

PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN MENGUNAKAN MICROCONTROLLER ARDUINO

Cahyono Kurniawan H

*program studi Teknik Elektro ,FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
cahyonokh@itbu.ac.id*

Abstrak

Kebakaran dapat terjadi kapan saja tanpa dapat diperkirakan waktunya. Untuk itu diperlukan suatu alat untuk mendeteksi adanya indikasi suatu kebakaran agar dapat meminimalkan kerugian apabila terjadi kebakaran. Tujuan penelitian ini untuk mengurangi resiko terjadinya kebakaran, pada penelitian ini akan dijelaskan bagaimana cara merancang sistem pendeteksi kebakaran menggunakan Arduino Uno sebagai pengontrol dan sensor api, sensor suhu, sensor asap sebagai sensor pendeteksi indikasi kebakaran. Metode kerja pada perancangan alat ini adalah apabila sensor asap mendeteksi adanya asap dan tegangan pada sensor asap > 2 Volt maka Arduino akan memberikan output dengan menyalakan LED sensor asap dan membunyikan buzzer, kemudian pada sensor api apabila mendeteksi adanya api maka Arduino akan memberikan output dengan menyalakan LED sensor api dan membunyikan buzzer, kemudian juga pada sensor suhu apabila sensor suhu mendeteksi suhu > 45oC maka Arduino akan memberikan output sebagai penanda adanya indikasi kebakaran dengan menyalakan LED sensor suhu dan membunyikan buzzer.

Kata kunci: Sensor api, Sensor suhu, Sensor asap, Arduino

1. PENDAHULUAN

Salah satu musibah yang dapat merugikan bagi pemilik perorangan ataupun masyarakat di sekitarnya adalah terjadinya suatu kebakaran rumah. Kebakaran yang meluas tentunya menjadi bencana besar dan menimbulkan kepanikan bagi pemilik dan masyarakat sekitarnya.

Agar kebakaran dapat diatasi sejak dini dan tidak meluas dapat diantisipasi dengan memasang microcontroller arduino yang dipasangkan dengan sensor-sensor pendeteksi kebakaran. Hal ini dapat meminimalis kerugian seandainya kebakaran sudah terjadi dikarenakan begitu sensor mendeteksi adanya api, asap pekat dan suhu tinggi, sensor akan langsung meneruskan informasi ke microcontroller arduino dan akan memproses data berupa output dengan aktifnya buzzer dan tanda lampu kebakaran menyala sehingga pemilik rumah dapat langsung menuju ke lokasi yang terdeteksi indikasi adanya kebakaran.

Pada perancangan ini akan menggunakan microcontroller arduino sebagai pemroses data input dari sensor dan

output sebagai hasil proses data. Perangkat ini mampu memberikan informasi data secara real time sehingga pada saat terjadi kebakaran dapat segera diatasi oleh pemilik rumah.

2. METODOLOGI

2.1 Jenis Penelitian

Tahapan penelitian dari diagram alir yaitu mulai dengan mempersiapkan teori yang berkaitan dengan penelitian dilanjutkan dengan perakitan alat-alat pendeteksi berupa sensor api, sensor asap dan sensor suhu yang akan dijadikan sebagai alat pendeteksi kebakaran. Setelah selesai perakitan dilanjutkan dengan pemrograman microcontroller arduino kemudian dilakukan pengujian alat. Apabila dari hasil pengujian alat microcontroller arduino berhasil memproses data maka dilanjutkan dengan analisa dan apabila dari hasil pengujian alat microcontroller arduino tidak memproses data maka perlu dilakukan pengecekan pemrograman

dan perakitan alat. Hasil dari pengujian alat akan dianalisa untuk melihat sensitifitas sensor dalam memberikan informasi data ke micrcontroller arduino. Sebagai tahap terakhir dari diagram alir adalah kesimpulan dari hasil penelitian.

2.2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang diperlukan untuk penelitian ini sebagai berikut:

1) Software Arduino

Untuk menjalankan pemrograman microcontroller arduino diperlukan sebuah software yaitu arduino ide. Software ini berjalan pada windows 7, windows 8 atau 10 dan linux..



Gambar 1 Software Arduino
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

2) Microcontroller Arduino Uno

Sebagai pusat pemroses input sinyal elektronik menjadi output sinyal elektronik

Parameter	Spesifikasi
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (max)	20V
Digital I/O Pins	53 (including support pins)
Working Voltage (V)	5
DC Current per I/O pin	40mA
DC Current per 3.3V pin	50mA
Flash Memory	32KB (ATmega328P) (with 1KB for bootloader)
SRAM	2KB (ATmega328P)
EEPROM	1KB (ATmega328P)
Clock Speed	16MHz
Dimensions	45x16mm
Height	13mm
Weight	0.5g

Tabel 1 Spesifikasi Arduino Uno
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3) Sensor Api / flame sensor

Fitur dari sensor api sebagai berikut:

- Tegangan operasi antara 3,3 – 5 Vdc
 - Terdapat 2 output yaitu digital output dan analog output yang berupa tegangan
 - Sudah terpackage dalam bentuk modul
 - Terdapat potensiometer sebagai pengatur sensitifitas sensor
 - Sensor Asap MQ2
- 4) Spesifikasi dari sensor asap Mq-2 sebagai berikut:
- Catu daya 5Vdc
 - Range pengukuran 200 – 5000 PPM untuk LPG dan Propane, 300 – 5000 PPM untuk Butane, 5000 – 20000 PPM untuk Methane, 300 – 5000 untuk Hidrogen
 - Keluaran analog
- 5) Sensor Suhu DS18B20
Spesifikasi dari sensor suhu sebagai berikut:
- Unique 1 wire interface dengan output satu pin
 - Range suhu yang di ukur dari - 55C – 125C (-67F – 257F)
 - Resolusi sensor 12bit
 - Voltage 3V – 5.5V
 - Pull up voltage 3V – 5.5v
- 6) Adaptor 5 Vdc
Sebagai catu daya peralatan
- 7) Led
- 8) Buzzer

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Sensor Api

Pengujian sensor ini bertujuan untuk mengetahui sensitifitas sensor dalam mendeteksi adanya api pada jarak tertentu. Pengujian ini menggunakan sensor api berbasis digital yang akan memberikan nilai 0 dan 1. Jika sensor ini mendeteksi adanya api maka akan bernilai 1 dan jika tidak mendeteksi adanya api akan bernilai 0. Pengujian ini menggunakan objek korek api sebagai sumber api yang

dinyalakan di depan sensor. Berikut Tabel 2 dan Gambar 2 menunjukkan nilai digital hasil pengujian pada saat adanya api.

Tabel 2 Pengujian Sensor Api
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

Objek	Jarak	Nilai Digital	Led Sensor Api	Buzzer
Api	10 cm	0	On	On
	20 cm	0	On	On
	30 cm	0	On	On
	40 cm	1	Off	Off
	50 cm	1	Off	Off



Gambar 2 Pengujian Sensor Api
Sumber : Penelitian Mandiri 2022

Berdasarkan pengujian ini didapatkan kesimpulan bahwa sensor akan mendeksi adanya api pada jarak < 40cm. Pada Gambar 4.5 adalah hasil pengujian sensor api pada seril monitor pada jarak 30cm.

```

COM3
07:22:09.546 ->
07:22:09.550 -> nilai_api = 0
07:22:09.550 -> Terdeteksi Api
07:22:09.550 -> Led Sensor Api On
07:22:09.597 -> Buzzer On
07:22:09.637 ->
07:22:10.528 -> nilai_api = 0
07:22:10.535 -> Terdeteksi Api
07:22:10.535 -> Led Sensor Api On
07:22:10.582 -> Buzzer On
07:22:10.602 ->
07:22:11.546 -> nilai_api = 0
07:22:11.546 -> Terdeteksi Api
07:22:11.546 -> Led Sensor Api On
07:22:11.618 -> Buzzer On
07:22:11.618 ->
07:22:12.561 -> nilai_api = 1
07:22:12.561 -> Tidak Terdeteksi Api
07:22:12.637 -> Led Sensor Api Off
07:22:12.637 -> Buzzer Off
07:22:12.637 ->
07:22:13.502 -> nilai_api = 1
07:22:13.502 -> Tidak Terdeteksi Api
07:22:13.629 -> Led Sensor Api Off
07:22:13.629 -> Buzzer Off
07:22:13.629 ->
    
```

Gambar 3 Serial monitor Sensor Api
Sumber : Penelitian Mandiri 2022
Hasil pengujian sensor api mendeteksi adanya api dan menyalakan lampu led dan buzzer

3.2 Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Metode pengujian ini dilakukan dengan menyalakan api di bawah sensor suhu pada jarak 30cm selama 1 menit. Berikut Tabel 4.3 menunjukan hasil pengujian sensor suhu DS18B20

Objek	Waktu	Nilai Suhu (°C)	Led Sensor Suhu	Buzzer
Api	09:22:48.315	30.25	Off	Off
	09:22:51.409	31.50	Off	Off
	09:22:52.487	32.06	Off	Off
	09:23:00.784	35.00	Off	Off
	09:23:11.144	40.56	Off	Off
	09:23:25.629	45.13	On	On
	09:23:52.631	50.13	On	On
	09:23:58.818	51.63	On	On

Tabel 3 Pengujian Sensor Suhu DS18B20



Gambar 4 Pengujian Sessor Suhu DS18D20

Sumber : Penelitian Mandiri 2022

```

COM3
09:23:23.614 =>
09:23:24.598 -> nilai_suhu(C) = 45.00C
09:23:24.598 -> Led Sensor Suhu Off
09:23:24.645 -> Buzzer Off
09:23:24.645 ->
09:23:25.629 -> nilai_suhu(C) = 45.13C
09:23:25.629 -> Led Sensor Suhu On
09:23:25.676 -> Buzzer On
09:23:25.676 ->
09:23:26.707 -> nilai_suhu(C) = 45.44C
09:23:26.707 -> Led Sensor Suhu On
09:23:26.707 -> Buzzer On
09:23:26.707 ->
09:23:27.739 -> nilai_suhu(C) = 45.69C
09:23:27.739 -> Led Sensor Suhu On
09:23:27.739 -> Buzzer On
09:23:27.739 ->
09:23:28.770 -> nilai_suhu(C) = 46.00C
09:23:28.770 -> Led Sensor Suhu On
09:23:28.770 -> Buzzer On
09:23:28.770 ->
09:23:29.801 -> nilai_suhu(C) = 46.19C
09:23:29.801 -> Led Sensor Suhu On
09:23:29.848 -> Buzzer On
09:23:29.848 ->
09:23:30.833 -> nilai_suhu(C) = 46.31C
09:23:30.833 -> Led Sensor Suhu On
09:23:30.880 -> Buzzer On
09:23:30.880 ->
09:23:31.864 -> nilai_suhu(C) = 46.63C
09:23:31.864 -> Led Sensor Suhu On
09:23:31.911 -> Buzzer On
09:23:31.911 ->
09:23:32.895 -> nilai_suhu(C) = 46.88C
09:23:32.895 -> Led Sensor Suhu On
09:23:32.942 -> Buzzer On
09:23:32.942 ->
    
```

Gambar 5 Serial Monitor Sensor Suhu
 Sumber : Penelitian Mandiri 2022

3.3 Faktor – Faktor Yang Menyebabkan Sensor Delay

Ada kalanya sensor delay meneruskan informasi ke microcontroller ini dapat terjadi jika:

- 1) Permukaan sensor kotor sehingga menutup permukaan sensor. Penanganann dengan membersihkan permukaan tersebut.
- 2) Sensor tidak sensitif, apabila terjadi maka perlu dilakukan pengecekan tahanan dengan menjust variable resistor.
- 3) Salah menentukan program delay pada pemrograman itu sendiri, hendaknya pemrograman delay tidak lebih dari 1 detik.

3.4 Kelebihan Menggunakan Arduino

Arduino mikro memiliki fisik yang sama dengan Arduino nano namun lebih panjang. Perbedaannya dengan Arduino nano adalah jumlah pin yang lebih banyak, yaitu 20 pin I/O digital dan 12 pin analog (Andalanelektro : 2018)

Arduino mempunyai beberapa kelebihan diantaranya:

- 1) Merupakan software open source
- 2) Harga terjangkau
- 3) Bahasa pemrograman yang sederhana dan mudah dipahami
- 4) Disediakan library yang siap digunakan secara gratis
- 5) Module yang tersedia sudah siap pakai
- 6) Memiliki bootloader sendiri
- 7) Menggunakan port USB

3.5 Pembahasan Hasil Pengujian

3.5.1 Sensor Asap MQ2

Pada sensor asap MQ2 ini apabila sensor mendeteksi adanya asap dan terbaca tegangan > 2V seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.4 maka Led sensor asap menyala dan Buzzer berbunyi.

3.5.2 Sensor Api

Sensor Api atau *flame detector* adalah sensor yang mampu mendeteksi api dan mengubahnya menjadi besaran analog representasinya. Sensor api ini berbeda dengan sensor panas. Kalau sensor panas parameter yang diukur adalah temperaturnya, sedangkan sensor api ini yang dideteksi adalah nyala apinya. Sensor api / *flame detector* ini tersedia di pasaran dalam bentuk modul seperti gambar di bawah. Sensor ini bekerja berdasarkan sinar infra merah (infrared) dalam rentang panjang gelombang 760 nm – 1100 nm, dengan jarak deteksi kurang dari 1 m dan respon time sekitar 15 mikro detik. Modul sensor api ini memiliki 3 kaki/pinout dengan konfigurasi (dari kiri ke kanan) : Vcc (5V) – Gnd – AO (Analog Input). Ada juga

modul sensor api dengan 4 kaki, yakni untuk *Digital Output (DO)* (Ajie. :2016)

Dari hasil pengujian sensor api yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 ini akan mendeteksi api pada jarak maksimal 30cm. Sensor akan memberikan nilai 1 apabila tidak mendeteksi adanya api dan akan memberikan nilai 0 apabila mendeteksi adanya api kemudian. Led sensor api akan menyala dan Buzzer akan berbunyi apabila sensor api bernilai 0.

3.5.3 Sensor Suhu DS18B20

Dari hasil pengujian sensor suhu ini yang ditunjukkan pada Tabel 4.3, Gambar 4.5 pada suhu awal 30.25oC dengan waktu terbaca 09:22:48.317 dan mencapai suhu 45.13oC dengan waktu terbaca 09:23:25.629 sebagai triger untuk memberikan perintah Led sensor suhu akan menyala dan Buzzer akan berbunyi pada suhu > 45 oC (Gambar 4.6) diperlukan waktu sekitar 37 detik.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji alat pendeteksi kebakaran dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada saat sensor asap MQ2 mendeteksi adanya asap dan tegangan di bawah 2V maka Led sensor asap tidak akan menyala dan Buzzer tidak akan berbunyi. Dan pada saat sensor MQ2 mendeteksi adanya asap dan tegangan di atas 2v maka Led sensor asap akan menyala dan Buzzer akan berbunyi.
2. Pada saat sensor api mendeteksi adanya api dan nilai digital yang terbaca microcontroller angka 0 maka Led lampu api akan menyala dan Buzzer akan berbunyi sedangkan apabila

tidak terdeteksi adanya api maka Led lampu sensor api tidak menyala, Buzzer tidak berbunyi dan nilai digital microcontroller angka 1.

3. Pada saat sensor suhu DS18B20 diberikan api dan menunjukkan suhu di atas 45oC (batasan yang dibuat program) maka Led sensor suhu akan menyala dan Buzzer akan berbunyi.
4. Rangkaian microcontroller arduino uno bekerja sesuai dengan rancangan program yang dibuat.

4.2 Saran

1. Alat yang dibuat ini merupakan hasil karya maksimal saat ini dan masih bisa dikembangkan dikembangkan dan juga adanya penambahan alat seperti LCD untuk menampilkan tegangan dari sensor asap MQ2, nilai digital dari sensor api dan nilai suhu dari sensor suhu DS18B20.
2. Alat yang dibuat sebaiknya diberikan pelindung supaya rangkaian tidak terganggu dan lebih aman
3. Agar dapat dimonitor melalui internet hendaknya ditambahkan module arduino ESP8266 dan dihubungkan dengan internet.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajie. (2016, August 16). Menangani sensor api dengan arduino. Retrieved June 27, 2021, from <http://saptaji.com/2016/08/11/menangani-sensor-api-flame-detector-dengan-arduino/>
- Andalanelektro. (2018, August 18). Mengenal Arduino: Pengertian, Sejarah, Kelebihan dan Jenis- Jenisnya. Retrieved August 18, 2021, from <https://www.andalanelektro.id/2018/08/mengenal-arduino.html>