

PENDETEKSI KONSENTRASI GAS AMMONIA (NH₃) BERBASIS INTERNET OF THING

Rouhillah¹, Inzar Salfikar²

¹² Program Studi Mekatronika Politeknik Aceh
Jl. Politeknik Aceh, Pango Raya, Banda Aceh 23119
¹rouhillah@politeknikaceh.ac.id, ²inzar@politeknikaceh.ac.id

ABSTRACT

Everyone really needs air in the process of breathing, but they don't know how much ammonia (NH₃) is in the air. Therefore it is necessary to monitor ammonia (NH₃) levels in the room with an Internet of Think (IoT) based ammonia (NH₃) concentration meter with Wemos D1 as a microcontroller and an MQ-137 sensor, with this measuring instrument you can find out the level of ammonia levels (NH₃) in the room in real time using the MQ-137 as an ammonia level sensor (NH₃), a programmed Wemos D1 that can process the level of ammonia (NH₃) levels in the air. From the experimental results that the MQ 137 sensor can be said to be linear because it gets the results of $R^2 = 0.9613216$, the ammonia gas condition is more than 25 ppm, the buzzer and fan will turn on.

Keywords : Ammonia concentration (NH₃), MQ-137, Wemos, Android, Internet of Things (IoT).

ABSTRAK

Setiap manusia sangat membutuhkan udara dalam proses bernapas, namun tidak mengetahui berapa tingkat ammonia (NH₃) dalam udara. Maka dari itu perlu monitoring kadar ammonia (NH₃) di dalam ruangan dengan alat ukur konsentrasi kadar ammonia (NH₃) berbasis *Internet of Think* (IoT) dengan wemos D1 sebagai mikrokontroler dan sensor MQ-137, dengan alat ukur ini dapat mengetahui tingkat kadar ammonia (NH₃) dalam ruangan secara real time dengan menggunakan piranti MQ-137 sebagai sensor tingkat ammonia (NH₃), wemos D1 yang sudah diprogram yang dapat memproses tingkat kadar ammonia (NH₃) di udara. Dari hasil percobaan bahwa sensor MQ 137 dapat dikatakan linear karena mendapatkan hasil $R^2=0,9613$, kondisi gas ammonia lebih dari 25 ppm maka buzzer dan kipas akan hidup.

Kata kunci : Konsentrasi Ammonia (NH₃), MQ-137, Wemos, Android, Internet of Things (IoT).

I. PENDAHULUAN

Dalam keberlangsungan hidup, bernapas merupakan proses yang sangat penting dalam menghirupkan oksigen dari udara. Namun perlu mengetahui kandungan gas apa saja yang ada pada udara dan setiap kandungan pada udara kandungan manakah yang sangat penting untuk proses pernapasan. disamping itu harus di sadari dalam pembangunan ini juga memiliki efek negatif yaitu mulai pembuangan limbah yang dihasilkan oleh pabrik yang dilepaskan ke udara maupun terjadinya kebocoran gas.

Tingkat polutan udara yang dihasilkan oleh pabrik merupakan masalah yang dapat dicegah dan ditanggulangi. Mulai dengan mengetahui tingkat kadar kandungan gas dalam udara seperti gas ammonia (NH₃). Gas ini merupakan senyawa kimia namun jika tingkat gas ammonia di udara berlebih akan memberikan dampak yang sangat membahayakan manusia yang terhirup dengan gas

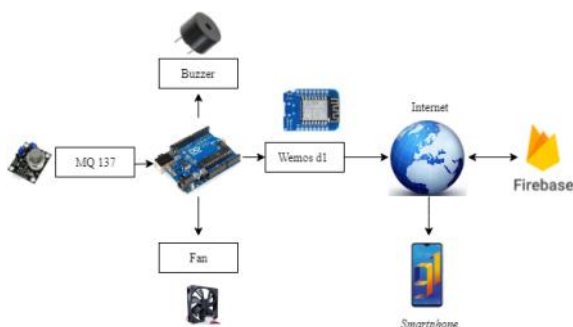
ammonia berkonsentrasi tinggi dan menyebabkan paru-paru rusak.

Pengukuran mengenai konsentrasi pada ammonia (NH₃) di dalam ruangan untuk memastikan kinerja dibutuhkan pemantau gas ammonia (NH₃) secara teratur [1]. Pengukuran mengetahui sensitivitas sensor gas QCM yang dilapisi polimer dengan menggunakan deret sensor QCM bertujuan untuk meningkatkan penyerapan molekul pada permukaan sensor QCM [2]. Selain itu, Perangkat deteksi gas informasi tentang kadar gas amoniak apabila terjadi kebocoran gas serta memberi peringatan dini dengan menggunakan Sensor gas jenis semikonduktor yaitu MQ-135 yang stabil dan memiliki sensitivitas tinggi [3].

Dari tinjauan diatas, pengukuran gas ammonia sangat penting dilakukan penelitian. Oleh sebab itu, pada penelitian ini akan dirancang pengukuran kadar gas ammonia dengan menggunakan sensor MQ 137 serta menambahkan fitur *internet of think* (IoT). Penambahan fitur Iot pengguna dapat mengetahui kadar gas ammonia di *smartphone*.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Diagram proses pengukuran



Gambar 1. Diagram proses pengukuran

Gambar 1 merupakan diagram blok terdapat modul *wemos D1mini / Esp8266* yang menghubungkan semua perangkat yang telah diterapkan. Akan memberikan *input to output* kepada perangkat yang akan digunakan. Jika terjadi kenaikan atau penurunan kadar gas ammonia maka sensor gas MQ 137 memberikan *input* ke modul arduino. Kemudian modul *wemos D1mini / Esp8266* mengirimkan data yang terhubung ke *internet* melalui *wifi* kemudian dihubungkan ke *firebase* melalui *realtime database* yang telah tersedia di *firebase* tersebut kemudian data akan ditampilkan diaplikasi *android*. Apabila kadar gas melebihi 25 PPM maka *output buzzer* dan *fan* akan *on*.

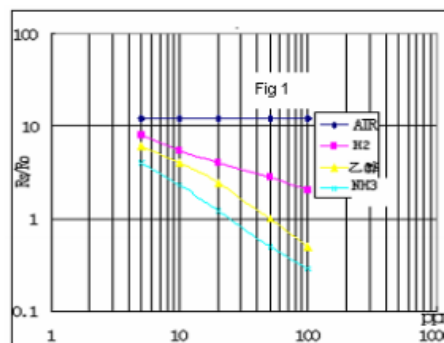
2.2 Proses sensor MQ137 sebagai identikasi gas



Gambar 2. Tampilan alat pengujian

Setiap pengujian gas ammonia, sensor dalam keadaan bersih dengan terus menerus melewati udara (besaran aliran sebesar 8 NI/min) melalui *silica gel*. Selanjutnya mengambil gas ammonia sebesar yang diujikan ke dalam port uji. Tampilan alat pengujian dapat dilihat pada Gambar 2.

2.3 Mengubah nilai ADC ke PPM



Gambar 3. Grafik sensitivitas *datasheet* MQ137

Merujuk dari Gambar 3 dapat mengetahui nilai PPM dengan mengetahui R_s/R_o , dimana R_s adalah tahanan sensor pada kadar ammonia (NH_3) tertentu / yang sedang terukur dan R_o adalah tahanan sensor pada udara yang bersih dengan kadar NH_3 5 PPM. Perbandingan R_s/R_o dapat dibuat sensitivitas sensor sesuai kadar PPM ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Sensitivitas R_s/R_o dengan PPM Melalui Grafik

PPM	R_s/R_o
5	7
6	6
7	5
8	6
9	3.2
10	3
20	1.2
30	0.9
40	0.8
50	0.7
60	0.6
70	0.55
80	0.52
90	0.5
100	0.4

Selanjutnya mencari nilai R_s / tahanan sensor, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R_s = (V_c * R_L / V_{RL}) - R_L \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

R_s = Tahanan Sensor.

V_c = Tegangan yang masuk ke sensor.

R_L = Tahanan beban pada rangkaian.

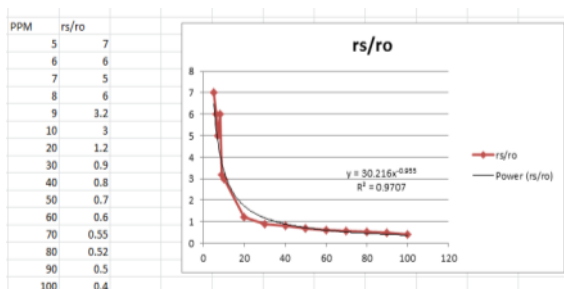
V_{RL} = Tegangan output rangkaian.

V_{RL} mengukurnya menggunakan fungsi ADC (*sensor value*) dengan menggunakan rumus :

$$VRL = \text{Sensor value} * 5.00/1023 \dots \dots \dots (2)$$

Setelah nilai R_s diketahui lalu mencari nilai PPM pada gas, Jadi nilai $R_o = R_s$ pada 5 ppm, untuk mencarinya menggunakan grafik *datasheet* dari MQ-137 lalu di *input* kedalam table 1.

Data yang telah di dapat dikalkulasi sehingga akan menghasilkan grafik seperti Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Hubungan R_s/R_o dengan PPM

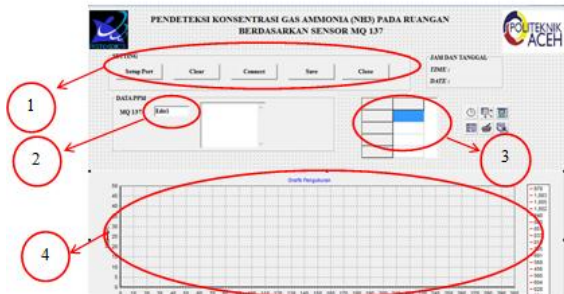
Merujuk dari Gambar 4 dapat diambil nilai $y = 30.216x^{-0.955}$ adalah nilai yang akan digunakan untuk konversi tegangan ke PPM, X mewakili kadar gas dalam PPM dan Y mewakili nilai R_s/R_o , nilai x dan y diperoleh dari perhitungan melalui *software microsoft excel*. nilai y dan x di *input* kedalam program mencari nilai ppm seperti terlihat pada code program berikut:

```
int sensorvalue = analogRead (A1);
float VRL=sensorvalue*5.00/1024;
float Rs=(5.00*RL/VRL)-RL;
float ppm =30.216*pow(Rs/Ro,-0.95);
Serial.print(ppm);
Serial.println("Amonia");
```

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Pengiriman Data PPM sensor ke PC

Pengujian pengiriman data ppm sensor ke PC bertujuan untuk menampilkan antar muka antara arduino ke PC, serta dapat memonitoring secara real time jalanya proses pembacaan sensor terhadap gas ammonia. Dari hasil pengujian data ppm adruino to PC bahwa program berhasil berjalan dengan baik ppm arduino ke grafik dan data sensor dapat disimpan ke *microsoft excel* terlihat pada Gambar 5.



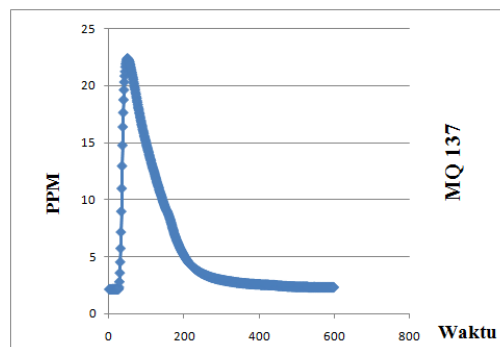
Gambar 5. Antar muka arduino to PC

Keterangan:

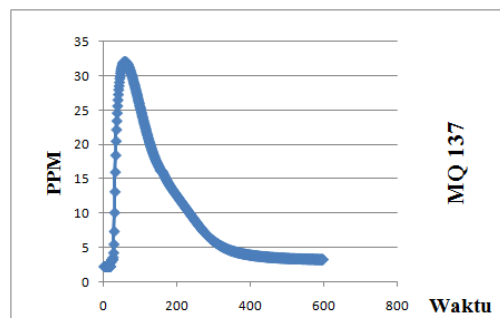
1. Tombol control
2. Data PPM dari sensor
3. Pengelompokan data PPM pada *MS. Excel*
4. Grafik data PPM dari sensor

3.2 Pengujian Sensor Terhadap Perubahan Konsentrasi Ammonia

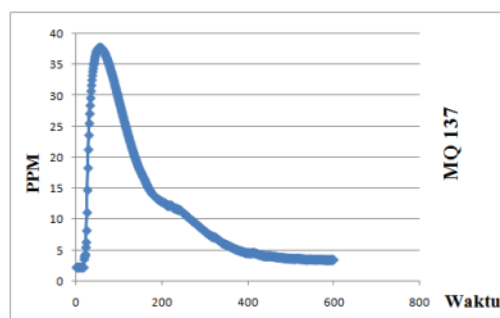
Pengujian sensor MQ137 terhadap perubahan konsentrasi ammonia bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan sensor dalam mendeteksi kandungan gas ammonia sebesar 2ml, 4ml, 6ml, dan 8 ml. Proses pengujian dilakukan dengan cara mengambil sample gas yang telah ditentukan. Selanjutnya injeksikan melalui jarum suntik ke dalam port uji dengan besar aliran udara bersih sebesar 8 NI/mi.



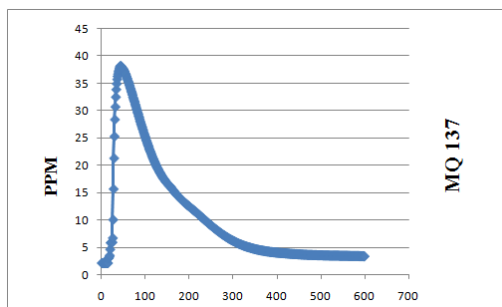
Gambar 6. Grafik gas ammonia 2 ml



Gambar 7. Grafik gas ammonia 4 ml



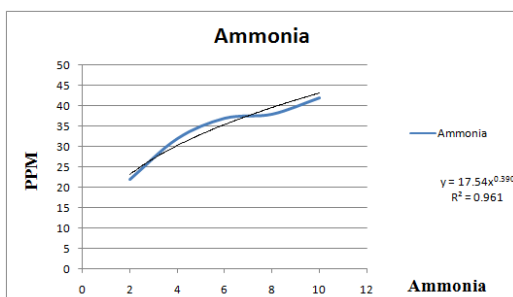
Gambar 8. Grafik gas ammonia 6 ml



Gambar 9. Grafik gas ammonia 8 ml

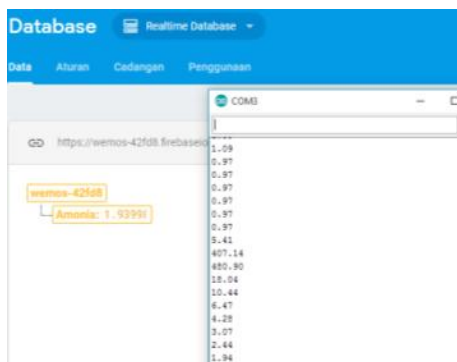
Berdasarkan hasil pengujian, saat disuntikan gas ammonia dengan konsentrasi 2 ml grafik akan mengalami kenaikan mencapai 22 ppm/s. disuntikan gas ammonia dengan konsentrasi 4 ml data grafik mengalami kenaikan mencapai 32 ppm/s. saat disuntikan gas ammonia dengan konsentrasi 6 ml akan mengalami kenaikan sebesar 37ppm/s dan konsentrasi 8 ml data grafik mengalami kenaikan mencapai 40 ppm/s. Dalam hal ini, setiap kenaikan grafik gas ammonia sebanding dengan kenaikan konsentrasi gas ammonia yang diujikan.

Dari beberapa percobaan tersebut ambil data tertinggi sampai terendah, kemudian masukkan ke dalam grafik dan akan keluar grafik seperti Gambar 10, dari Gambar tersebut dapat dilihat bahwa sensor MQ 137 dapat di kamber atakana linear karena dari hasil $R^2= 0,9613$.



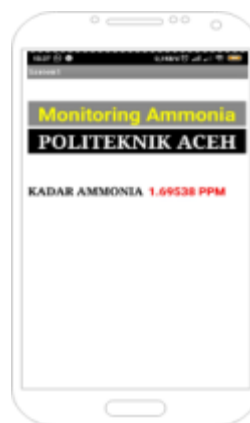
Gambar 10. Grafik linearitas sensor MQ 137

3.3 Pengujian pengiriman data ke *firebase*



Gambar 11. Tampilan *firebase* dan serial monitor wemos

Pengujian pengiriman data wemos ke *firebase* dilakukan untuk menguji apakah data dikirim secara *realtime* maupun hasil data wemos sama dengan yang diterima oleh *firebase*. Gambar 11 menunjukkan wemos dapat mengirim data ke *firebase* dan perubahan data secara *realtime*. Disamping itu, kadar ammonia dapat juga dilihat pada *smartphone* secara *real time* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan kadar ammonia pada *smartphone*

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini dihasilkan alat pengukuran konsentrasi gas ammonia dengan menggunakan sensor MQ137. Output dari sensor dapat mengukur konsentrasi gas amonia sebesar 2ml-8ml. Hasil pengujian bahwa sensor MQ 137 dapat dikatakan linear karena mendapatkan hasil $R^2=0,9613$, kondisi gas ammonia lebih dari 25 ppm maka buzzer dan kipas akan hidup. Pengembangan kedepan, dapat dilakukan pengujian kadar gas ammonia dengan perbandingan massa zat terhadap volume ruang, serta pengaruh terhadap perubahan suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lin, T. Shah. Li, L.W, Rondon, E.O. Post, J,“ Development of nos sensor based NH3 monitor for use in poultry house”, ”, *Science Direct : Computers and Electronics in Agriculture* 127, pp.708 – 715, 2016.
- [2] Rouhillah, M.Rivai, Tri Arief,“ Karakterisasi Frekuensi Harmonisa Sensor Quartz Crystal Microbalance Sebagai Identifikasi Gas”, *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Aplikasi (SENTIA)*,2015, Vol 7 Hal. A66-A71.
- [3] Agustin, E.I. Winarno, Amrulloh, D.W. Cahyani, S.R,“ Aplikasi Sensor Gas Untuk Sistem Peringatan Dini Deteksi Gas Amoniak ”, *Jurnal J-Innovation*, vol. 7, no. 1, pp.1-6, 2018.