

---

# SENSOR DAN AKTUATOR BAGIAN I

---

Modul III Praktikum Sistem Tertanam



INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA  
LAMPUNG SELATAN  
2022

# Daftar Isi

<b>Pendahuluan</b>	<b>3</b>
Sensor	3
Sensor Suhu dan Kelembaban Udara - DHT 11	3
Sensor Api - IR Infrared Flame Detector	4
Sensor Gas - MQ-2	5
<b>Percobaan</b>	<b>7</b>
Let's Measure Temperature	7
Is it a fire?	9
What smell is this?	11
<b>Challenge</b>	<b>13</b>
Alarm Kebakaran	13
Pendeteksi Kebocoran Gas	13
<b>Referensi</b>	<b>14</b>

## 1. Persiapan Praktikum

### a. Alat & Bahan

- ESP32
- LED
- Resistor Variabel
- Buzzer
- Arduino IDE
- Jumper
- Temperature and Humidity Sensor (DHT11)
- Gas Sensor (MQ-2)
- IR Flame Sensor (KY-026)
- Macis

## 2. Pendahuluan

### a. Sensor

Sensor adalah suatu komponen atau peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya. Contoh dari sensor adalah kamera sebagai sensor penglihatan, telinga sebagai sensor pendengaran, kulit sebagai sensor peraba, LDR (Light Dependent Resistance) sebagai sensor cahaya, dan lainnya.

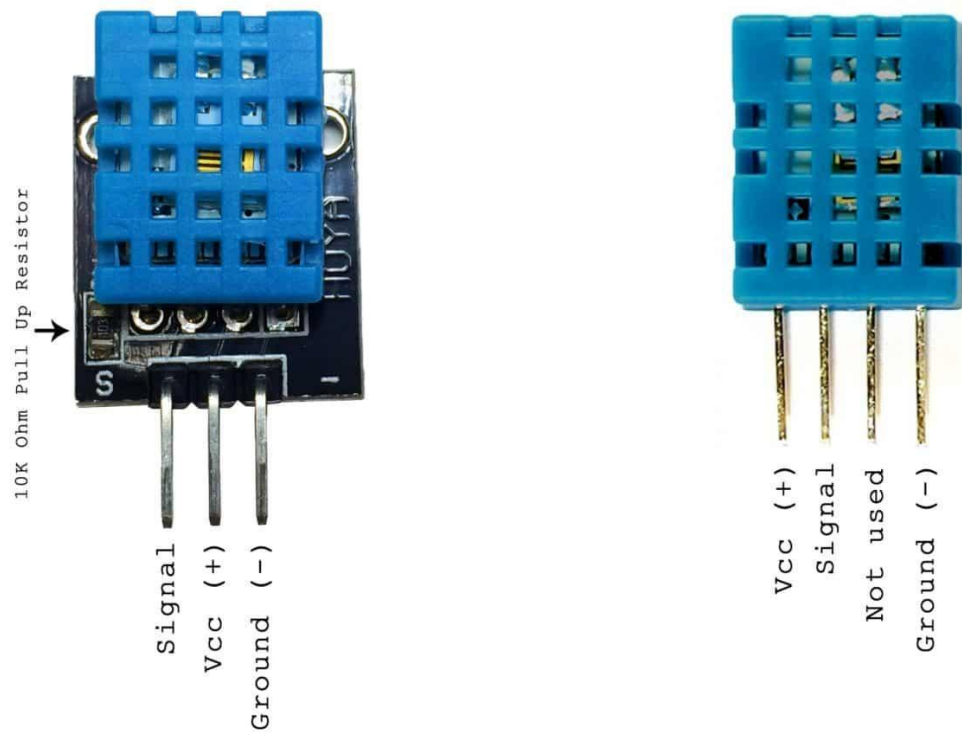
 JoyStick XY	 Flame	 RGB LED	 Heartbeat	 Light Cup	 Hall magnetic
 Relay	 Linear Hall	 SMD RGB	 7Color flash	 Tilt switch	 TEMP 18B20
 Bigsound	 Touch	 Two-color	 Laser emit	 Ball switch	 Analog temp
 Small sound	 Digital temp	 Two-color	 Button	 photoresistor	 TR emission
 Tracking	 Buzzer	 Reed switch	 Shock	 temp and humidlty	 IR receiver
 Avoid	 Passive buzzer	 Mini Reed	 Rotary encoders	 Analog Hall	 Tap module Light blocking

<https://www.eitkw.com/>

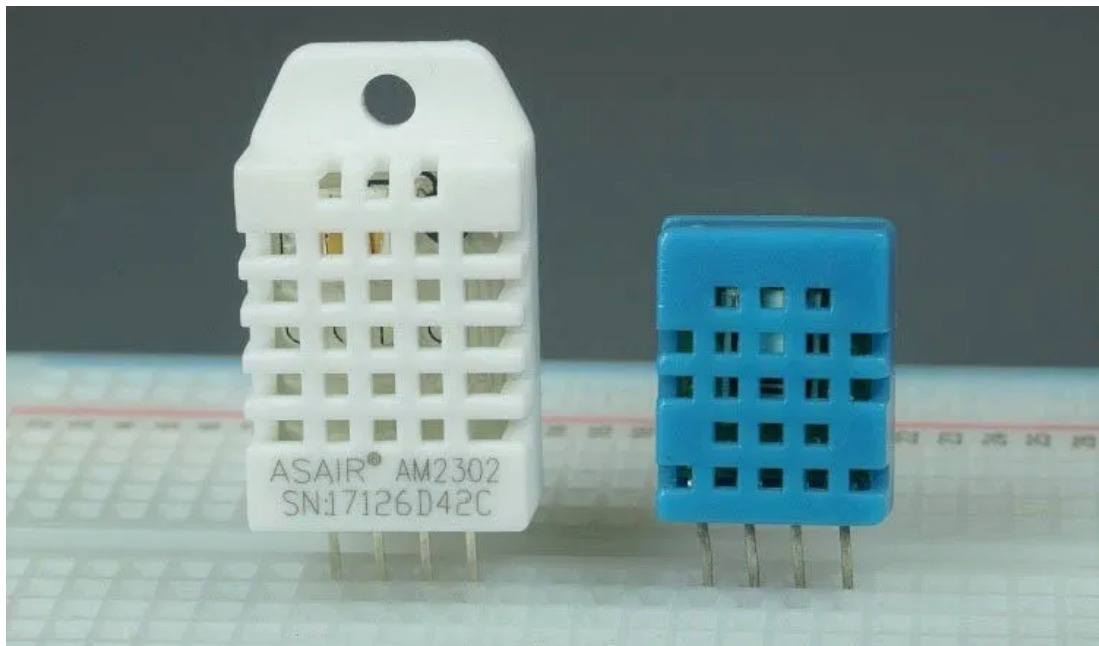
Dalam sebuah sistem pengukuran atau sistem instrumentasi, sensor adalah elemen sistem yang secara efektif berhubungan dengan proses di mana suatu variabel sedang diukur dan menghasilkan suatu keluaran dalam bentuk tertentu tergantung pada variabel masukannya, dan dapat digunakan oleh bagian sistem pengukuran yang lain untuk mengenali nilai variabel tersebut.

### b. Sensor Suhu dan Kelembaban Udara - DHT 11

DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu, maka module ini menyertakan koefisien tersebut dalam kalkulasinya.



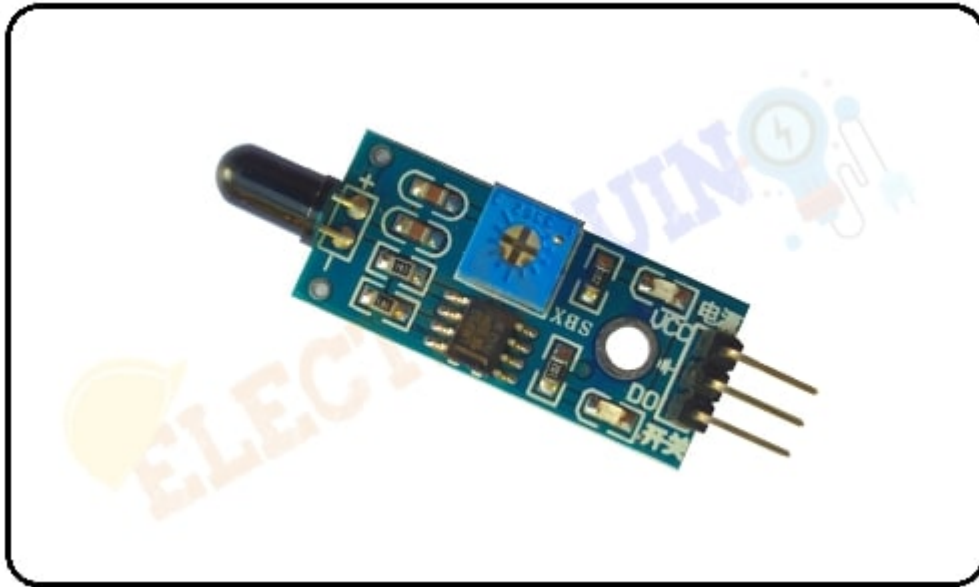
<https://circuits4you.com>



DHT11 termasuk sensor yang memiliki kualitas baik, dinilai dari respon, pembacaan data yang cepat, dan kemampuan anti-interference. Ukurannya yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi pengukuran suhu dan kelembaban

**c. Sensor Api - IR Infrared Flame Detector**

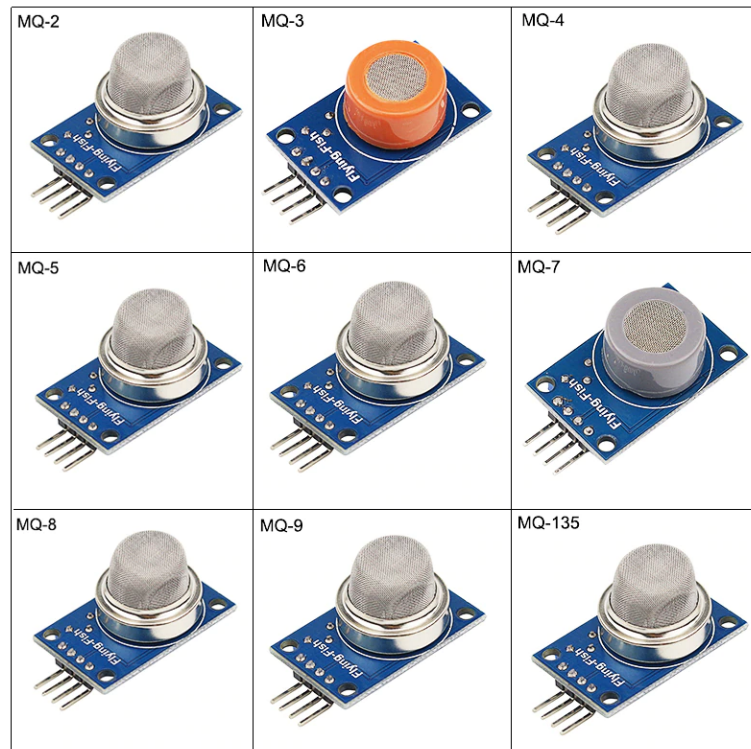
Flame sensor merupakan sensor yang mempunyai fungsi sebagai pendeteksi nyala api yang dimana api tersebut memiliki panjang gelombang antara 760nm – 1100nm. Sensor ini menggunakan infrared sebagai transduser dalam mensensing kondisi nyala api. Suhu normal pembacaan normal sensor ini yaitu pada 25 – 85°C dengan besar sudut pembacaan pada 60°.



Dengan memperhatikan jarak sensing antara objek yang akan disensing dengan sensor tidak boleh terlalu dekat, yang berakibat lifetime sensor yang cepat rusak. Untuk mempelajari cara kerja *flame sensor* ini dapat dilihat pada tautan <https://diyi0t.com/flame-sensor-arduino-esp8266-esp32/>

**d. Sensor Gas - MQ-2**

Sensor MQ adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi jenis gas sekitar sensor. Sensor MQ sendiri memiliki beberapa tipe mulai dari MQ-2 hingga MQ-135. Tipe-tipe sensor MQ memiliki perbedaan pada jenis gas yang dapat dideteksinya.



MQ-2 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi gas LPG, i-butana, propana, metana, alkohol, hidrogen dan asap. Kata datasheet, inti dari MQ-2 adalah material yang sensitif terhadap konsentrasi gas yang tersusun dari senyawa SnO<sub>2</sub> atau dalam istilah kita disebut Timah (IV) Oksida. Material ini memiliki karakteristik akan berubah konduktivitasnya seiring dengan perubahan konsentrasi gas di sekitarnya. Untuk dapat memahami lebih lanjut mengenai sensor MQ dapat mengakses laman <https://diyi0t.com/mq2-gas-sensor-arduino-esp8266-esp32/>

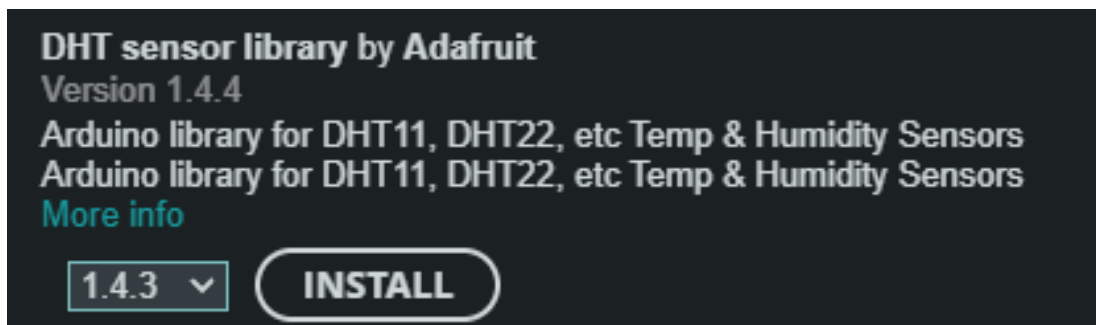
### 3. Percobaan

#### a. Let's Measure Temperature

Pada percobaan ini, kita akan mengukur suhu dan kelembaban udara sekitar sensor.

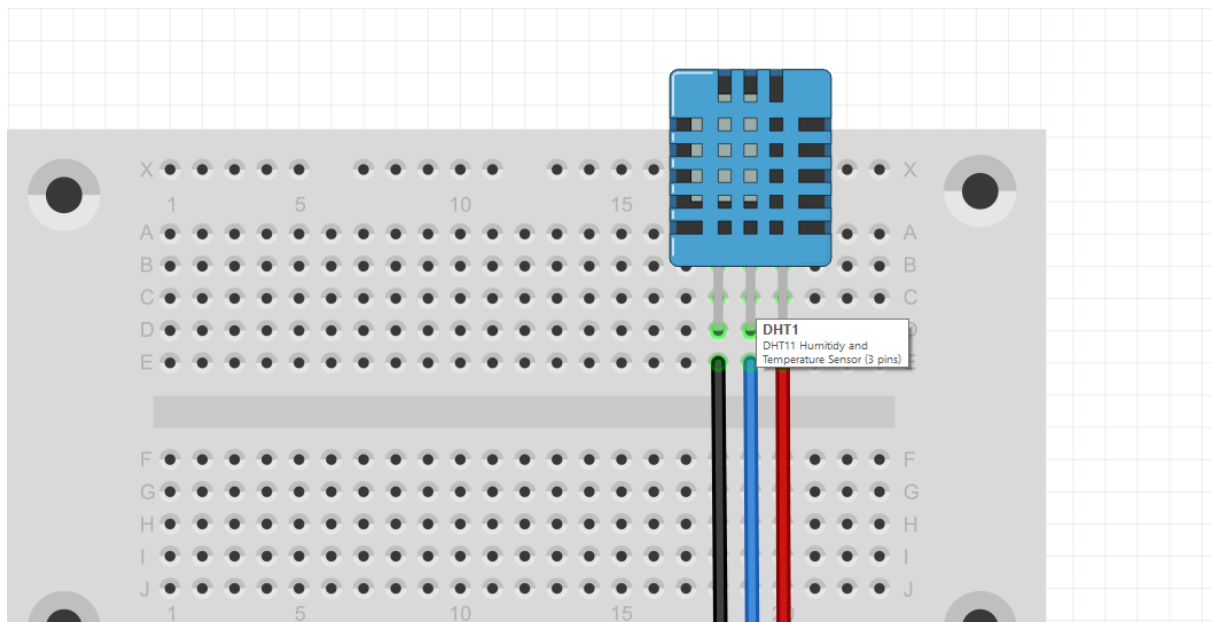
#### Persiapan

Sebelum masuk ke tahap percobaan, pertama kita harus menginstall *library* DHT pada Arduino IDE yang akan kita gunakan. Carilah *library* DHT sensor library by Adafruit pada *library manager* Arduino IDE atau dapat mengunduh *library* tersebut melalui tautan <https://github.com/adafruit/DHT-sensor-library>



#### Rangkaian

Mula-mula buatlah rangkaian seperti berikut gambar.



Selanjutnya kita akan menuliskan code yang tertera di bawah ini.

```
1. #include "DHT.h"
2. #define YOUR_PIN
3.
4. #define DHTTYPE DHT11
5. DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
```

```

6.
7. void setup() {
8.   Serial.begin(115200);
9.   Serial.println(F("DHT11"));
10.
11.  dht.begin();
12.}
13.
14.void loop() {
15.  delay(2000);
16.  float h = dht.readHumidity();
17.  float t = dht.readTemperature();
18.  float f = dht.readTemperature(true);
19.
20.  if (isnan(h) || isnan(t) || isnan(f)) {
21.    Serial.println(F("Sensor Gagal Terbaca!"));
22.    return;
23.  }
24.
25.  Serial.print(F("Kelembaban: "));
26.  Serial.print(h);
27.  Serial.print(F("% Temperature: "));
28.  Serial.print(t);
29.  Serial.print(F("°C"));
30.  Serial.print(f);
31.  Serial.print(F("°F"));
32.}

```

Setelah itu, upload code ke mikrokontroller yang digunakan, dan bukalah serial monitor. Ketika teks dan angka muncul dilayar, coba perhatikan perubahannya dalam waktu tertentu, apa yang terjadi?

Catatan : Perhatikan kembali pin untuk DHT11 yang dimiliki, pastikan sesuai dengan pinoutnya. Jika DHT11 tanpa modul, maka gunakan resistor 10k0hm untuk pin outputnya.

### Pertanyaan

Asprak bertanya: "Apa yang dimaksud dengan "DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE)" pada kode program diatas?"

Asprak bertanya: "Apa yang dimaksud dengan "dht.begin()" pada kode program diatas? "

Asprak bertanya: "jika nilai delay dari 2000 diubah ke 5000 apa yang akan terjadi?"

## b. Is it a fire?

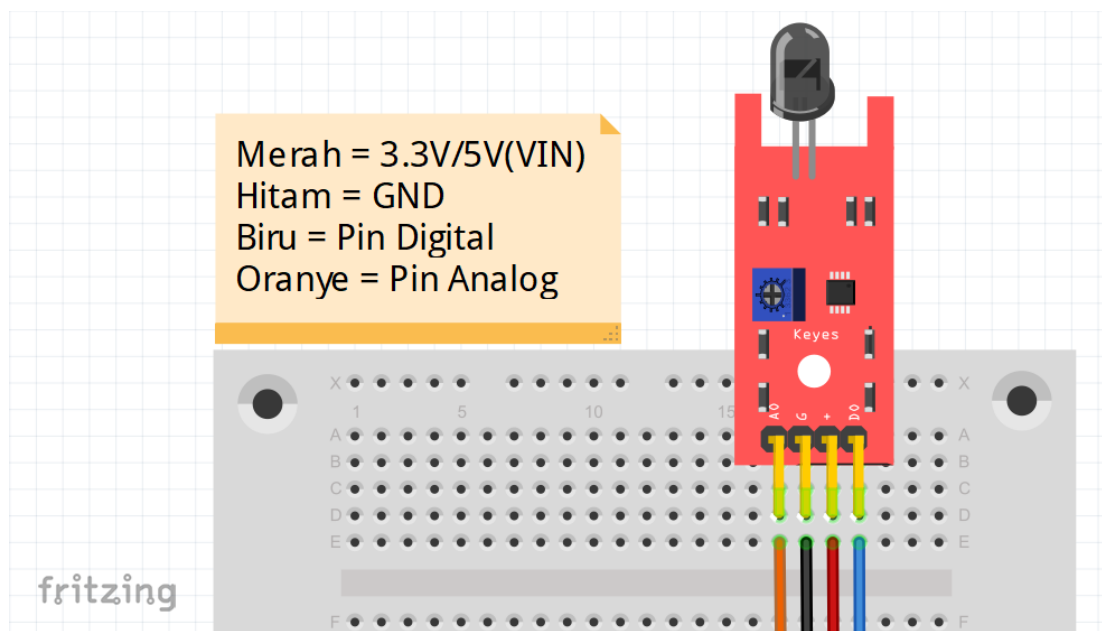
Pada percobaan ini kita akan bermain-main menggunakan sensor *IR Infrared Flame Detector*.

### Persiapan

Pada percobaan ini praktikan tidak perlu mengunduh *library* apapun.

### Rangkaian

Mula-mula buatlah rangkaian seperti berikut gambar.



Selanjutnya kita akan menuliskan code yang tertera di bawah ini.

```

1. #define Fire_digital YOUR_PIN
2.
3. void setup() {
4.   Serial.begin(115200);
5.   pinMode(Fire_digital, INPUT);
6. }
7.
8. void loop() {
9.   int firesensorDigital = digitalRead(Fire_digital);
10.
11.  Serial.print("Fire Sensor: ");
12.  Serial.print(firesensorDigital);
13.  Serial.print("\t");
14.  Serial.print("\t");
15.
16.  if (firesensorDigital == LOW){
17.    Serial.println("Ada Api!");
18.  }else{
19.    Serial.println("Tidak ada Api!");

```

```
20. }  
21. delay(100);  
22. }
```

Setelah melakukan upload code, coba lah hidupkan api disekitar sensor dan perhatikan tampilan ada serial monitor arduino IDE, Apa yang terjadi?

Catatan : Bisa hanya menggunakan digitalRead ataupun analogRead bahkan keduanya.

### **Pertanyaan**

Asprak bertanya: “Bagaimana cara sensor api bekerja?”

Asprak bertanya: “Mengapa pembacaan sensor menggunakan digitalRead daripada analogRead?”

### c. What smell is this?

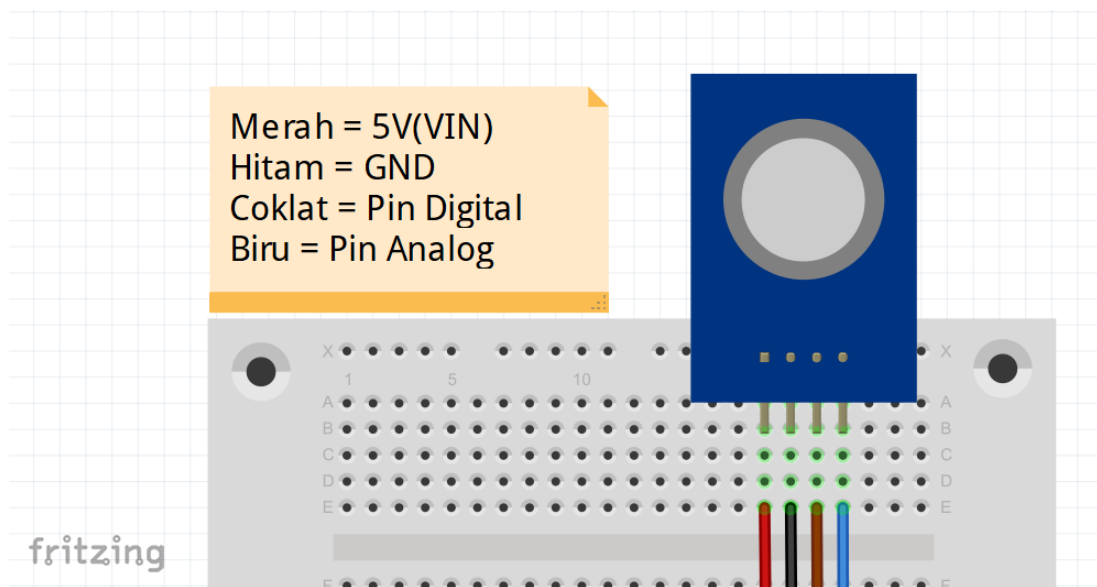
Pada percobaan ini kita akan bermain-main menggunakan sensor gas yaitu MQ-2.

#### Persiapan

Sebelum masuk ke tahap percobaan, pertama kita harus menginstall *library* MQ pada Arduino IDE yang akan kita gunakan. *Library* tersebut dapat diunduh melalui tautan <https://github.com/labay11/MQ-2-sensor-library>

#### Rangkaian

Mula-mula buatlah rangkaian seperti berikut gambar.



Selanjutnya kita akan menuliskan code yang tertera di bawah ini.

```

1. #include <MQ2.h>
2. #define pin YOUR_PIN
3. int lpg, co, smoke;
4.
5. MQ2 mq2(pin);
6.
7. void setup()
8. {
9.   Serial.begin(9600);
10.  mq2.begin();
11. }
12.
13. void loop()
14. {
15.   /*
16.    * 1 = LPG in ppm
17.    * 2 = CO in ppm

```

```
18. * 3 = SMOKE in ppm
19. */
20.
21. float* values= mq2.read(true);
22.
23. //lpg = values[0];
24. lpg = mq2.readLPG();
25. //co = values[1];
26. co = mq2.readCO();
27. //smoke = values[2];
28. smoke = mq2.readSmoke();
29.
30. delay(1000);
31. }
```

Setelah melakukan upload code, coba lah buanglah sedikit LPG dari macis atau disekitar sensor dan perhatikan tampilan ada serial monitor arduino IDE, Apa yang terjadi?

Catatan : MQ-2 membutuhkan waktu sekitar 2 menit pemanasan untuk mempersiapkan sensornya.

### **Pertanyaan**

Asprak bertanya: “Bagaimana cara sensor MQ bekerja dan jenis gas apa saja yang bisa dideteksi oleh MQ-2?”

Asprak bertanya: “Mengapa pembacaan sensor menggunakan analogRead daripada digitalRead?”

Asprak bertanya: “Apakah memungkinkan pembacaan sensor menggunakan digitalRead?”

#### 4. Challenge

##### a. Alarm Kebakaran

Dengan menggunakan sensor api/ sensor inframerah/ *infrared sensor*, buatlah sistem yang dapat mendeteksi kebakaran. Dimana ketika terdeteksi api, maka sistem akan menyalakan LED berwarna merah, dan menyalakan buzzer hingga api padam. (boleh menggunakan nilai dari output digital pada sensor maupun output analog)

##### b. Pendeteksi Kebocoran Gas

Dengan menggunakan sensor api dan sensor gas, buatlah sistem yang dapat mendeteksi kebocoran gas. Dimana ketika terdeteksi kebocoran gas jenis LPG, maka sistem akan menyalakan LED kuning dan menyalakan buzzer (beep) secara terus menerus. Dan jika sensor gas mendeteksi adanya asap diikuti adanya api maka sistem akan menyalakan LED merah dan menyalakan buzzer panjang.

## Referensi

- [1] Y. Muhammad, dan D. Aodah, "Sensor dan Transducer (Teori dan Aplikasi)", Jakarta, Universitas Negeri Jakarta, 2019.
- [2] D. Sasmoko, "Arduino dan Sensor pada Project Arduino DIY", Semarang, Yayasan Prima AgusTeknik.