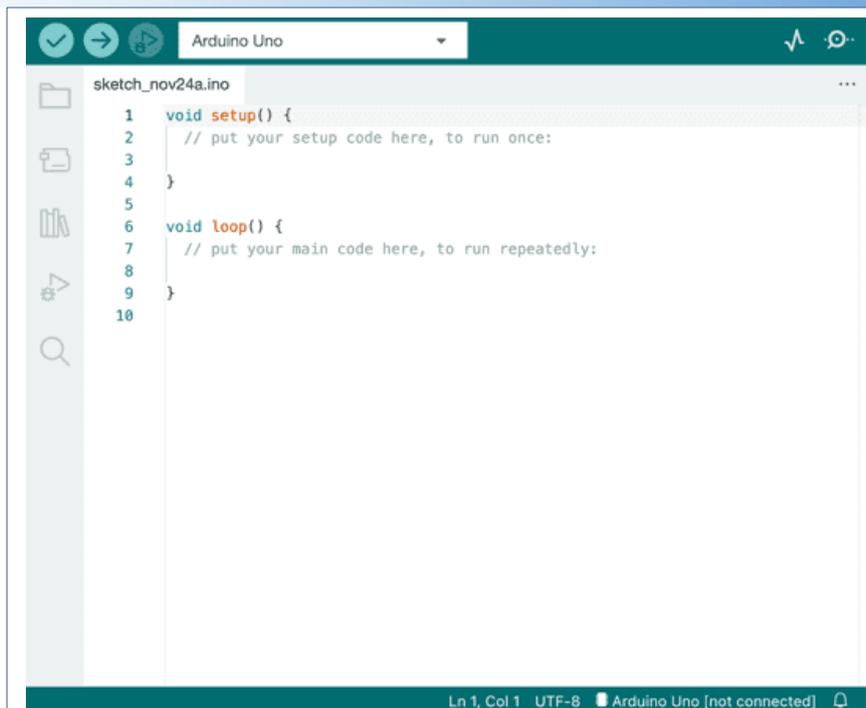
Ketiga menyambungkan komponen buzzer sisi positif ke pin 7 pada Arduino Uno dan sisi negatif ke pin GND pada Arduino Uno menggunakan kabel male-to-female yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Perancangan Komponen Buzzer

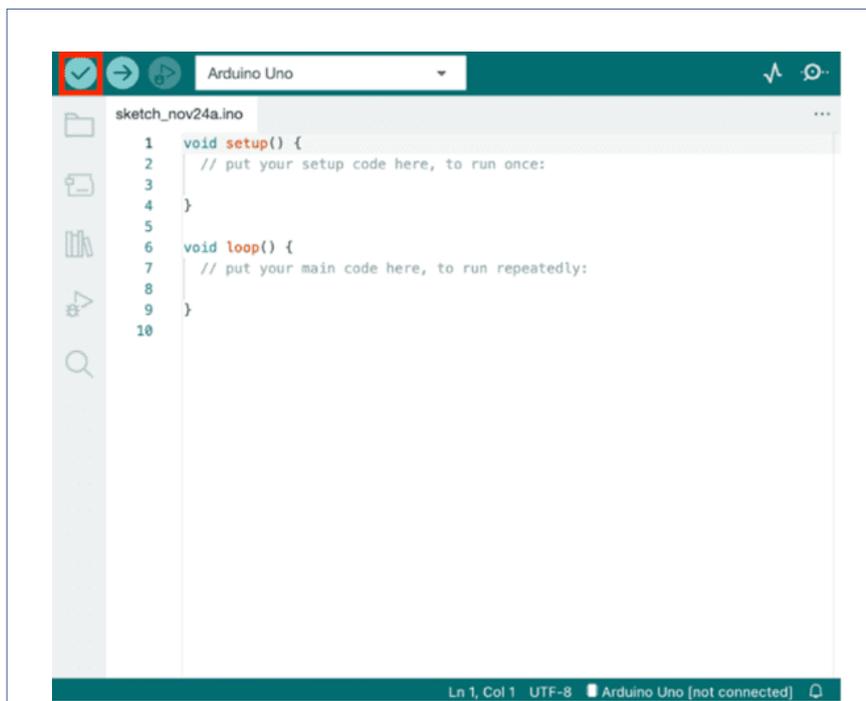
Penulisan Kode Program

Setelah perancangan komponen selesai, maka tahapan selanjutnya adalah menuliskan kode program yang dapat ditulis melalui Arduino IDE. Pada saat penulisan kode program penulis, menggunakan Arduino IDE versi 2.0.1 dan jika Arduino IDE belum ter-*install* maka kita dapat mengunduhnya melalui *website* resmi Arduino yaitu <https://www.arduino.cc/>.



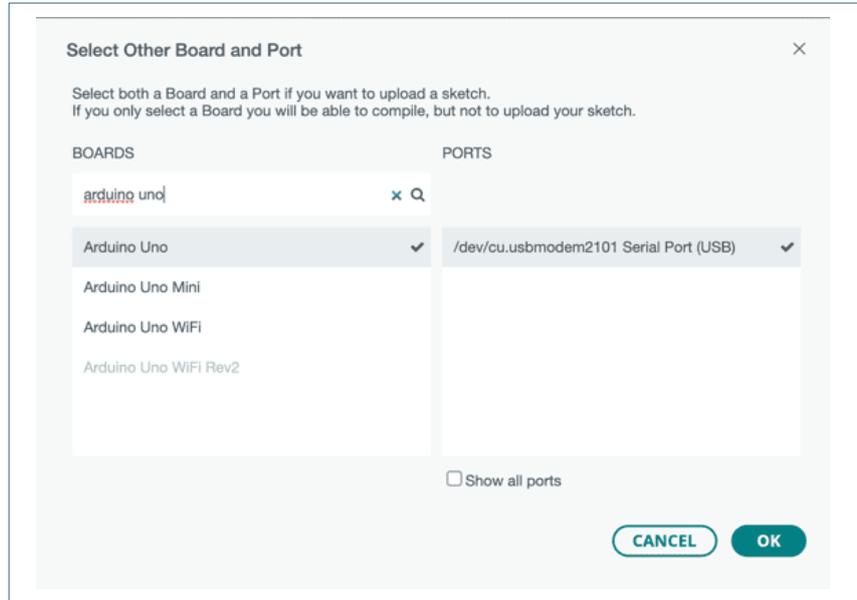
Gambar 8. Jendela Aplikasi Arduino IDE

Langkah pertama untuk menuliskan kode program dengan membuka aplikasi Arduino IDE, pada saat aplikasi Arduino IDE terbuka pengguna dapat menuliskan kode program yang diperlukan untuk konfigurasi komponen dan penulisan logika pada program tersebut. Setelah penulisan kode program selesai, pengguna dapat melakukan verifikasi kode program dengan meng-klik tombol *verify* yang terdapat pada bagian kiri atas aplikasi Arduino IDE. Proses verifikasi diperlukan untuk memastikan kode program yang ditulis tidak ada galat, jika terdapat galat pada kode program yang ditulis, pengguna dapat melakukan perbaikan kode program terlebih dahulu sebelum diunggah ke perangkat Arduino Uno.



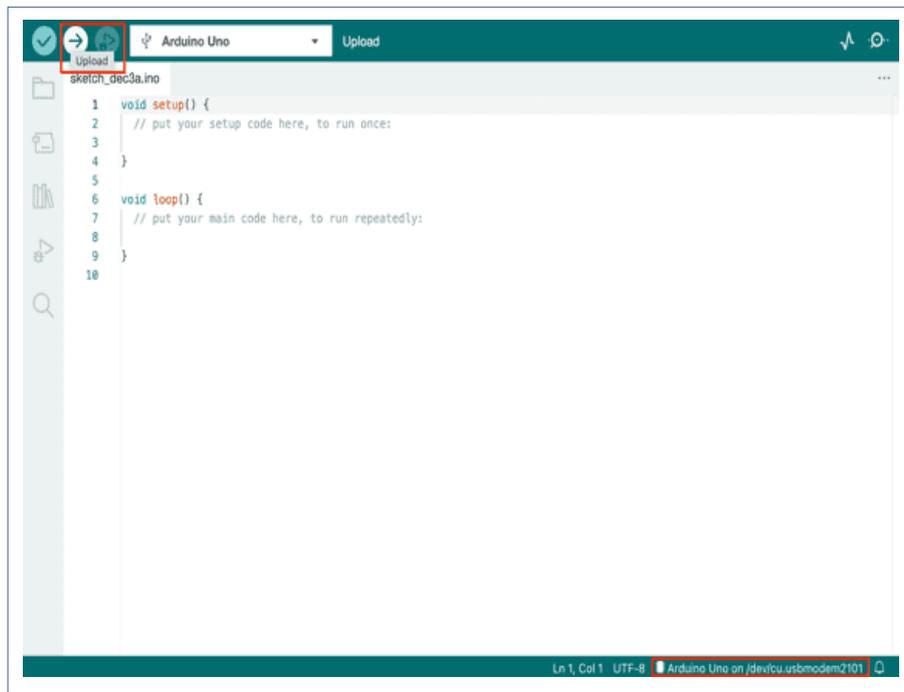
Gambar 9. Proses Verifikasi Kode Program

Langkah terakhir setelah penulisan kode program yaitu mengunggah kode program ke Arduino Uno, namun sebelum itu perangkat Arduino Uno harus disambungkan ke perangkat yang digunakan untuk menulis kode program tersebut menggunakan kabel usb. Setelah perangkat Arduino Uno telah disambungkan langkah berikutnya adalah memilih sambungan *port* dan *board* yang digunakan seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Mengatur Sambungan *Port* dan *Board*

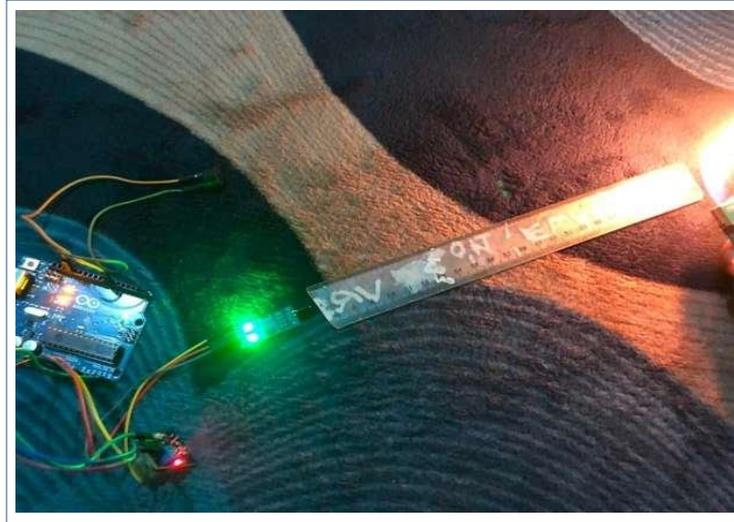
Setelah mengatur sambungan *port* dan *board* berhasil dilakukan, maka dapat dilanjutkan dengan melakukan pengunggahan kode program yang sudah ditulis ke Arduino Uno dengan mengklik tombol *upload* yang terdapat pada bagian kiri atas disamping kanan tombol *verify* seperti yang tertera pada Gambar 11.



Gambar 11. Proses Unggah ke Arduino Uno

Pengujian Alat

Pada tahap ini, penulis akan melakukan pengujian pada komponen sensor api dengan beberapa kondisi. Pengujiannya dilakukan menggunakan korek api yang diarahkan ke sensor api dengan posisi 0° seperti yang tertera pada Gambar 12.



Gambar 12. Pengujian Alat Menggunakan Korek Api

Penulis juga melakukan pengujian alat dengan kondisi yang berbeda yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Pengujian Alat

Nilai	Jarak	Waktu	Kondisi Ruang	Kondisi Api	Buzzer
72	5 cm	Malam	Terang	Api Sedang	Bunyi
27	10 cm	Malam	Terang	Api Sedang	Bunyi
42	15 cm	Malam	Terang	Api Sedang	Bunyi
31	20 cm	Malam	Terang	Api Sedang	Bunyi
52	25 cm	Malam	Terang	Api Sedang	Bunyi
33	5 cm	Malam	Terang	Api Kecil	Bunyi
38	10 cm	Malam	Terang	Api Kecil	Bunyi
46	15 cm	Malam	Terang	Api Kecil	Bunyi
-	20 cm	Malam	Terang	Api Kecil	Tidak Bunyi
-	25 cm	Malam	Terang	Api Kecil	Tidak Bunyi

Instalasi dan Implementasi

Pada tahap ini kami melakukan instalasi di ruangan yang dapat menimbulkan terjadinya kebakaran, kami memulai instalasi di ruangan dapur kontrakan. Pada saat melakukan instalasi kami menemukan beberapa kesulitan diantaranya kesulitan untuk mencari posisi yang tepat untuk menempatkan alat yang kami rancang, lalu kami juga kesulitan untuk menemukan sumber aliran listrik yang akan dialirkan ke alat yang kami rancang

Simpulan

Pengabdian kepada masyarakat yang kami lakukan kepada pemilik dan penghuni kontrakan di Kelurahan Bukit Duri berjalan dengan baik, respon terhadap apa yang kami sampaikan diterima dan dipahami. Tujuan pengabdian kepada masyarakat yaitu untuk memudahkan masyarakat dalam mengantisipasi terjadinya kebakaran. Alat yang kami rancang berhasil mengeluarkan suara peringatan ketika terjadi kebocoran gas dan kebakaran ringan yang dapat menjadi peringatan dini bagi masyarakat.

Saran

Penulis masih melihat adanya kekurangan dari sistem ini, yaitu jarak sensor yang digunakan terbatas dan menyebabkan jika terlalu jauh dari sumber kebakarannya maka sulit terdeteksi, kemudian alat ini juga tidak dapat mengatasi kebakaran yang sudah terjadi karena hanya memberikan notifikasi peringatan dini, tidak dengan penanganannya, maka itu untuk pengabdian selanjutnya bisa menambahkan alat pemadam apinya seperti terhubung dengan pompa air tidak hanya dapat memberikan peringatan saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Fariid Amali, F. T., & Indonesia, U. I. (2020). *Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Perangkat Arduino*. 5–7.
- Hartanto Sri, & Fitriyanto Eko Risky. (2019). Rancang Bangun Sistem Saluran Kran Air Otomatis Berbasis Arduinoatmega328PPenerbit Universitas Krisnadwipayana (Dikelola Oleh Fakultas Teknik Prodi Teknik Elektro) Jurnal Elektrokrisna Universitas Krisnadwipayana. *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*, 7(3), 125–132.
- Noviana, A. P. (2018). *Prototype Sistem Pendeteksi Kebakaran Gedung Menggunakan Metode Iot (Internet Of Things) Berbasis Nodemcu Skripsi Oleh : Adelita Putri Noviana*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/14227%0Ahttp://etheses.uin-malang.ac.id/14227/1/14640056.pdf>
- Sarmidi, & Akhmad Fauzi, R. (2019). Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor Mq-2 Berbasis Arduino Uno. *Manajemen Dan Teknik Informatika*, 03(01), 51–60.