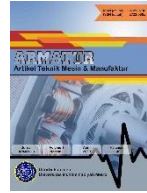


Contents list available at [Sinta](https://sinta)

ARMATUR

: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>



Study Experimen Monitoring Laju Gas LPG Menggunakan MQ 6 Sensor Terhadap AFR Pengujian Mesin Genset 160 CC

Berto Yusuf Nugroho^{1*}, Dwi Ariani Finda Yuniarti², Yoga Arob Setiawan³

¹ Prodi Pemeliharaan Kendaraan Ringan, Akademi Komunitas Negeri Pacitan, Jln Walanda Maramis No 4, Sidoharjo, Pacitan, Jawa Timur, Indonesia

² Prodi Pemeliharaan Komputer dan Jaringan, Akademi Komunitas Negeri Pacitan, Jln Walanda Maramis No 4, Sidoharjo, Pacitan, Jawa Timur, Indonesia

³ Prodi Pemeliharaan Kendaraan Ringan, Akademi Komunitas Negeri Pacitan, Jln Walanda Maramis No 4, Sidoharjo, Pacitan, Jawa Timur, Indonesia

ARTICLE INFO

Keywords:
Portable Generator Petroleum Engine, Conversion, LPG, Monitoring

ABSTRACT

Usability of portable generators fueled by petroleum as a substitute for the community's primary source of electrical energy when the main electricity source blackout is still high demand, limited space for good air circulation will make emissions harmful to users or community, innovation is needed to reduce the levels of exhaust emissions produced by saving fuel or converting the fuel used, using monitoring system user could define how the engine working and make a decision to maintaining or modifying the engine, one of which is by replacing the carburetor in portable generators fuel engine with a converter kit using modified Liquefied Petroleum Gas (LPG). In this study, the result of Arduino serial monitoring was displayed the lowest use of petroleum fuel was obtained at 36.3 ml/minute (36.300 ppm) at 1000-2000 rpm, consumption of LPG fuel is 5.650 ppm at 1000 rpm, and in the high rpm consumption of LPG is 11.972 ppm, result, the use of LPG fuel in Portable Generators with a converter kit has the effect of using more efficient fuel

Pendahuluan

Sistem instrumentasi pengelolaan data untuk menunjang dalam kegiatan penelitian menjadi kewajiban, karena dapat

memberikan informasi yang akurat terhadap proses kontrol suatu sistem, monitoring dan akuisisi data akan memberikan arahan terhadap proses pengendalian lanjut[1].

*Corresponding author: berto@aknpacitan.ac.id.

DOI: <https://10.24127/armatur.v5i1.5413>

Received 11 February 2024; Received in revised form 19 March 2024; Accepted 19 March 2024

Available online 22 March 2024

Dalam kaitanya dengan sistem kendali data penggunaan *SensorMQ6* dengan *converter kit* bahan bakar minyak menjadi bahan bakar LPG pada penelitian sebelumnya[2] akan digunakan sebagai objek uji yang telah memiliki informasi penggunaan jumlah aliran LPG yang masuk ke dalam converter kit dengan impuls tegangan yang diberikan oleh sensor kepada pemroses data, hal ini bertujuan untuk memberikan optimalisasi campuran udara dan bahan bakar akan ditujukan mendekati *stoichiometry*. Penggunaan sensor MQ 6 ditujukan untuk pendeteksi gas LPG dan gas lain seperti propane dan butana[3], namun sensor MQ 6 dirancang untuk melakukan pendeteksian konsentrasi gas LPG di udara[4], dan tidak secara langsung digunakan untuk mengukur laju aliran massa atau *volumetric* bahan bakar dan udara, namun pada penelitian ini dilakukan percobaan untuk sensitivitas sensor terhadap LPG untuk mengembangkan sistem monitoring yang bisa memberikan estimasi tentang laju aliran bahan bakar dan udara berdasarkan konsentrasi LPG yang terdeteksi dengan jumlah konsentrasi tertentu, data teknik sensor MQ-6 seperti tersaji sebagai berikut :

Tabel 1. Teknikal data dari MQ 6

No	Part	Material
	<i>Sensor Type</i>	<i>Semiconductor</i>
	<i>Detection Gas</i>	<i>Isobutane, Butane, LPG</i>
	<i>Concentration</i>	<i>300-10000ppm (Butane, Propane, LPG)</i>
	<i>Sensitivity</i>	<i>$R_s(\text{in air})/R_s(1000\text{ppm } C_4H_{10}) \geq 5$</i>

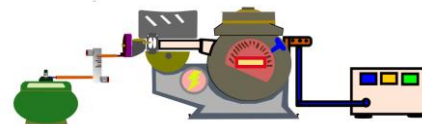
Metode Penelitian

Untuk dapat melakukan pengujian terhadap penggunaan sensor MQ6 untuk melakukan monitoring pada *converter kit* LPG ke dalam mesin genset pembakaran dalam dilakukan secara eksperimen

eksploratif dengan perancangan sebagai berikut :

1. Pengaturan Eksperimental

Pengaturan ini digunakan untuk membuat sistem pemasukan bahan bakar semi tertutup dengan tujuan mengontrol jumlah bahan bakar LPG yang masuk ke dalam saluran masuk bahan bakar pada *converter kit* akan Seperti tersaji pada gambar berikut :



Gambar 1. Alat untuk Eksperimental

Komponen

Pada Bagian ini diantaranya :

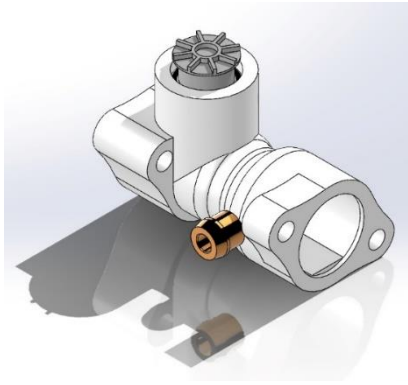
- Tabung Gas LPG
- *Flowmeter*
- *Konverter Kit* (Modifikasi)
- Sensor Modul
- Genset
- *Gas Emission*
- *Oscilloscope*

Converter kit digunakan untuk merubah penggunaan bahan bakar minyak menjadi bahan bakar gas, komponen *converter kit* harus memiliki komponen sebagai berikut[2] :

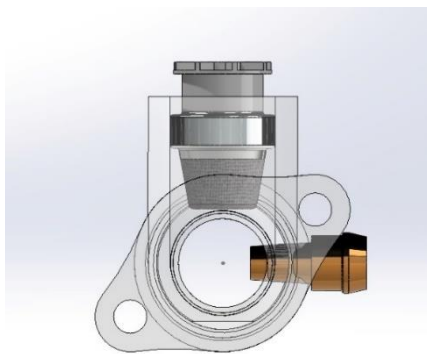
- a. Penurun Tekanan
- b. *Flow Meter*
- c. Katup Pengaman
- d. Regulator Tekanan Tinggi

2. Modifikasi Saluran Masuk

Tujuan membuat Model modifikasi saluran masuk adalah memastikan sensor membaca konsentrasi LPG yang akan masuk ke dalam saluran udara dan dibuat dalam bentuk *3D Print* untuk housing sensor, seperti tersaji pada gambar 4.1 berikut :

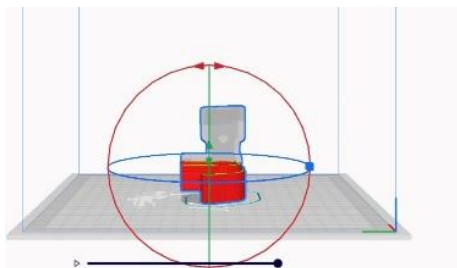


Gambar 2. *Housing Converter Kit* dengan Sensor tampak atas



Gambar 3. *Housing sensor* tampak depan

Housing digunakan beberapa variable beda potensial ketinggian yang berbeda dengan tujuan mendapatkan laju aliran rumah sensor yang berbeda untuk mengetahui tingkat kepekaan sensor terhadap pembacaan gas LPG.[5]



Gambar 4.3 Proses Pencetakan Model dengan *3D Printing*

3. Kalibrasi Sensor

Proses kalibrasi menggunakan perangkat *IOT Arduino*, Kalibrasi digunakan untuk memastikan bahwa pembacaan data pada sensor dapat

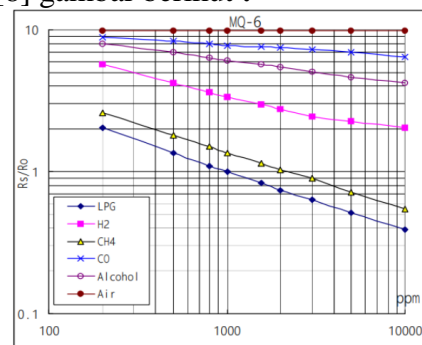
diandalkan karena pada saat pengujian sensor akan sangat bergantung dengan beberapa factor lingkungan seperti suhu dan kelembapan[6], langkah kalibrasi dilakukan sebagai berikut :

- a. Melakukan perakitan *hardware Arduino* dengan modul MQ6 sensor
- b. Membaca *raw* sensor dengan template dari *Arduino* sebagai berikut :

```
int mq6Pin = A0;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  9600 bps }
void loop () {int mq6Value=
  analogRead(mq6Pin);
  Serial.println(mq6Value);
  delay(1000); }
```

- c. Kalkulasi ratio (RO) untuk menghitung rasio pembacaan sensor dalam berbagai konsentrasi LPG, menggunakan dasar *datasheet* sensor dengan resistansi pada kaki sensor.[7]

Modul sensor akan ditempatkan diantara bagian A dan bagian B sebagai tempat saluran masuk bahan bakar, saluran masuk dilakukan modifikasi supaya modul sensor dengan *housing* dapat mudah membaca laju Gas, perbandingan laju gas dan resistansi sensor akan dicari seperti pada karakteristik sensitifitas sensor MQ-6 [8] gambar berikut :



Gambar 4. Sensitifitas karakter R_s/R_o Vs ppm

2. Pengujian Monitoring

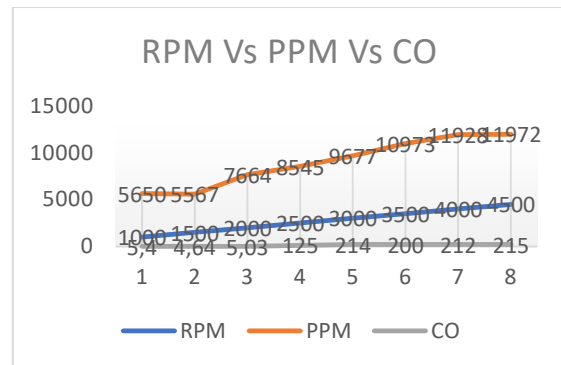
Pengujian ini ditujukan untuk mengetahui apakah sensor MQ-6 mampu membaca laju aliran pada model modifikasi converter yang telah dibuat dengan menggunakan Hardware Monitoring dengan *IOT Arduino* dan dilakukan monitoring pada *serial monitor arduino* dengan berdasarkan masukan dari sensor MQ-6 dan secara bersamaan dilakukan pengujian emisi gas buang menggunakan *Exhaust Gas Analyzer* dengan rincian hasil sebagai berikut :

- DC To ppm 0.12 mv – 5 v dengan rentang 5.650 ppm – 0.097 ppm
- Resistance To ppm 0,05 ohm – 0.0097 dengan rentang ppm 5.650 ppm – 11.972 ppm

Untuk pencampuran Ideal, Kaya dan Miskin pada mesin Uji GX 160 BBG VS Laju Udara didapatkan :

- Gas Yang Melalui sensor/N Udara : 4 – 5 gram/liter/minute idle (+- 4004, 56 part/million (ppm))- 5005, 711 ppm
- Hasil dari RS/RO diperbandingkan dengan hasil dari *Exhaust Gas Emission*.

Pada pengujian ini pencampuran ideal didapatkan dengan melakukan setting jumlah aliran udara dan bahan bakar LPG yang masuk ke dalam corverter modifikasi hingga mendapatkan idle 1000-2000 rpm tanpa terjadi *roughing engine*[10]



Grafik 9. Rpm Vs Jumlah bahan bakar LPG dalam ppm

Tabel 1 Hasil Pengujian RPM, Resistansi dan ppm LPG

RPM	Resistansi	PPM
1000	0.05	5.650
1500	0.056	5.567
2000	0.076	7.664
2500	0.088	8.545
3000	0.096	9.677
3500	0.00973	10.973
4000	0.0092	11.928
4500	0.0097	11.972

Pada grafik dan tabel di atas didapatkan bahwa pada saat putaran mesin meningkat dari *idle* 1.000 rpm hingga mencapai 4.500 rpm maka jumlah gas yang masuk akan linier dengan kecepatan, , jumlah gas LPG mula yang masuk pada putaran 1.000 rpm berada di 5.650 ppm dan pada 4.500 rpm sebesar 11.972 ppm[11]

Kesimpulan

Dari hasil monitoring pada mesin uji yang menggunakan bahan bakar gas didapatkan data jumlah part per million dari LPG, rangkaian dari sensor MQ6 membaca berdasarkan jumlah bahan bakar gas yang masuk ke dalam karburator modifikasi dan ditampilkan pada *serial monitor*. Akurasi sensor MQ-6 sangat dipengaruhi oleh factor lingkungan suhu dan kelembapan, jumlah bahan bakar dan udara perlu dilakukan kontrol dengan tepat supaya memastikan

jumlah komposisinya tepat dan terukur. Penelitian ini menggunakan eksperimen eksploratif dengan tujuan meneliti pola pengujian, mencari hubungan potensial untuk pengumpulan data awal dan bukan penelitian konfirmatif.

Ucapan terimakasih

Kami ucapkan banyak terimakasih kepada TIM Mahasiswa Prodi Pemeliharaan Kendaraan Ringan Akademi Komunitas Negeri Pacitan atas bantuan dan kerjasamanya dalam meneliti setiap proses di penelitian ini, tidak lupa kami haturkan terimakasih kepada Pimpinan dan TIM UPPM AKN Pacitan atas pendanaan kegiatan di penelitian ini, TIM ARMATUR yang telah membantu *peer review* dan memberi masukan kepada kami atas banyaknya kekurangan yang kami miliki.

Referensi

- [1] Supeno, B. A., Rivai, M., & Budiman, F. (2017). Rancang Bangun Data Logging Berbasis Web Server Pada Robot Balon Udara Untuk Deteksi Kebocoran Pipa Gas. *Jurnal Teknik ITS (SINTA: 4, IF: 1.1815)*, 5(2).
- [2] B. Y. Nugroho, A. A. Trihatmojo, A. B. Sasongko, Y. Arob, 2023."A. Interruption, and D. Index, "A r m a t u r ;," vol. 4, no. March, pp. 76–81,
- [3] Fachrureza, A., Saragih, Y., & Hidayat, R. (2021). Pemanfaatan sensor MQ-6 pada sistem pendeteksi gas LPG berbasis 4G LTE. *JTET (Jurnal Teknik Elektro Terapan)*, 10(1), 45-50..
- [4] P. R. and EElectronics,2019. "MQ-6 Semiconductor Sensor for LPG," pp. 1–3.
- [5] Susilo, E. J., Dharma, U. S., & Irawan, D. (2021). Pengaruh viskositas bahan bakar terhadap karakteristik aliran fluida pada pompa sentrifugal. *ARMATUR: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur*, 2(1), 27-32.
- [6] Dorcea, D., Hnatiuc, M., & Lazar, I. (2018, October). Acquisition and calibration interface for gas sensors. In *2018 IEEE 24th International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)* (pp. 120-123). IEEE.
- [7] A. T. Ajiboye, J. F. Opadiji, A. O. Yusuf, Ajiboye, A. T., Opadiji, J. F., Yusuf, A. O., & Popoola, J. O. (2021). Analytical determination of load resistance value for MQ-series gas sensors: MQ-6 as case study. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 19(2), 575-582.
- [8] HANWEI, "MQ-6 datasheet," 2011.
- [9] Munahar, S., Purnomo, B. C., Setiyo, M., Triwiyatno, A., & Setiawan, J. D. (2020). Design and application of air to fuel ratio controller for LPG fueled vehicles at typical down-way. *SN Applied Sciences*, 2, 1-7.
- [10] M. D. E. L. Utilisateur, "OWNER ' S MANUAL," pp. 1–20.
- [11] Nugroho, B. Y., & Sasongko, A. B. (2022). Monitoring Data Real Time Sederhana Dari Hand Washer Portable Dengan Energy Solar Panel. *AutoMech: Jurnal Teknik Mesin*, 2(01).