

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan mujair

Ikan mujair merupakan jenis ikan konsumsi air tawar, bentuk badan pipih dengan warna abu-abu, coklat atau hitam. Ikan ini berasal dari perairan afrika dan pertama kali di indonesia ditemukan oleh bapak Mujair dimuara sungai Serang pantai selatan Blitar Jawa Timur pada tahun 1939. Ikan mujair mempunyai toleransi yang besar terhadap kadar garam/salinitas. Jenis ikan ini mempunyai kecepatan pertumbuhan yang relatif lebih cepat, tetapi setelah dewasa percepatan pertumbuhannya akan menurun. Panjang total maksimum yang dapat dicapai ikan mujair adalah 40 cm. Klasifikasi ikan mujair adalah sebagai berikut:

- kelas : Pisces
- Sub kelas : Teleostei
- Ordo : Percomorphi
- Sub-ordo : Percomorphi
- Famili : Cichlidae
- Genus : Oreochromis
- Species : Oreochromis mossambicus [4].

Ikan segar ciri-cirinya adalah warna kulit terang dan jernih, kulit masih kuat membungkus tubuh tidak mudah sobek terutama bagian perut, warna-warna khusus yang ada masih terlihat jelas. Ikan yang mulai busuk ciri-cirinya adalah kulit berwarna suram, pucat, lendir banyak, mudah sobek, warna khusus sudah

mulai hilang, sisik mudah terlepas dari tubuh, mata tampak suram, tenggelam dan berkerut, insang berwarna coklat suram atau abu-abu berdempetan [5].

Pada suhu kamar. Ikan akan membusuk dalam waktu 6-12 jam setelah ikan mati. Bentuk Fisik ikan terlihat seperti Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Ikan Mujair

2.2 Electronic noses

Electronic noses (penciuman elektronik) merupakan suatu penciuman elektronik yang prinsip kerjanya menirukan prinsip kerja dari indra penciuman manusia. Teknologi ini telah dibuat sejak awal 1980-an ketika para peneliti di University of Warwick di Coventry, Inggris, electronic nose berupa sensor array dikembangkan untuk mendeteksi bau. Aplikasi electronic noses meliputi di bidang industri, pengujian kualitas makanan dan obat, bidang medis, pemantauan lingkungan, keselamatan dan keamanan, bidang militer.

Pada tahun 1960 Taguchi memperkenalkan sensor gas berbasis semikonduktor, kemudian pada tahun 1968 bersama dengan rekan-rekannya memproduksi dan menjual massal TGS (Taguchi Gas Sensor).

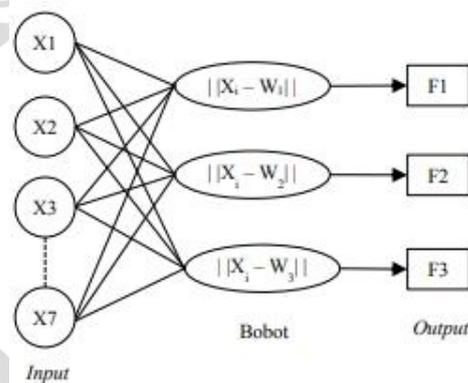
Electronic noses juga diterapkan pada robot untuk mendeteksi gas kimia yang ada di udara bebas. Pendeteksian gas kimia di udara bebas dengan robot

mobile telah menjadi bahan penelitian sejak awal tahun 1990-an, termasuk didalamnya adanya pembahasan pemetaan distribusi gas, arah gerakan robot, dan campuran sumber gas yang berbeda [2]

2.3 Learning Vector Quantization

Learning Vector Quantization (LVQ) merupakan jaringan lapisan tunggal yang sudah banyak digunakan dalam pengenalan pola baik berupa suara, citra, dan lain sebagainya. Selain itu, LVQ juga sering dimanfaatkan untuk klasifikasi yang memiliki tingkat akurasi tinggi dan kecepatan dalam hal memproses.

Arsitektur LVQ dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Arsitektur Learning Vector Quantization

Berdasarkan Gambar.2.2, prinsip kerjanya yaitu mengurangi node-node tetangganya (neighbour) sehingga hanya akan ada satu node output yang terpilih (winner node). Langkah-langkah proses perhitungan adalah sebagai berikut [6]:

1. Menyiapkan data latih dan target
2. Menginisialisasi bobot (W), maksimum epoch, nilai learning rate (α), pengurang learning rate (α), minimum α . Nilai epoch dan α berfungsi untuk menentukan batas ambang komputasi

3. Melakukan proses dibawah ini selama epoch < MaxEpoch atau $\alpha = \alpha$ minimum

a. Mengerjakan untuk $i=1$ sampai n

1) Menghitung jarak hingga diperoleh jarak minimum, dimisalkan hasilnya sebagai nilai C_j . Persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$D_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_i - w_j)^2} \quad [2.1]$$

Keterangan:

D_i = jarak data ke- i

x_i = data ke- i

W = vektor bobot

2) Memperbarui nilai W_j dengan syarat:

a) Jika $T = C_j$ maka W_j (baru) = W_j (lama) + $(X - W_j$ (lama))

b) Jika $T \neq C_j$ maka W_j (baru) = W_j (lama) - $(X - W_j$ (lama))

b. Mengurangi nilai α selama kondisi berhenti belum terpenuhi dengan persamaan:

$$\alpha(\text{baru}) = \alpha(\text{lama}) \times \text{dec } \alpha$$

Keterangan:

dec α : pengurang α yang ditentukan secara acak

4. Mengulangi langkah ke 3 jika $\alpha \leq \alpha$ minimum belum terpenuhi.

5. Setelah melakukan proses pelatihan, selanjutnya akan didapatkan bobot akhir (W). Bobot tersebut akan digunakan untuk melakukan klasifikasi pada data baru [6].

2.4 Arduino UNO

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Mikrokontroler itu sendiri adalah chip atau IC (Integrated Circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik. [7]



Gambar 2. 3 Arduino UNO R3

Tabel 2. 1 Data Teknik Board Arduino UNO

Mikrokontroler	Arduino UNO
Tegangan operasi	5 V
Tegangan input (recomended)	7 – 12 V
Tegangan input (limit):	6 – 20 V
Pin digital I/O	14 (6 diantaranya pin PWM)
Pin analog input	6
Arus DC per pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3 V	150 mA
Flash memory	32 Kb dengan 0.5 Kb digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan pewaktu	16 Mhz

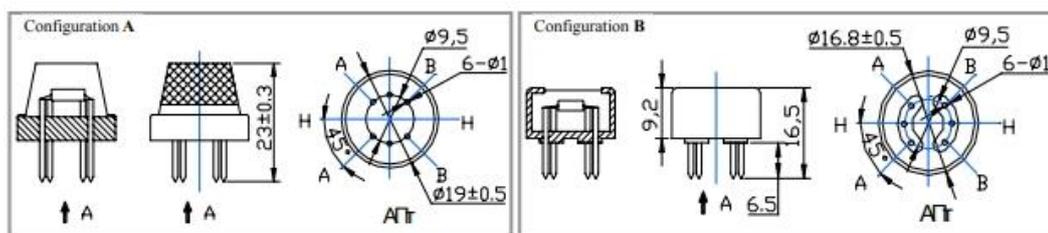


Gambar 2.4Tampilan Software Arduino

2.5 Sensor Gas Semikonduktor

2.5.1 Sensor gas MQ-135

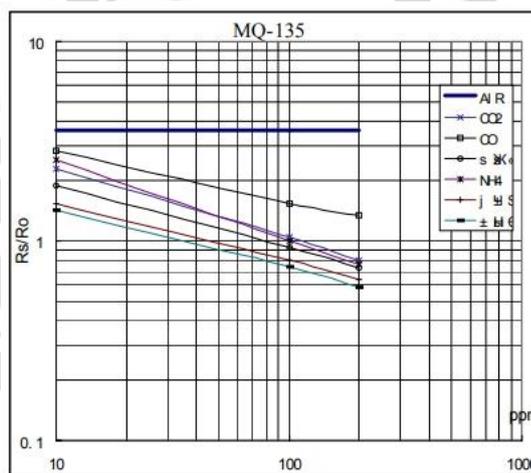
Sensor asap MQ-135 adalah sensor gas yang memiliki konduksifitas rendah jika berada di udara bersih. Konduktivitas sensor akan naik seiring dengan kenaikan konsentrasi gas. Berikut Konfigurasi Sensor gas MQ-135 seperti Gambar 2.5.



Gambar 2.5Konfigurasi Sensor gas MQ-135

Untuk mengonversi terhadap kepekatan gas, sensor ini memerlukan suatu sirkuit listrik tambahan. Kelebihan dari sensor ini adalah: memiliki kepekaan yang baik terhadap gas berbahaya (Amonia, Sulfida, Benzena) dalam berbagai konsentrasi, Masa aktif yang lama, dan membutuhkan biaya yang lebih rendah [8].

Dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor MQ-135 ini, kandungan gas-gas tersebut dapat diukur. Gambar satu adalah grafik tingkat sensitifitas sensor MQ-135 terhadap kedua gas tersebut [9]. Berikut grafik karakteristik sensitivitas sensor gas MQ-135 seperti Gambar 2.6.



Gambar 2. 6Karakteristik sensitivitas MQ-135

Dari grafik pada gambar 2.6 dapat dilihat bahwa dengan mengukur perbandingan antara resistansi sensor pada saat terdapat gas dan resistansi sensor pada udara bersih atau tidak mengandung gas tersebut (R_{gas}/R_{air}), dapat diketahui kadar gas tersebut. Sensor ini termasuk jenis sensor TGS (Taguchi Gas Sensor). Karakteristik dari jenis sensor ini adalah jika dalam posisi bekerja mendeteksi suatu gas, maka tegangan sensor akan turun (Frenden, 2003) Sebagai contoh jika

resistansi sensor (RS) pada saat terdapat gas Hydrogen adalah 1KW dan resistansi sensor (RS) pada saat udara bersih adalah 10KW maka: [2]

$$\frac{R_{gas}}{R_{air}} + \frac{1000\Omega}{10000\Omega} = 0,1 \quad [2.2]$$

Dari perhitungan diatas serta menurut grafik pada gambar A, jika $R_{gas}/R_{air}=0.1$ maka konsentrasi gas Hydrogen pada udara adalah sekitar 100ppm. Untuk mengetahui besarnya resistansi sensor (RS) saat udara bersih dapat dihitung menggunakan rumus. [3]

$$RS = \frac{V_c - V_{out}}{V_{out}} \times RL \quad [2.3]$$

$$\frac{RS}{R_o} \times PPM \quad [2.4]$$

Rumus mengetahui nilai Rs dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Rs = (V_c * RL / V_{RL}) - RL \quad [2.5]$$

mengubah Ke ppm dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$ppm = 10 * \text{pow}((Rs1 / RO1), -1.53) \quad [2.6]$$

Berikut bentuk fisik Sensor MQ-135 dapat ditunjukkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Gambar Sensor gas MQ-135

2.5.2 Sensor gas MQ-136

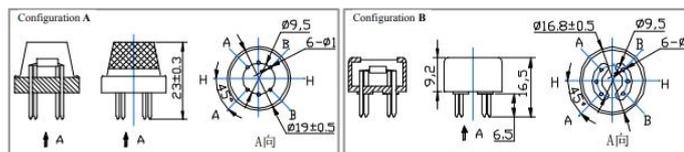
Sensor MQ-136 adalah suatu komponen semikonduktor yang berfungsi sebagai pengindera bau gas tin oksida (SnO_2). Sensor gas MQ136 memiliki

sensitivitas tinggi terhadap SO₂, juga bisa digunakan untuk mendeteksi uap lain yang mengandung Sulfur. Ini memiliki sensitivitas rendah terhadap gas yang mudah terbakar normal, dengan biaya rendah dan sesuai untuk aplikasi yang berbeda. Berikut bentuk fisik Sensor MQ-136 dapat ditunjukkan pada Gambar 2.8.



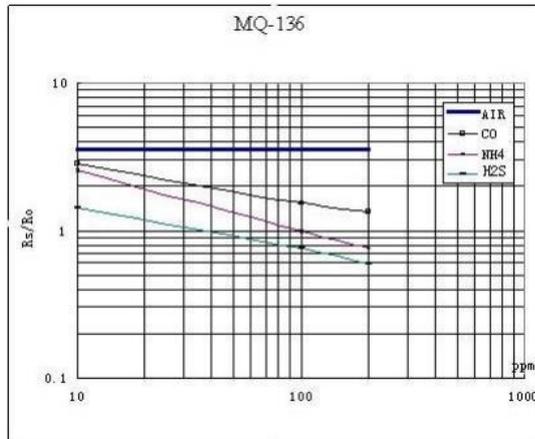
Gambar 2. 8 Sensor gas MQ-136

Sensor ini membutuhkan tegangan input sebesar 5V. Pada sensor ini terdapat nilai resistansi sensor (R_s) yang dapat berubah 9 bila terkena gas dan juga sebuah pemanas yang digunakan sebagai pembersihan ruangan sensor dari kontaminasi udara luar. Sensor ini memerlukan rangkaian sederhana serta memerlukan tegangan pemanas (power heater) sebesar 5V, resistansi beban (load resistance). Output sensor berupa data analog.[10]. Berikut Konfigurasi Sensor gas MQ-135 seperti Gambar 2.9.



Gambar 2. 9 Konfigurasi Sensor gas MQ-136

Berikut grafik karakteristik sensitivitas sensor gas MQ-136 seperti Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Karakteristik sensitivitas MQ-136

Pada kondisi temperatur udara : 20°C,

Kelembaban: 65%、

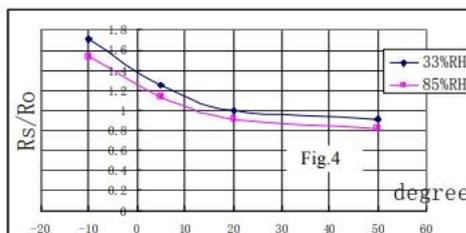
Konsentrasi O₂: 21%

$R_L=20k\Omega$

R_o : resistansi sensor pada 10ppm LPG di udara bersih.

R_s : resistansi sensor pada berbagai konsentrasi gas.

Berikut grafik ketergantungan Sensor gas MQ-136 pada suhu dan kelembaban seperti Gambar 2.11.



Gambar 2.11 ketergantungan MQ-136 pada suhu dan kelembaban

Ro: resistansi sensor pada 10ppm H₂S pada 33% RH dan 20 derajat.

Rs: resistansi sensor pada 10ppm H₂S pada suhu dan kelembaban yang berbeda

2.5.3 Sensor gas MQ-9

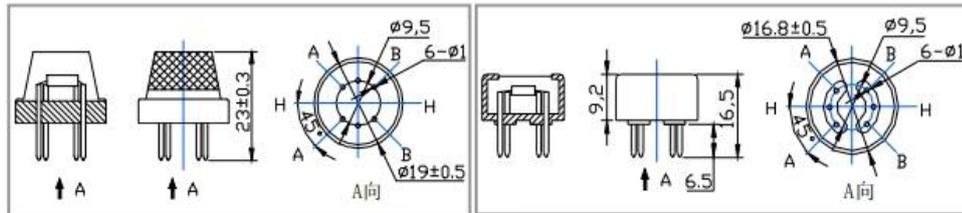
Sensor gas MQ-9 ini digunakan untuk mengukur kualitas udara atau polusi udara menggunakan rangkaian mikrokontroler.

Sensor MQ-9 ini sangat sensitif terhadap gas-gas polutan dan gas buang kendaraan bermotor. Material gas yang dideteksi oleh sensor gas MQ-9 adalah gas seperti Karbon Monoksida CO, CH₄, LPG dan gas-gas berbahaya lainnya. [11]

- Sensitivitas tinggi dengan area deteksi luas
- Long life
- Detection gas : CO, CH₄, LPG
- Concentration : 10 - 10000 ppm
- Circuit Voltage (Vc) : 5V
- Heating Voltage (Vh) High : 5V
- Heating Voltage (Vh) Low : 1.4V
- Heating Time Th (High) : 60s
- Heating Time Th (Low) : 90s
- Load Resistance (RL): Adjustable
- Heater resistance (Rh) : 33 ohm
- Heater Consumption : <340mW
- Sensing resistance : 2K ohm - 20K ohm (pada 100ppm CO)
- Slope : ≥ 5

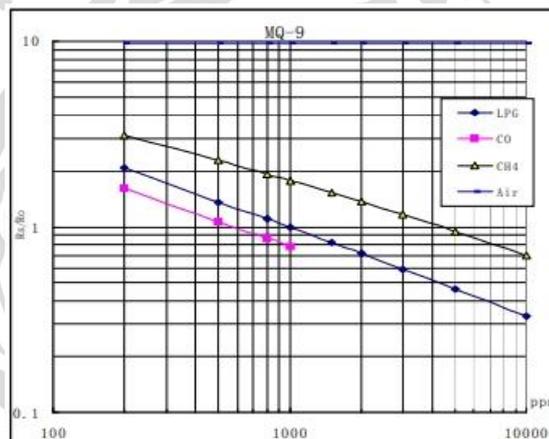
- Preheat time : >48 jam

Berikut Konfigurasi Sensor gas MQ-9 seperti Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Konfigurasi Sensor gas MQ-9

Berikut grafik karakteristik sensitivitas sensor gas MQ-9 seperti Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Grafik Karakteristik sensitivitas MQ-9

Pada kondisi temperatur udara : 20°C,

Kelembaban: 65%、

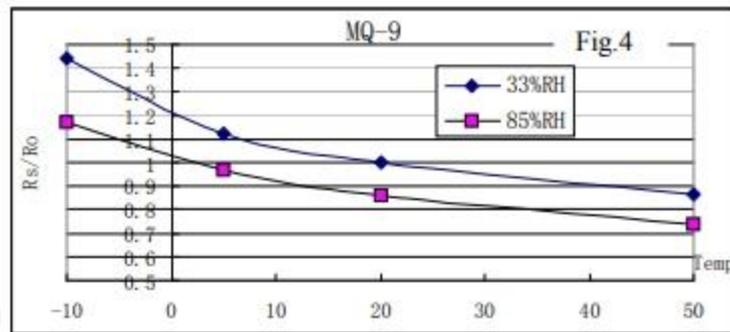
Konsentrasi O₂: 21%

RL=10kΩ

Ro: resistansi sensor pada 1000ppm LPG di udara bersih.

Rs: resistansi sensor pada berbagai konsentrasi gas.

Berikut grafik ketergantungan Sensor gas MQ-9 pada suhu dan kelembaban seperti Gambar 2.14.



Gambar 2. 14ketergantungan MQ-9 pada suhu dan kelembaban

Ro: resistansi sensor pada LPG 1000ppm di udara pada 33% RH dan 20degree.

Rs:resistansi sensor pada LPG 1000ppm pada suhu dan kelembaban yang berbeda.

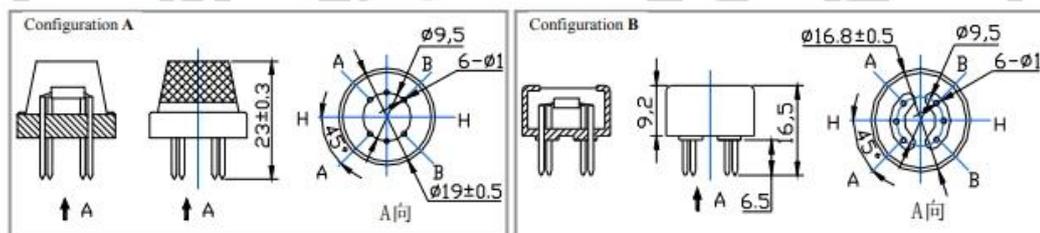
Berikut bentuk fisik Sensor MQ-9 dapat ditunjukkan pada Gambar 2.15.



Gambar 2. 15Sensor gas MQ-9

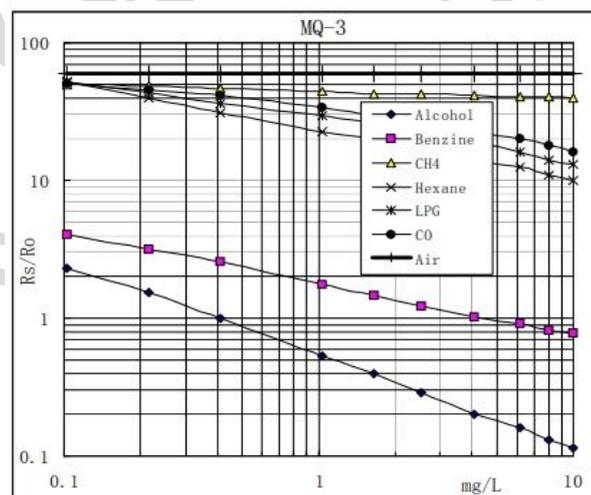
2.5.4 Sensor gas MQ-3

Sensor gas MQ-3 merupakan modul sensor gas yang cocok digunakan untuk proses penentuan kadar alkohol yang terdapat dalam udara. Desain hardware modul telah dirancang dengan tujuan untuk memudahkan proses penggunaan serta implementasi sensor MQ-3, yaitu sensor untuk pendeteksian kadar alkohol dengan range 0.05 mg/L - 10 mg/L. Modul ini cocok digunakan pada aplikasi seperti breathalyzer, sistem keamanan berkendara, alarm, ataupun aplikasi sejenis lainnya. Berikut Konfigurasi Sensor gas MQ-3 seperti Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Konfigurasi Sensor gas MQ-3

Berikut grafik karakteristik sensitivitas sensor gas MQ-3 seperti Gambar 2.17.



Gambar 2.17 Grafik Karakteristik sensitivitas MQ-3

Pada kondisi temperatur udara : 20°C,

Kelembaban: 65%、

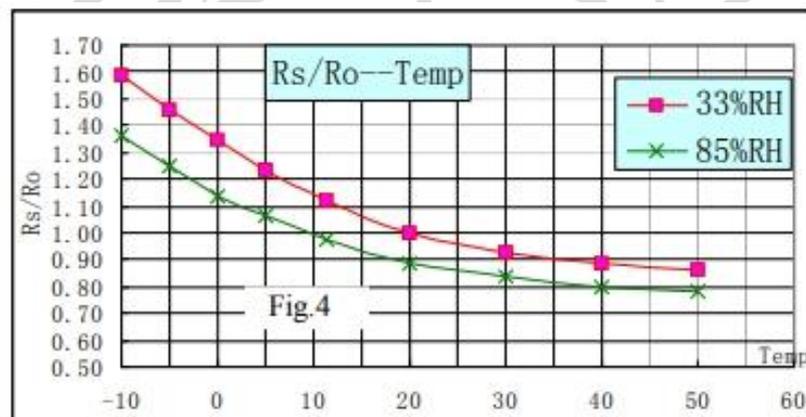
Konsentrasi O₂: 21%

RL=200kΩ

Ro: resistansi sensor pada 0.4mg/L Alchoholdi udara bersih.

Rs: resistansi sensor pada berbagai konsentrasi gas.

Berikut grafik ketergantungan Sensor gas MQ-3 pada suhu dan kelembaban seperti Gambar 2.18.



Gambar 2. 18ketergantungan MQ-3 pada suhu dan kelembaban

Ro: resistansi sensor pada 0,4 mg / L Alkohol di udara pada 33% RH dan 20 °C

Rs: resistansi sensor pada 0,4 mg / L Alkohol pada suhu dan kelembaban yang berbeda.

Berikut bentuk fisik Sensor MQ-3 dapat ditunjukkan pada Gambar 2.19.

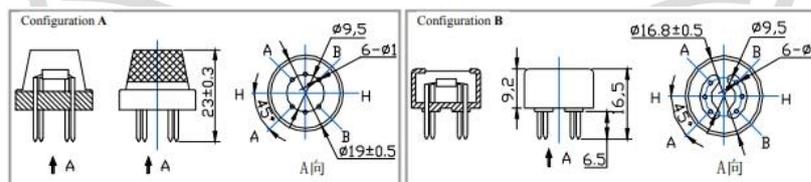


Gambar 2. 19 Sensor gas MQ-3

2.5.5 Sensor gas MQ-4

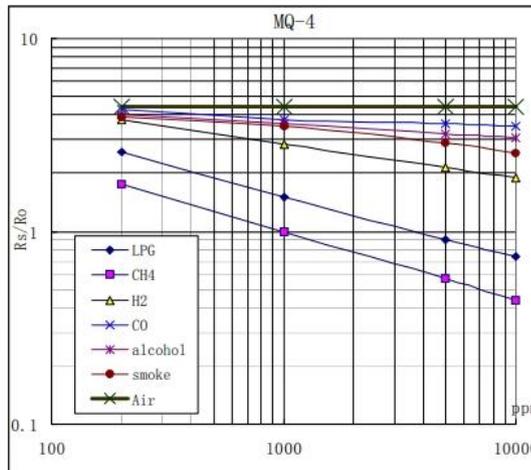
Modul Sensor gas MQ-4 yaitu modul sensor yang mampu melakukan pendeteksian kadar gas metana serta gas natural yang terdapat pada udara. Modul ini sudah dilengkapi dengan beberapa komponen pendukung seperti resistor pull-up, LED indikator serta jumper yang ditujukan untuk memudahkan proses penggunaannya. Modul ini cocok digunakan pada aplikasi pendeteksian serta penanggulangan kebocoran gas pada lingkungan rumah tangga maupun industri.

Modul sensor MQ-4 didesain menggunakan komponen SMD berkualitas agar dapat digunakan pada aplikasi yang memerlukan performa handal serta kebutuhan space yang minimal. Pada sisi antarmuka, tersedia dua buah pilihan untuk user yaitu UART TTL dengan baud rate 38400 bps atau I2C yang memungkinkan modul untuk di-cascade hingga 8 buah. Berikut Konfigurasi Sensor gas MQ-4 seperti Gambar 2.20.



Gambar 2. 20 Konfigurasi Sensor gas MQ-4

Berikut grafik karakteristik sensitivitas sensor gas MQ-4 seperti Gambar 2.21.



Gambar 2. 21 Grafik Karakteristik sensitivitas MQ-4

Pada kondisi temperatur udara : 20°C,

Kelembaban: 65%、

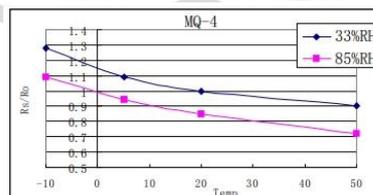
Konsentrasi O2: 21%

$R_L=20k\Omega$

R_o : resistansi sensor pada 1000ppm CH4 di udara bersih.

R_s : resistansi sensor pada berbagai konsentrasi gas.

Berikut grafik ketergantungan Sensor gas MQ-4 pada suhu dan kelembaban seperti Gambar 2.22.



Gambar 2. 22 ketergantungan MQ-4 pada suhu dan kelembaban

Ro: resistansi sensor pada 1000ppm CH₄ di udara pada 33% RH dan 20 derajat

Rs: resistansi sensor pada 1000ppm CH₄ di udara pada suhu dan kelembapan yang berbeda

Berikut bentuk fisik Sensor MQ-4 dapat ditunjukkan pada Gambar 2.23.



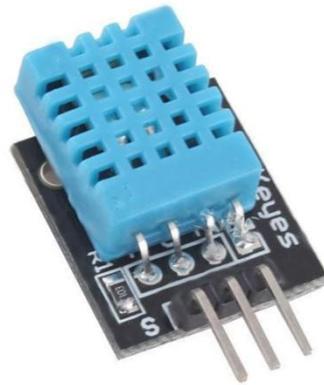
Gambar 2. 23 Sensor gas MQ-4

2.6 Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban. Sensor ini tergolong komponen yang memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik, apalagi digandeng dengan kemampuan mikrokontroler ATmega8. Produk dengan kualitas terbaik, respon pembacaan yang cepat, dan kemampuan anti-interference, dengan harga yang terjangkau.

DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP program memory, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu suhu atau kelembaban, maka module ini membaca koefisien sensor tersebut. Ukurannya yang kecil, dengan transmisi sinyal hingga 20 meter, membuat produk ini cocok digunakan untuk banyak aplikasi-aplikasi

Januari - Juni 2013 15 15 pengukuran suhu dan kelembaban [12]. Bentuk fisik DHT11 dapat ditunjukkan pada gambar 2.24.



Gambar 2. 24 DHT11

