

Analisis Kinerja MQ2 dan MQ5 pada Alat Proteksi Kebocoran LPG Rumah Tangga

Lukmanul Khakim*¹, Ida Afriliana²

^{1,2}DIII Teknik Komputer, Politeknik Harapan Bersama

E-mail: *¹khakimthy@gmail.com, ²idaafriharahap@gmail.com

Abstrak

Alat proteksi kebocoran liquid petroleum gas (LPG) berfungsi sebagai pencegahan kecelakaan berupa ledakan atau keracunan yang disebabkan oleh kebocoran gas, dengan alat ini kebocoran gas yang telah dideteksi oleh sensor akan secara cepat ditanggulangi dengan menutup aliran gas yang melalui solenoid valve. Alat proteksi ini sangat bergantung pada tingkat sensitivitas dari sensor yang digunakan, maka dengan melakukan penelitian ini akan dihasilkan suatu analisis untuk menentukan sensor apakah yang tepat dan optimal untuk mendeteksi kebocoran gas LPG. Sensor yang akan dianalisis adalah MQ2 dan MQ5, di mana sensor tersebut dapat mendeteksi kadar gas LPG. Dari hasil penelitian ini dengan melakukan pengujian sebanyak 35 kali, maka dihasilkan rata-rata kadar LPG yang dideteksi oleh MQ2 adalah 479,8ppm, MQ5 sebesar 612,03ppm dan kadar yang dideteksi oleh alat pengukur LPG sebesar 5138,49ppm. Dari hasil pengujian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sensor MQ5 lebih mendekati hasil deteksinya dibandingkan dengan MQ2.

Kata Kunci: Proteksi, LPG, Analisis, MQ2, MQ5

1. PENDAHULUAN

Liquid petroleum gas (LPG) merupakan jenis bahan bakar yang sudah marak digunakan sebagai bahan utama dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari, bahan bakar tersebut umumnya digunakan oleh rumah tangga sebagai bahan utama untuk proses memasak[1]. Bahan bakar LPG sangat mudah didapatkan dan tergolong bahan bakar yang relatif terjangkau dikalangan rumah tangga dan juga di kalangan dengan ekonomi menengah kebawah. LPG merupakan program konversi pemerintah yang berhasil dilakukan pada tahun 2007 dari yang semula menggunakan bahan bakar minyak (minyak tanah) menjadi LPG[2]. Hingga saat ini penggunaan bahan bakar LPG masih menjadi pilihan utama oleh setiap orang sebagai bahan bakar yang mudah digunakan.

Pada penelitian ini, ada beberapa sumber referensi yang digunakan sebagai pustaka guna memperdalam cakupan teori yang berkaitan dengan penelitian yang akan dipaparkan. Sumber yang pertama penelitian yang membahas tentang pembuatan alat proteksi kebocoran gas LPG dengan sensor utama MQ2, di mana pada alat tersebut dilengkapi dengan solenoid valve yang berfungsi untuk membuka dan menutup aliran LPG, pada alat ini hanya satu sensor yang menjadi acuan guna mendeteksi adanya kebocoran gas atau tidak, hal ini akan menimbulkan ketidakakuratan hasil deteksi kebocoran gas karena tidak ada dasar acuan yang menjadi sumber referensi dari akurasi hasil deteksi[1]. Sumber referensi yang kedua merupakan hasil penelitian yang membahas tentang pembuatan suatu sistem yang berfungsi untuk mendeteksi adanya kebocoran gas dengan basis yang digunakan adalah internet of things (IoT), di mana pada sistem tersebut hanya mendeteksi konsentrasi gas yang bocor saja, dan tidak dilengkapi dengan sistem proteksi atau penanggulangannya, pada sistem yang dibangun menggunakan arduino uno 328 dan sensor gas yang digunakan adalah MQ5 serta sensor load cell yang berfungsi untuk mendeteksi berat dari tabung gas[3]. Kemudian pada penelitian yang telah dilakukan dengan hasil yang dipaparkan oleh peneliti sebuah sistem monitoring dengan sensor MQ2 dan MQ6 yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi LPG, serta sensor DHT11 untuk mendeteksi temperatur dan

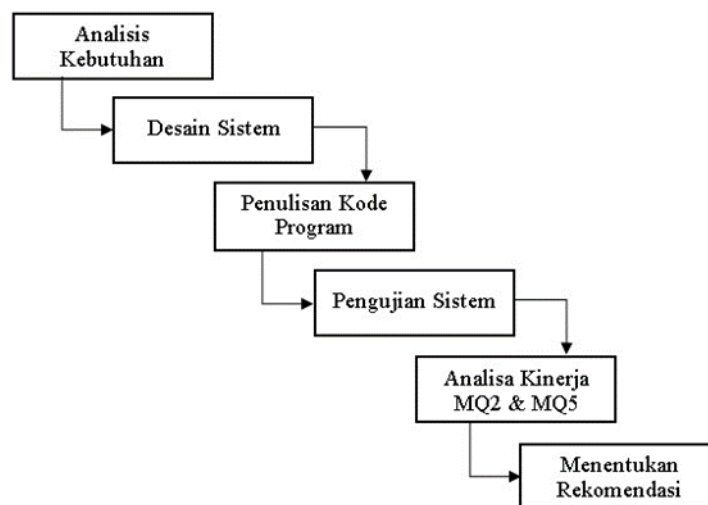
kelembapan, di mana konsep kerjanya hanya sebagai monitoring dan notifikasi yang dikirimkan melalui jaringan GSM dan kombinasi pemantauan secara lengkap dilakukan melalui interface website[4].

Berkaitan dengan semakin banyaknya sensor-sensor yang ada di pasaran, khususnya sensor yang mampu mendeteksi konsentrasi gas, seperti sensor MQ2, MQ5, MQ135 dan sejenisnya, maka dengan ini dilakukan suatu analisis guna mencari jenis sensor manakah yang lebih optimal dan lebih baik serta lebih akurat dalam mendeteksi adanya konsentrasi gas disekitar sensor. Dalam penelitian ini akan dilakukan uji kinerja antara sensor MQ2 dan MQ5 dalam mendeteksi konsentrasi LPG, di mana hasil pengujian tersebut akan dikomparasikan dengan suatu alat pendeteksi LPG yang sudah dipasarkan dan sudah teruji secara profesional, alat pendeteksi tersebut adalah Kerui GD13 LPG Gas Detector[5]. Hasil dari pengujian kinerja sensor MQ2, MQ5 dan Kerui GD13 selanjutnya akan dilakukan analisis guna mendapatkan kesimpulan yang bertujuan sebagai bahan rekomendasi untuk pemilihan sensor MQ yang lebih optimal dalam mendeteksi konsentrasi LPG..

2. METODE PENELITIAN

2.1. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan guna mendapatkan hasil analisis kinerja sensor MQ2 dan MQ5 dapat dibagi menjadi beberapa langkah, di mana setiap langkah merupakan proses yang saling berkaitan antara satu proses dengan proses lainnya, prosedur yang digunakan mengadopsi dari metode system development life cycle (SDLC) adapun langkah-langkahnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian Analisis Kinerja Sensor MQ2 dan MQ5

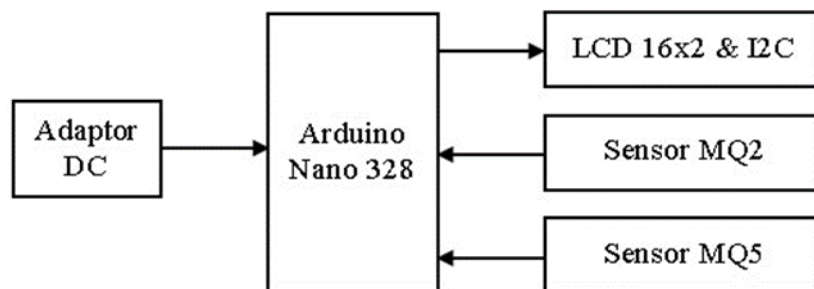
Metode penelitian yang ditampilkan pada Gambar 1 merupakan langkah-langkah atau prosedur penelitian yang dilakukan guna mendapatkan hasil analisis, di mana penjelasan masing-masing prosedur adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan, tahap ini merupakan suatu langkah untuk menganalisis setiap kebutuhan yang diperlukan guna menghasilkan proyek yang berfungsi sebagai pendukung dalam analisis kinerja sensor MQ2 dan MQ5.

2. Desain Sistem, tahap ini digunakan untuk mendesain sistem seperti apakah yang akan dibuat, di mana hasil desain tersebut mampu memudahkan dalam proses pengambilan hasil pengujian dari masing-masing sensor MQ2 dan MQ5 secara bersamaan.
3. Penulisan Kode Program, digunakan untuk melakukan perancangan kode program atau sistem yang ditanamkan ke dalam rangkaian atau projek, sistem ini yang akan berfungsi sebagai pengendali dari rangkaian projek tersebut.
4. Pengujian Sistem, berfungsi untuk menguji keseluruhan sistem yang tersusun menjadi satu kesatuan, di mana terdiri dari rangkaian/projek, sensor MQ2 dan MQ5 serta kode program/sistem yang telah ditanamkan ke dalam rangkaian/projek tersebut.
5. Analisa Kinerja MQ2 dan MQ5, tahap ini bertujuan untuk melakukan pengujian dari kedua sensor sebagai objek utama, yaitu MQ2 dan MQ5, selanjutnya akan dilakukan pendokumentasian dan hasil dari pendokumentasian tersebut akan menghasilkan analisis.
6. Menentukan Rekomendasi, pada tahap ini hasil analisis yang telah didapat, akan disimpulkan hasilnya dan akan dibuatkan sebuah laporan berupa rekomendasi tentang penggunaan sensor LPG (MQ2 atau MQ5) manakah yang lebih optimal dan akurat untuk diimplementasikan pada alat proteksi kebocoran gas LPG rumah tangga..

2.2. Diagram Blok

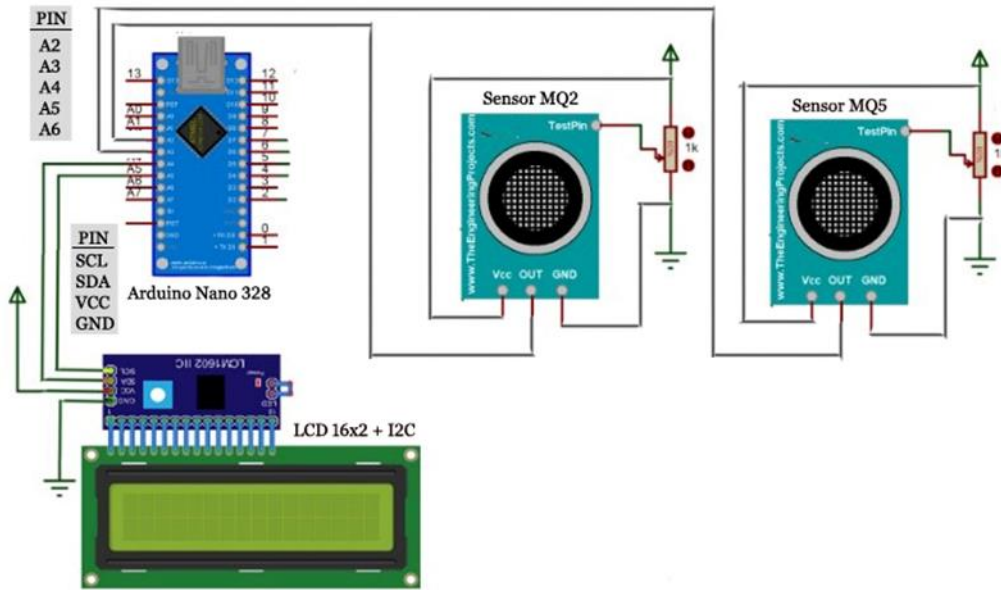
Tujuan diagram blok dibuat yaitu untuk memudahkan seseorang dalam merancang projek atau rangkaian yang akan dibuat[6], di mana untuk diagram blok yang dibuat untuk melakukan pengujian dan analisis kinerja sensor MQ2 dan MQ5 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Rangkaian Analisis Kinerja Sensor MQ2 dan MQ5.

2.3. Rancangan Skema Rangkaian

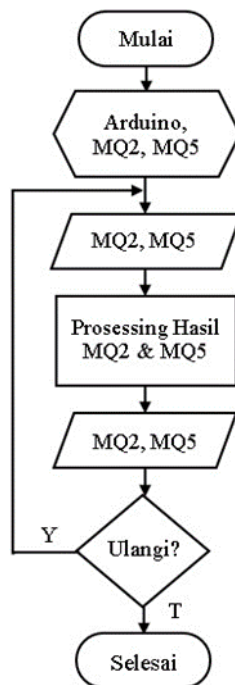
Rancangan skema rangkaian digunakan untuk memudahkan dalam melakukan instalasi setiap komponen[7], sensor-sensor dan peralatan lainnya yang mendukung dari proses pengambilan hasil dari analisis kinerja sensor MQ2 dan MQ5. Pada skema rangkaian menunjukkan seluruh instalasi atau pengawatan yang menghubungkan antara komponen satu dengan komponen lainnya hingga terbentuklah sebuah sistem yang siap dijalankan sesuai dengan fungsinya. Skema rangkaian tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Skematik Rangkaian Analisis Kinerja Sensor MQ2 dan MQ5.

2.4. Flowchart Sistem

Flowchart atau biasa disebut bagan alir[8], merupakan suatu aliran kerja sistem dari awal sistem itu dinyalakan sampai sistem tersebut selesai melakukan tugas sesuai dengan fungsi atau program yang telah ditanamkan ke dalam sistem tersebut. Flowchart dari analisis kinerja sensor MQ2 dan MQ5 dapat diperhatikan pada Gambar 4.

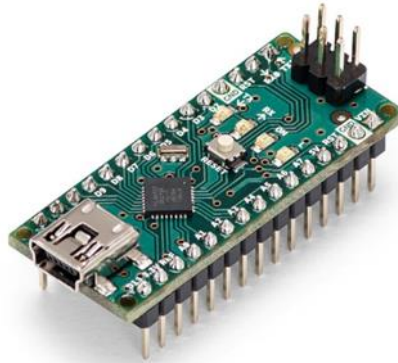


Gambar 4. Flowchart Analisis Kinerja Sensor MQ2 dan MQ5.

2.5. Alat dan Bahan

2.5.1. Arduino Nano

Arduino nano termasuk dalam mikrokontroler yang umumnya menggunakan microchip dengan seri ATmega 328[9]. Dengan dimensi yang kecil, maka akan memudahkan pengguna untuk menempatkan mikrokontroler ini dalam tempat/box yang kecil juga, di samping itu juga akan mengurangi konsumsi tegangan listrik untuk mensuplai rangkaiannya. Gambar dari arduino nano dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Arduino Nano ATmega 328[10]

2.5.2. Sensor MQ2 dan MQ5

Sensor MQ2 dan MQ5 merupakan sensor yang dapat mendeteksi kadar gas LPG dan jenis gas lainnya. MQ2 dan MQ5 merupakan sensor dengan kemampuan dapat mendeteksi 6 jenis gas, di mana maksimal konsentrasi gas yang dapat dideteksi masing-masing sensor berbeda, 10000ppm (10kppm) untuk sensor MQ5 dan 20000ppm (20kppm) untuk MQ2[11][12]. Berikut karakteristik lebih lengkap dari masing-masing sensor MQ2 dan MQ5 dapat dilihat pada Tabel 1.

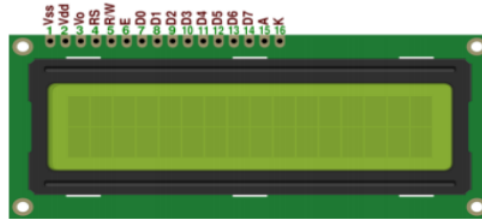
Tabel 1. Karakteristik Sensor MQ2 dan MQ5[11][12].

No	Karakteristik	MQ2[13]	MQ5
1	Tegangan Kerja	5V±0,1	5V±0,1
2	Ketahanan Beban	Dapat diatur	20KΩ
3	Beban Pemanasan	33Ω±5%	31Ω±10%
4	Cakupan Deteksi Gas	1. LPG: 200-5000ppm 2. Propane: 200-5000ppm 3. Butane: 300-5000ppm 4. Methane: 5000-20kppm 5. Hidrogen: 300-5000ppm 6. Alcohol: 100-2000ppm	1. LPG: 200-10kppm 2. LNG: 200-10kppm 3. Natural Gas: 200-10kppm 4. Iso-Butane: 200-10kppm 5. Propane: 200-10kppm 6. Town Gas: 200-10kppm

2.5.3. LCD 16x2

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan suatu alat yang dapat menampilkan karakter[1][13], di mana karakter-karakter tersebut dapat membentuk kata atau kalimat yang

mengandung informasi. Kode LCD 16x2 merupakan LCD dengan jumlah karakter yang dapat dicetak atau ditampilkan secara mendatar sebanyak 16 karakter, dan 2 karakter menurun/ke bawah. Bentuk atau gambar dari LCD 16x2 dapat dilihat pada Gambar 6.



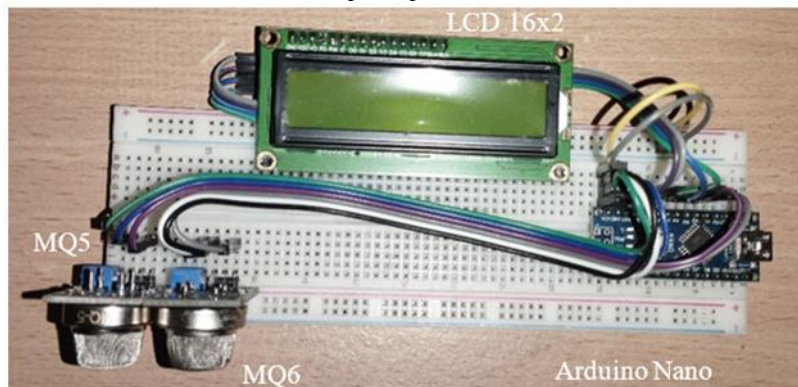
Gambar 6. Komponen LCD 16x2[1]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah analisis kinerja dari dua sensor gas yang diujikan secara bersamaan, selanjutnya hasil dari pengujian tersebut akan dikomparasikan dengan alat yang fungsi utamanya sama dengan proyek penelitian ini, di mana alat yang digunakan sudah untuk mengkomparasikan merupakan alat yang sudah dipasarkan dan sudah teruji.

3.1. Perakitan Proyek Penelitian

Pada tahap ini akan dilakukan proses penyatuan/instalasi atau perakitan seluruh komponen dan sensor yang sudah disediakan, di mana alat dan sensor yang dimaksud antara lain Arduino nano ATmega 328, Sensor MQ2, Sensor MQ5 dan LCD16x2. Setelah semua komponen dan sensor sudah tersedia, maka rakitlah seperti pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Perakitan Proyek

3.2. Pengkodean Sistem

Proses pengkodean sistem merupakan lanjutan dari proses perakitan proyek, di mana setelah selesai melakukan perakitan proyek, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan program yang berfungsi sebagai sistem dari proyek tersebut. Berikut potongan dari proses pengkodean sistem yang dilakukan dengan aplikasi Arduino IDE, di mana tampilannya dapat dilihat pada Gambar 8.

```

PDP-Nano_MQ2_MQ5 [Arduino 1.8.19]
File Edit Sketch Tools Help
PDP-Nano_MQ2_MQ5
// #include <MQ5Sensor.h>
#include <LiquidCrystal_PCF8574.h>
#include <MQ2.h>
#include <Wire.h>

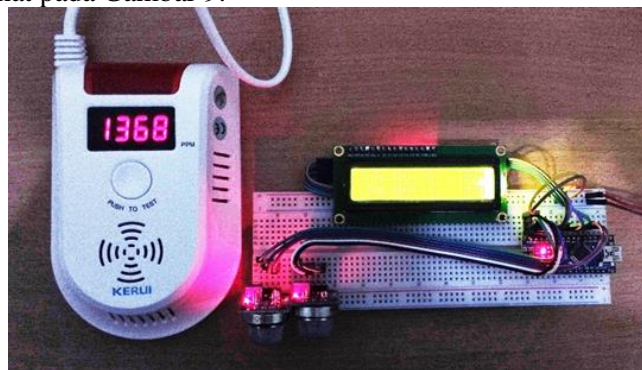
LiquidCrystal_PCF8574 lcd(0x27);
// dapat dicek menggunakan i2c finder
int pinAout =A0;
int lpgLevel=A1;
int lpg_gas_1pg_gas5;

Sketch uses 9070 bytes (28%) of program storage space.
Global variables use 668 bytes (32%) of dynamic memory.
    
```

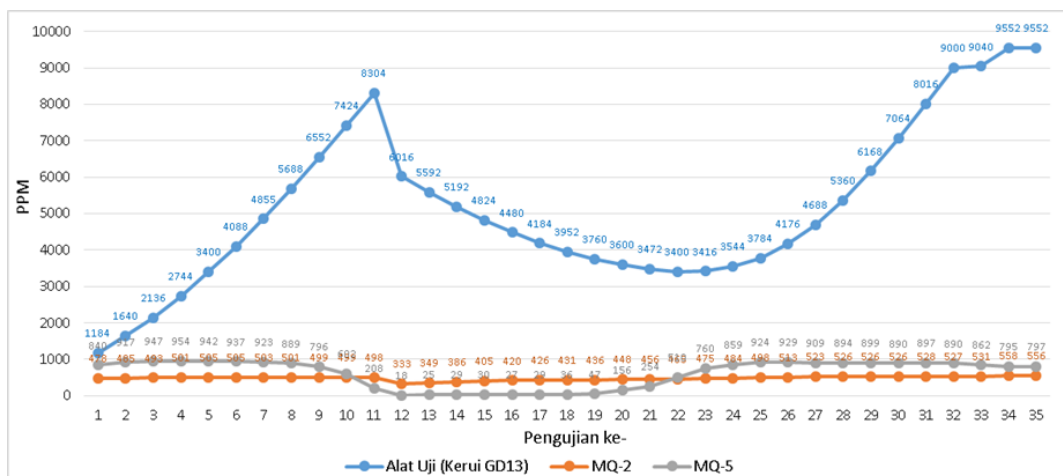
Gambar 8. Potongan Kode Program.

3.3. Pengujian Projek Penelitian

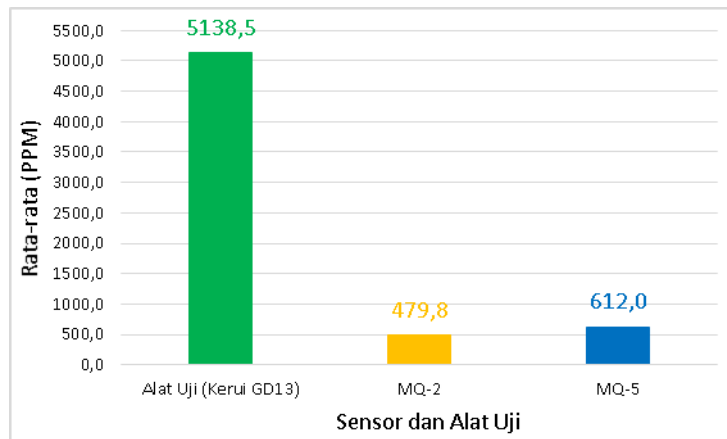
Pengujian dilakukan guna memastikan bahwa seluruh komponen dan sensor yang terpasang atau terinstalasi menjadi proyek dapat bekerja atau berfungsi sebagaimana mestinya. Di sini pengujian dilakukan pada Arduino Nano, MQ2, MQ5 dan LCD 16x2. Jika seluruh sistem sudah berjalan sebagaimana mestinya, maka tahap pengujian sudah selesai, dan dilanjutkan dengan tahap menganalisa hasil kinerja dari masing-masing sensor gas tersebut. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengujian Sensor MQ2, MQ5 dan Alat Komparasi



Gambar 10. Hasil Pengujian MQ2, MQ5 dan Alat Komparasi



Gambar 11. Rata-rata Kinerja Sensor MQ2, MQ5 dan Alat Komparasi.

3.4. Hasil Analisa Kinerja Sensor MQ2 dan MQ5

Hasil pengujian yang dipaparkan pada Gambar 10, dapat dihasilkan analisa kinerja dari sensor MQ2, sensor MQ5 dan alat komparasi/uji (Kerui GD13) dengan analisa sebagai berikut:

1. Pengujian yang telah dilakukan sebanyak 35 kali, sensor MQ2 dapat mendeteksi kadar gas LPG dengan rata-rata kadar yang mampu terdeteksi sebanyak 479,8ppm,
2. Kemudian pengujian yang telah dilakukan menghasilkan pula kadar gas LPG yang dapat dideteksi oleh sensor MQ5 dengan rata-rata kadar LPG yang dideteksi sebanyak 612ppm,
3. Sedangkan pengujian yang telah dilakukan bersamaan dengan MQ2, MQ5 dan Alat komparasi (uji) didapatkan hasil deteksi dari alat komparasi dengan kadar gas LPG sebanyak 5138,5ppm.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan telah didapatkan hasil rata-rata deteksi kadar gas LPG dari masing-masing sensor, dengan rincian MQ2 sebanyak 479,8ppm, MQ5 sebanyak 612ppm dan alat komparasi (uji) sebanyak 5138,5ppm, maka dapat disimpulkan bahwa antara sensor MQ2 dan MQ5 yang lebih optimal dalam mendeteksi kebocoran gas LPG dengan hasil deteksi mendekati alat komparasi (uji) adalah sensor MQ5.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, peneliti sangat berterimakasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Ristek Dikti) atas hibah penelitian tahun 2022 yang telah diberikan dengan nomor surat keputusan 0746/D4/AK.04/2022, dan kontrak 128/SPK/D4/PPK.01.APTV/VI, 002/LL6/AK.04/PPKM.PTV/2022, sehingga penelitian ini dapat berjalan dan diselesaikan dengan lancar..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Khakim, I. Afriliana, N. Nurohim, and A. Rakhman, "Alat Proteksi Kebocoran Gas LPG Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroler," *Komputika J. Sist. Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 40–47, 2022, doi: 10.34010/komputika.v11i1.4977.

- [2] B. Dunia, "Program Energi Alternatif dan Berkelanjutan di Asia: Indonesia Menuju Akses Universal Memasak Bersih Tanpa Polusi," Washington DC, 2013. [Online]. Available: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/613191468285612553/pdf/792790WP0INDON0Box0382113B00PUBLIC0.pdf>.
- [3] V. Suma, R. R. Shekar, and K. A. Akshay, "Gas Leakage Detection Based on IOT," Proc. 3rd Int. Conf. Electron. Commun. Aerosp. Technol. ICECA 2019, pp. 1312–1315, 2019, doi: 10.1109/ICECA.2019.8822055.
- [4] N. Mahfuz, S. Karmokar, and M. I. H. Rana, "A Smart Approach of LPG Monitoring and Detection System Using IoT," in 2020 11th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies, ICCCNT 2020, 2020, pp. 1–4, doi: 10.1109/ICCCNT49239.2020.9225293.
- [5] Anonim, "KERUI GD13 LPG GAS Detector Alarm Wireless Digital LED Display Natural Leak Combustible Gas Detector For Home Alarm System," AliExpress. <https://kerui.aliexpress.com/store/1100532378>.
- [6] L. Khakim and A. Rakhman, "Optimalisasi Smart Blind Stick Dengan Atmega 328," Smart Comp, vol. 10, no. 1, pp. 40–43, 2021, doi: <http://dx.doi.org/10.30591/smartcomp.v10i1.2231>.
- [7] B. B. L. Heyasa and V. R. K. R. Galarpe, "Preliminary Development and Testing of Microcontroller-MQ2 Gas Sensor for University Air Quality Monitoring," IOSR J. Electr. Electron. Eng., vol. 12, no. 03, pp. 47–53, 2017, doi: 10.9790/1676-1203024753.
- [8] L. Khakim, M. Mukhlisin, and A. Suharjono, "Security system design for cloud computing by using the combination of AES256 and MD5 algorithm," in IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, vol. 732, no. 1, doi: 10.1088/1757-899X/732/1/012044.
- [9] N. Komal Kumar, D. Vigneswari, and C. Rogith, "An Effective Moisture Control based Modern Irrigation System (MIS) with Arduino Nano," in 2019 5th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems, ICACCS 2019, 2019, pp. 70–72, doi: 10.1109/ICACCS.2019.8728446.
- [10] Anonim, "Arduino Nano," Arduino cc. 2022, [Online]. Available: <https://store-usa.arduino.cc/products/arduino-nano?selectedStore=us>.
- [11] H. Electronics, "MQ2 Gas Sensor." 2018, [Online]. Available: https://files.seeedstudio.com/wiki/Grove-Gas_Sensor-MQ2/res/MQ-2.pdf.
- [12] H. Electronics, "MQ5 Gas Sensor." p. Hanwei Electronis, 2018, [Online]. Available: https://files.seeedstudio.com/wiki/Grove-Gas_Sensor-MQ5/res/MQ-5.pdf.
- [13] L. Khakim, I. Afriliana, and N. Nurohim, Implementasi Mikrokontroler dan Sensor MQ2 pada Sistem Proteksi Kebocoran. Penerbit NEM, 2022.