

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT DAN BAHAN

Dalam sebuah penelitian untuk perancangan sistem alat dan bahan merupakan aspek penting, untuk menciptakan sistem yang dapat beroperasi dengan baik dan memumpuni, maka dibutuhkan alat dan bahan yang mampu menunjang kebutuhan tersebut. Tabel dibawah menunjukkan alat dan bahan secara keseluruhan dari segi *hardware* dan *software* yang akan digunakan pada penelitian ini.

Tabel 3.1 Alat dan Bahan.

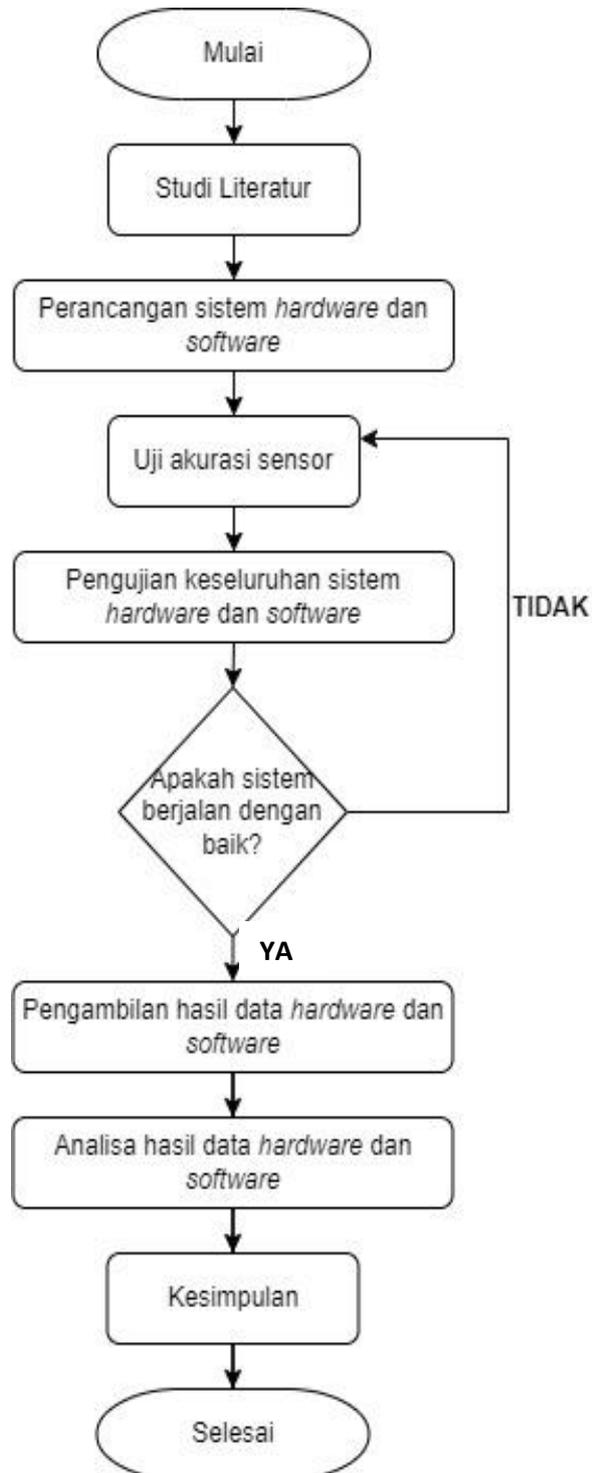
No	Nama	Jumlah
1	Laptop	1
2	Arduino Mega 2560	1
3	Sensor api KY-026	8
4	<i>Buzzer</i>	1
5	LCD 16x2	1
6	Arduino IDE	1

Tabel 3.1 diatas menunjukkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam perancangan prototype sistem keamanan kebakaran, dalam perancangan ini laptop menjadi elemen kunci sebagai *device* penghubung dan penunjang operasional dengan *software* Arduino IDE yang esensial dalam memprogram mikrokontroler Aduino Mega 2560. Selain itu, pada tabel tersebut terdapat sensor api KY-026 sebagai komponen sentral dalam sistem. Sensor api ini akan bertanggung jawab untuk mendeteksi adanya nyala api di sekitarnya.

Komponen lain yang tidak kalah penting adalah *buzzer* dan LCD. *Buzzer*, sebagai indikator informasi audio, berfungsi memberikan peringatan dalam bentuk suara kepada pengguna saat sensor api KY-026 mendeteksi api. Di sisi lain, LCD memiliki peran visual yang penting dalam menampilkan informasi yang diterima dari sensor api. Informasi lokasi area titik api yang terdeteksi akan ditampilkan dengan jelas di layar LCD, memberikan gambaran yang mudah dimengerti tentang lokasi yang berpotensi bahaya.

3.2 ALUR PENELITIAN

Penelitian ini akan melalui beberapa tahapan meliputi studi literatur, perancangan sistem *hardware/software*, uji akurasi sensor, analisa sensor dan keseluruhan sistem, kemudian pengumpulan data hingga analisa hasil data dapat diperoleh. Sebagaimana digambarkan pada gambar berikut.



Gambar 3.1 *Flowchart* alur penelitian.

Pada gambar 3.1 menjelaskan alur atau proses dari penelitian yang dilakukan, dimana pada *flowchart* tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1. Studi literatur

Pada tahap ini penulis melakukan pencarian literatur dengan tujuan meneliti, memahami dan mengumpulkan data dari semua informasi yang akan diteliti, berkaitan dengan sisten keamanan kebakaran. Referensi yang diperoleh penulis terdapat dari buku, jurnal, dan website resmi yang berkaitan seputar sistem keamanan kebakaran.

2. Perancangan hardware dan software

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan pada perangkat *hardware* untuk merangkai bentuk dari prototype yang akan dibuat dengan merangkai setiap sensor dan komponen pendukung dengan mikrokontroler. Perancangan *software* akan dilakukan pengkodean pada mikrokontroler.

3. Uji akurasi sensor

Pada tahap ini akan dilakukan uji akurasi sensor, hal ini dilakukan apakah sensor yang digunakan berfungsi dengan baik atau tidak, uji akurasi sensor dilakukan berdasarkan spesifikasi sensor yang digunakan.

4. Pengujian keseluruhan sistem hardware dan software

Pengujian keseluruhan sistem pada *hardware* dan *software*, dilakukan untuk mengetahui apakah keseluruhan sistem yang dibuat bekerja sesuai yang diharapkan atau tidak. Pengujian dilakukan dari tahap penerimaan informasi (*input*), pengolahan informasi (*process*), serta menampilkan informasi (*output*). Jika tiga tahap tersebut tidak membuat sistem berjalan secara selaras maka akan masuk ke tahap uji akurasi sensor kembali.

5. Pengambilan hasil data

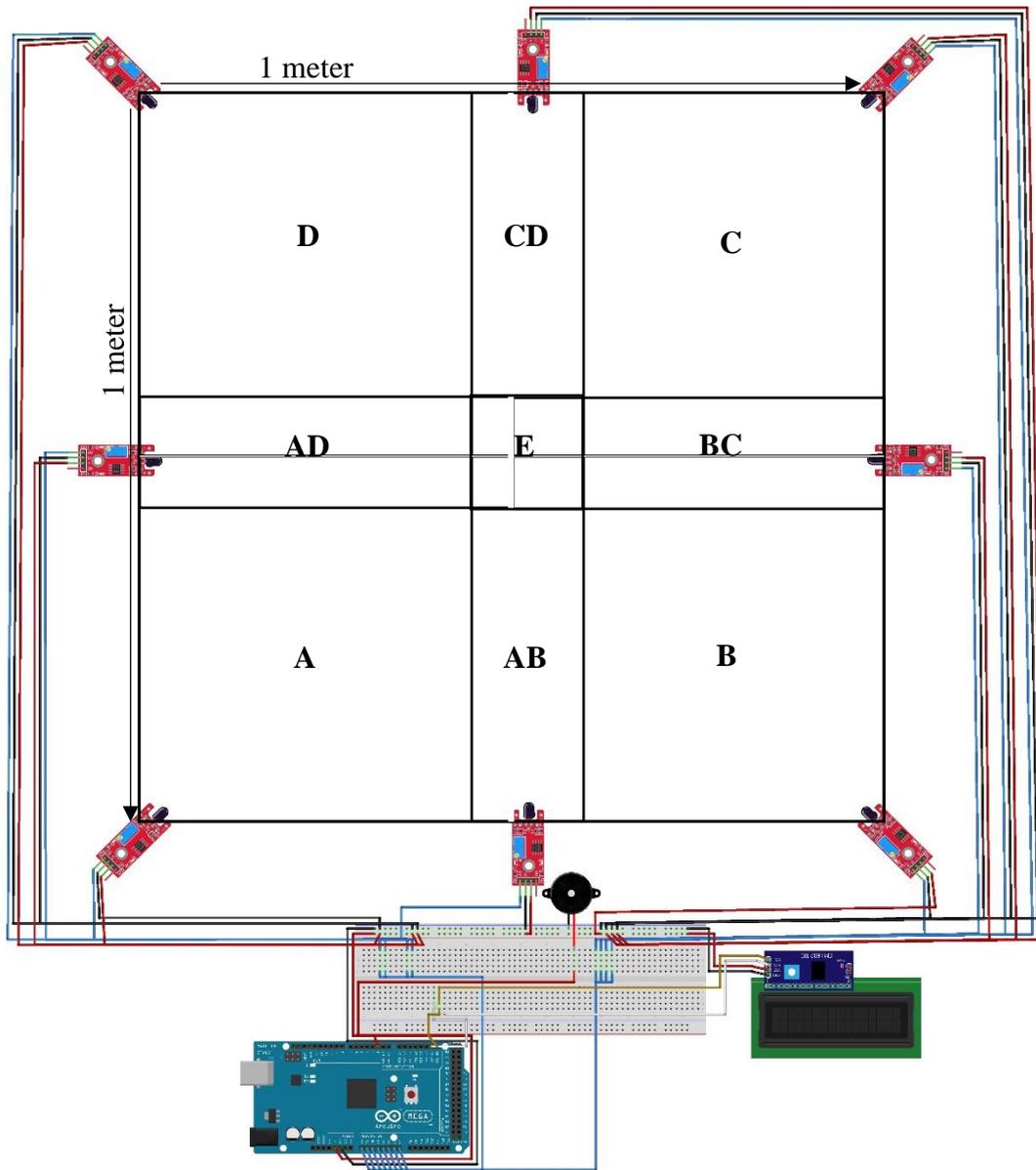
Pengambilan hasil data dilakukan pada perangkat *hardware* dan *software*, hasil data yang diperoleh merupakan hasil dari pengujian keseluruhan pada sistem yang telah dilakukan.

6. Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap terakhir dari penelitian yan telah dilakukan, dimana terdapat kesimpulan terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan dari hasil data yang diperoleh.

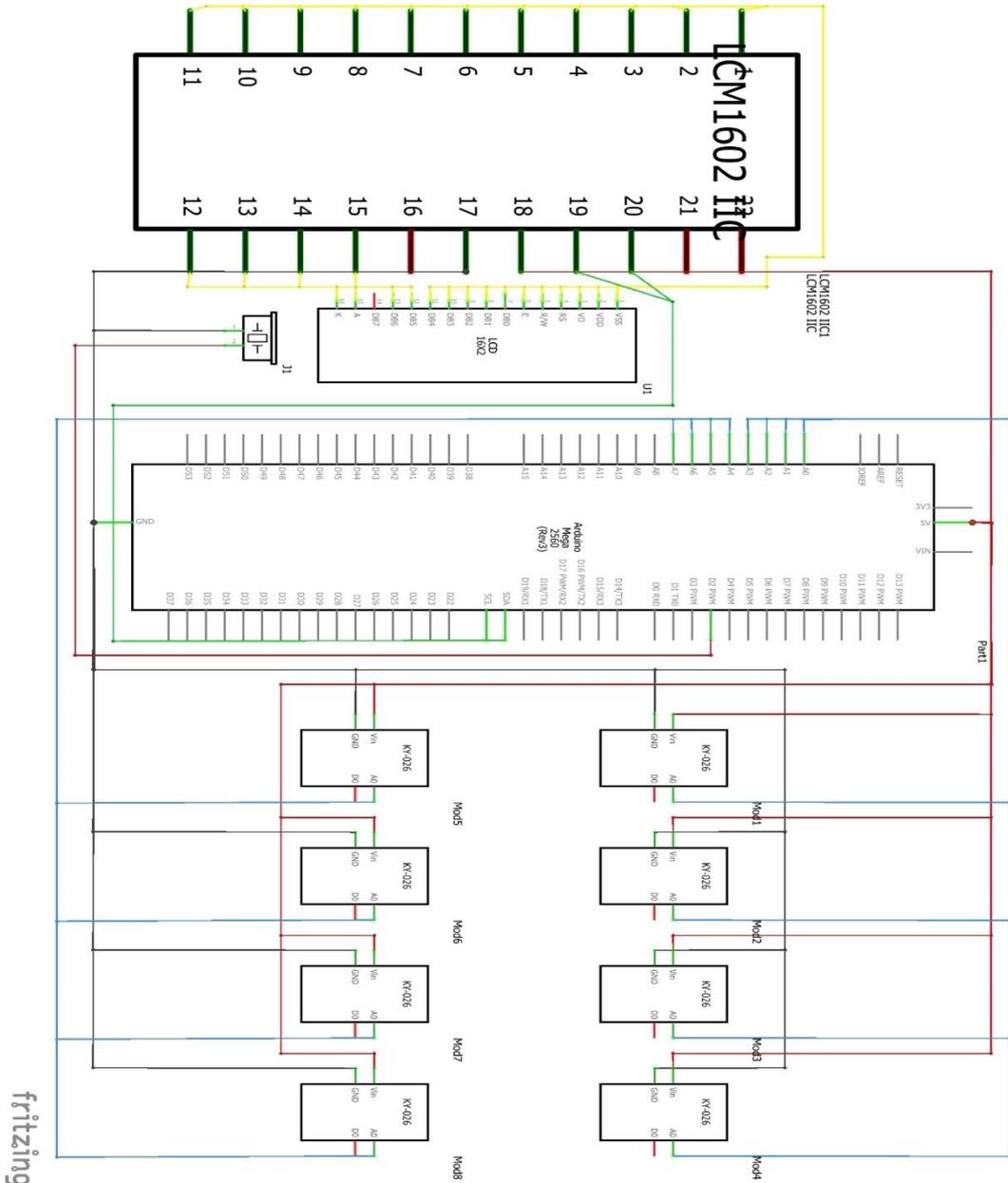
3.3 PERANCANGAN *HARDWARE*

Dalam suatu penelitian perlu adanya perancangan. Perancangan pada penelitian ini salah satunya merupakan perancangan yang dilakukan dari segi *hardware*. Dapat dilihat pada gambar di bawah ini, merupakan bentuk dari hasil perancangan *hardware* yang telah dibuat.



Gambar 3.2 Rangkaian prototype.

Gambar 3.2 merupakan bentuk rangkaian prototype sistem keamanan kebakaran. Terdapat Mikrokontroler Arduino Mega 2560, 8 sensor api KY-02 sebagai pendeteksi nyala api, LCD 16x2 sebagai tampilan informasi, *buzzer* sebagai *output* suara, dan *breadboard* sebagai koneksi fisik antar komponen.

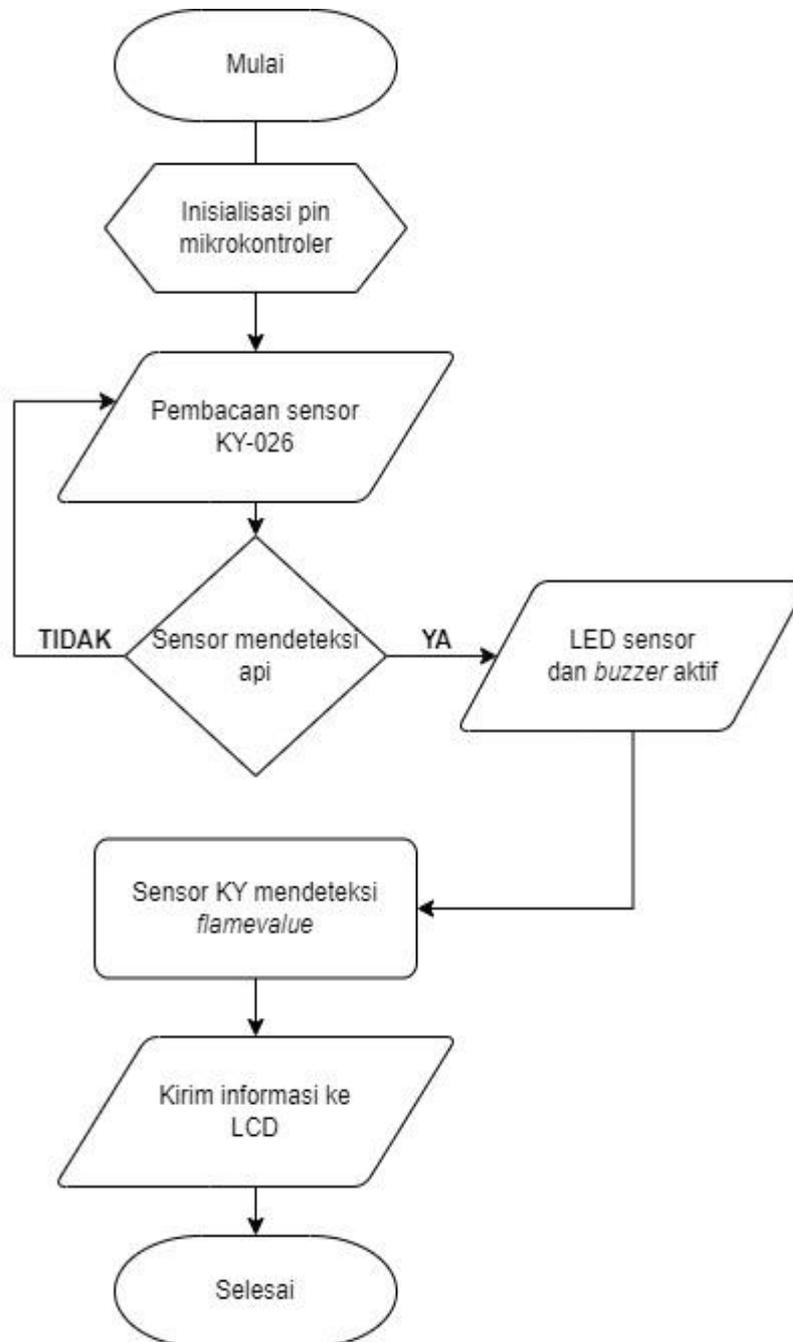


Gambar 3.3 Rangkaian skematik prototype.

Gambar 3.3 merupakan rangkaian skematik prototype sistem pendeteksi kebakaran. Sensor api KY-026 memiliki pin analog *output* (AO), *ground* (GND), dan Volt (V), di mana pin analog 1 hingga 8 dihubungkan ke pin analog *output* (AO) pada Arduino Mega 2560. LCD 16x2 dihubungkan menggunakan I2C, dengan pin *Serial Data Line* (SDA) dan *Serial Clock Line* (SCL) terhubung ke pin yang sesuai pada Arduino. *Buzzer* memiliki pin *ground* (GND) dan volt (V), di mana pin volt dihubungkan ke pin *Digital Output* (DO) pada Arduino. Untuk daya dan ground, pin GND dan daya dari sensor api, LCD 16x2, serta buzzer dihubungkan secara seri melalui *breadboard* ke pin 5V pada Arduino Mega 2560.

3.4 PERANCANGAN *SOFTWARE*

Dalam tahap perancangan *software* memiliki beberapa tahapan. Tahapan ini berfungsi untuk mengetahui apa saja yang perlu dilakukan agar *hardware* yang telah dirangkai dapat bekerja dengan baik dan sesuai.



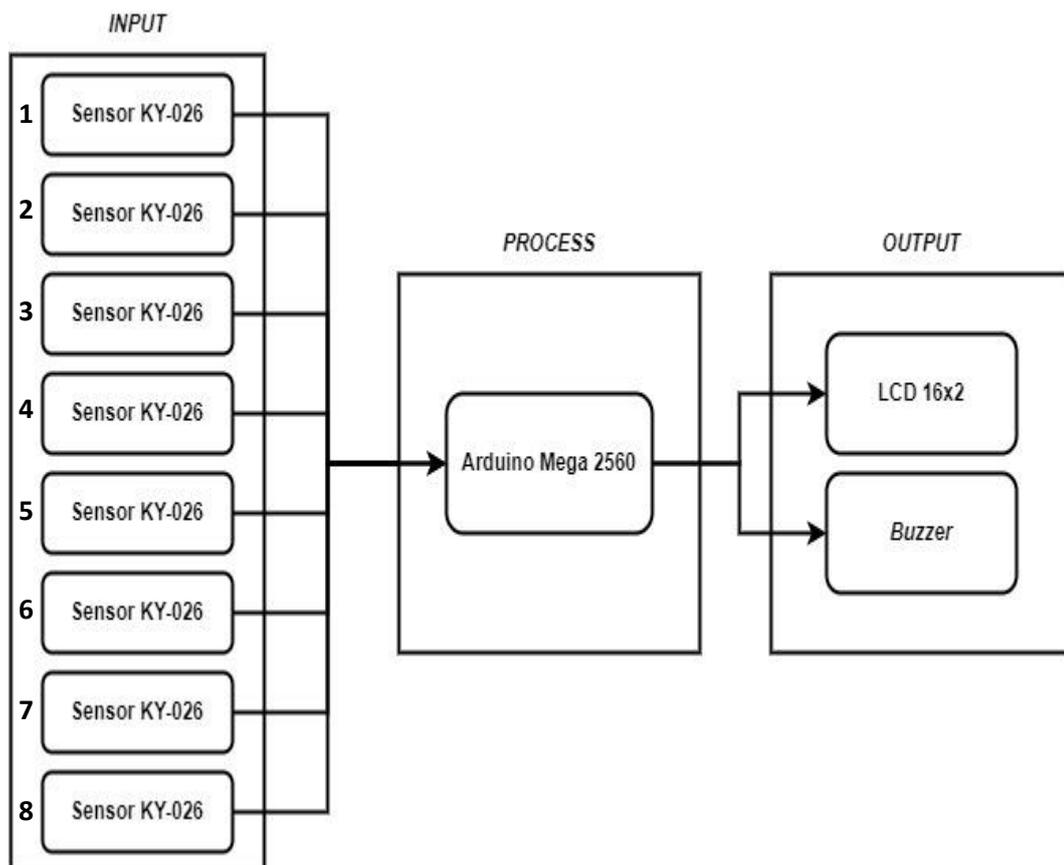
Gambar 3.4 *Flowchart* perancangan *software*.

Gambar 3.4 menunjukkan *flowchart* dari perancangan *software*, pada blok diagram pertama menjelaskan inisialisasi pin pada mikrokontroler dengan menggunakan *source code* pada *software* Arduino IDE, setelah inisialisasi tersebut

sensor akan aktif dan bekerja untuk melakukan pembacaan kondisi nyala api sesuai dengan fungsi dan perintahnya. Ketika sensor mendeteksi adanya nyala api maka *buzzer* dan LCD akan aktif . Dengan munculnya api maka sensor api akan membaca nilai *flamevalue* dari api tersebut, kemudian *flamevalue* yang diperoleh akan di olah untuk menentukan area pendeteksian area titik api, nilai analog atau *flamevalue* menjadi hal penting dalam penentuan titik/area api. Kemudian hasil pengolahan nilai *flamevalue* atau pembacaan sensor tersebut akan ditampilkan menjadi sebuah informasi ke layar LCD, dan juga *buzzer* akan memberikan informasi berupa suara peringatan, Informasi yang ditampilkan pada layar LCD berupa *text* dimana area derteksi api terdeteksi.

3.5 PERANCANGAN SISTEM

Gambar dibawah ini merupakan diagram perancangan sistem yang bertujuan menjelaskan bagaimana alur dari perancangan sistem yang dibuat. Pada perancangan sistem ini memiliki tiga tahapan, yaitu *input*, *process*, dan *output*.



Gambar 3.5 Diagram perancangan sistem.

Gambar 3.5 merupakan diagram perancangan sistem yang telah dibuat, dimana *input* dari sistem tersebut menggunakan sensor api KY-026, sensor api yang digunakan sebanyak 8 sensor. *Input* yang diterima oleh sensor tersebut adalah nilai analog. Pin-pin analog sensor api KY-026 akan dihubungkan dengan arduino mega 2560. Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai otak dalam sistem yang dirancang, dimana pada Arduino Mega 2560 proses dan perintah data terjadi untuk komponen-komponen *input* atau *output*. *Output* pada sistem ini menggunakan *buzzer* dan LCD I2C 16x2, komponen tersebut digunakan untuk menampilkan informasi ketika sensor api KY-026 aktif.

Tabel 3.2 Koneksi pin komponen *input* dan *output* ke pin arduino mega 2560.

No	Nama Komponen <i>input</i> dan <i>output</i>	Pin komponen <i>input</i> dan <i>output</i>	Pin Arduino Mega 2560
1	Sensor api KY-026	Analog <i>Output</i> (AO)	Analog <i>Output</i> 0 (AO0)
		<i>Ground</i> (GND)	<i>Ground</i> (GND)
		Volt (V)	5V
2	Sensor api KY-026	Analog <i>Output</i> (AO)	Analog <i>Output</i> 1 (AO1)
		<i>Ground</i> (GND)	<i>Ground</i> (GND)
		Volt (V)	5V
3	Sensor api KY-026	Analog <i>Output</i> (AO)	Analog <i>Output</i> 2 (AO2)
		<i>Ground</i> (GND)	<i>Ground</i> (GND)
		Volt (V)	5V
4	Sensor api KY-026	Analog <i>Output</i> (AO)	Analog <i>Output</i> 3 (AO3)
		<i>Ground</i> (GND)	<i>Ground</i> (GND)
		Volt (V)	5V
5	Sensor api KY-026	Analog <i>Output</i> (AO)	Analog <i>Output</i> 4 (AO4)
		<i>Ground</i> (GND)	<i>Ground</i> (GND)
		Volt (V)	5V

No	Nama Komponen <i>input</i> dan <i>output</i>	Pin komponen <i>input</i> dan <i>output</i>	Pin Arduino Mega 2560
6	Sensor api KY-026	Analog <i>Output</i> (AO)	Analog <i>Output</i> 5 (AO5)
		<i>Ground</i> (GND)	<i>Ground</i> (GND)
		Volt (V)	5V
7	Sensor api KY-026	Analog <i>Output</i> (AO)	Analog <i>Output</i> 6 (AO6)
		<i>Ground</i> (GND)	<i>Ground</i> (GND)
		Volt (V)	5V
8	Sensor api KY-026	Analog <i>Output</i> (AO)	Analog <i>Output</i> 7 (AO7)
		<i>Ground</i> (GND)	<i>Ground</i> (GND)
		Volt (V)	5V
9	<i>Buzzer</i>	<i>Ground</i> (GND)	<i>Ground</i> (GND)
		Volt (V)	Digital <i>Output</i> 2 (DO2)
10	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) 16x2 dengan <i>Inter-Integrated Circuit</i> (I2C)	<i>Serial Data Line</i> (SDA)	<i>Serial Data Line</i> (SDA)
		<i>Serial Clock Line</i> (SCL)	<i>Serial Clock Line</i> (SCL)
		<i>Ground</i> (GND)	<i>Ground</i> (GND)
		Volt (V)	5V

Tabel 3.2 merupakan konfigurasi pin-pin dari sensor KY-026, *Buzzer*, dan LCD 16x2 dengan komunikasi I2C pada mikrokontroler Arduino Mega 2560. Sensor api KY-026 menggunakan pin Analog *Output* (AO), *ground* (GND), dan volt (V), *buzzer* menggunakan pin Digital *Output* (DO) dan *ground* (GND), sedangkan LCD 16x2 dengan komunikasi I2C menggunakan pin *Serial Data Line* (SDA), *Serial Clock Line* (SCL), *ground* (GND), dan volt (V), daya yang digunakan pada setiap komponen sebesar 5V.

3.6 PENGUJIAN SISTEM

Pada pengujian sistem ini akan dilakukan pengujian kepada sensor api KY026. Pengujian tersebut meliputi sebagai berikut.

1. Pengujian jarak deteksi sensor api KY-026

Pengujian jarak deteksi akan dilakukan sepuluh kali dengan variasi jarak 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm, 70 cm, 80 cm, 90 cm, dan 100 cm sesuai dengan spesifikasi kemampuan sensor api KY-026. Pengujian ini juga akan mempertimbangkan penempatan sensor secara individu, di mana sensor dengan urutan ganjil (sensor 1, sensor 3, sensor 5, sensor 7) akan ditempatkan pada sudut-sudut papan prototype dengan jalur deteksi X, sementara sensor dengan urutan genap (sensor 2, sensor 4, sensor 6, sensor 8) yang tidak ditempatkan pada sudut papan prototype akan membentuk jalur deteksi berbentuk plus (+). Proses pengujian melibatkan penggunaan nyala api dari lilin, bertujuan untuk menguji kinerja keseluruhan delapan sensor yang digunakan.

2. Pengujian pembacaan sensor KY-026 terhadap deteksi area api

Pengujian pembacaan sensor api terhadap deteksi area api dilakukan untuk mengetahui apakah 8 sensor yang telah ditempatkan pada 9 area yang berbeda mampu secara efektif mendeteksi area api, pengambilan data yang dilakukan berupa besar nilai *flamevalue* yang diperoleh dari masing-masing sensor. Pengujian ini dilakukan dengan 25 titik berbeda dengan masing-masing titik memiliki area yang berbeda sesuai dengan 9 area yang telah ditentukan, dimana setiap area memiliki area cakupan sensornya masing-masing, pengujian ini akan dilakukan menggunakan nyala api pada lilin.