Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Vol. 8, No. 1, April 2022 (P) ISSN 2442-451X
Fakultas Ilmu Komputer (O) ISSN 2503-3832
Universitas AL Asyariah Mandar

Prototype Alat Uji Kebisingan Dan Emisi Gas Pada Knalpot Kendaraan Bermotor Menggunakan *Arduino Uno*

Nuraida Latif[1], A.Sumardin[2], Agus Halid[3], Syahrul Rani[4]

[1,3,4]Teknik Informatika, STMIK AKBA, Makassar, Indonesia
[2]Sistem Informasi, STMIK AKBA, Makassar, Indonesia
[1]nuraida@akba.ac.id, [2]andisumardin@akba.ac.id, [3]agushalid@akba.ac.id

ABSTRAK

Transportasi dari setiap masa selalu menjadi perhatian khusus bagi pemerintah di Indonesia Hal ini tidak terlepas dari semakin tingginya pengguna kendaraan sepeda motor sehingga peningkatan jumlah kendaraan jelas memberikan dampak negative bagi kesehatan terutama dari polusi asap yang mengandum senyawa Karbon Monoksida (CO) dihasilkan ataupun dari kebisingannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan dan emisi gas pada knalpot kendaraan. Alat yang digunakan untuk mengukur emisi gas yaitu MQ-2 sedangkan kebisingan diukur oleh sensor suara yang kemudia di olah pada Arduino lalu ditampilkan pada LCD. Jenis penelitian ini adalah Observasi Eksplorasi dan analisis data dijabarkan secara deskriktif. Hasil penelitian yaitu alat yang mampu mendeteksi emisi gas dan kebisingan pada knalpot motor dengan sensor suara respon 2-3 detik sedangkan sensor Mq2 dengan respon waktu 5-6 detik lebih.

Kata Kunci— Knalpot, Kebisingan, Sensor Suara, Emisi Gas.

ABSTRACT

Transportation from every era has always been a special concern for the government in Indonesia. This is inseparable from the increasing number of motorcycle users, so that the increase in the number of vehicles clearly has a negative impact on health, especially from smoke pollution which contains carbon monoxide (CO) compounds produced or from the noise. This study aims to determine the level of noise and gas emissions in vehicle exhaust. The tool used to measure gas emissions is MQ-2 while noise is measured by a sound sensor which is then processed on the Arduino and then displayed on the LCD. This type of research is exploratory observation and data analysis is described descriptively. The results of the study are a tool that is able to detect gas emissions and noise in the motorcycle exhaust with a sound sensor response of 2-3 seconds while the Mq2 sensor with a response time of 5-6 seconds takes longer.

Keywords— Exhaust, Noise, Sound Sensor, Gas Emission.

Copyright © 2022 FIKOM – UNASMAN

(P) ISSN 2442-451X
(O) ISSN 2503-3832

1. PENDAHULUAN (Times New Roman 10 Bold)

Transportasi dari setiap masa selalu menjadi perhatian khusus bagi pemerintah di Indonesia. Hal ini tidak terlepas dari semakin tingginya pengguna pengendara kendaraan sepeda motor Laporan dari badan pusat statistik mencatat jumlah kendaraan yang beroperasi pada tahun 2018 ada sekitar 120 juta meningkat dibandingkan tahun 2017 yaitu sekitar 111 (www.bps.go.id, 2018). Peningkatan jumlah pengguna kendaraan jelas memberikan dampak negatif bagi kesehatan terutama dari polusi asap yang dihasilkan ataupun dari kebisingannya. Menurut Mabar (2011), kendaraan bermotor mempunyai andil yang sangat besar dalam memberikan kontribusi pada polusi udara. Kontribusi emisi gas kendaraan bermotor sebagai sumber polusi udara mencapai 60-70%, bandingkan dengan industri yang hanya berkisar antara 10-15%. Sedangkan sisanya berasal dari rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan/ladang (WHO 2018). Selain emisi gas yang membahayakan masyarakat juga kebisingan memberikan dampak buruk bagi masyarakat diantaranya menghilangkan konsentrasi dan ketidaknyamanan pengguna lain.

Penelitian yang dilakukan oleh Toyyibah (2014 bahwa ada pengaruh yang signifikan antara kebisingan kendaraan dan kenyaman pengguna kendaraan lain. Emisi gas mengandung polutan yang berbahaya bagi manusia, emisi gas buang dapat diukur dengan alat ukur emisi untuk mengetahui berapa kandungan yang terkandung pada gas buang tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Syahrani tahun 2006 bahwa kandungan dari emisi gas salah satunya berupa Carbon Monoksida (CO) adalah gas yang diperoleh karena perbandingan antara bahan bakar dan udara yang tidak seimbang. Terlalu banyak bahan bakar atau unsur C tidak dapat berikatan dengan O2 sehingga terbentuklah CO karena pembakaran yang tidak sempurna. Dengan tidak adanya suatu peraturan yang tegas mengenai emisi gas buang dan partisipasi dari produsen kendaraan di Indonesia maka pencemaran udara di Indonesia bisa saja akan semakin meningkat salah satu langkah untuk mengurangi asap kendaraan agar tidak membahayakan pengguna jalan adalah dengan membuat alat yang dapat mengukur standar emisi gas yang dapat dipakai pengendara, begitupun dengan kebisingan kendaraan dibuatkan alat untuk mengukur tingkat kebisingan motor yang layak dipakai berkendara. Untuk menghemat dan lebih efisien bahan alat ini dirangkai menjadi satu namun bekerja sesuai fungsinya masing-masing. Alat uji ini nanti adalah yang digunakan oleh bengkel dalam menganalisa pengkabutan di ruang bakar agar di ketahui nilai kebisingan dan emisi gas dengan hasil yang lebih presisi.

Masalah kebisingan sendiri sebelumnya telah ada yang membuat alat untuk mengatasi masalah kebisingan tersebut yaitu alat yang dibuat oleh Khobir (2019) dalam penelitiannya dimana pada alat tersebut menggunakan internet sebagai media penghubung ataupun memproses data, terlepas dari berhasilnya diuji cobakan alat tersebut namun masih ditemukan kendala yaitu jika ada masalah jaringan maka proses penyampaian informasi kebisingan akan terganggu pula. Begitupun pada uji emisi gas sebelumnya telah ada yang melakukan penelitian untuk mengatasi hal tersebut yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ciptaningtyas (2015). Riset ini bertujuan membuat alat uji gas buang kendaraan yang portabel dengan menggunakan mikrokontroller Arduino dan sensor asap MQ2 yang terhubung dengan server melalui jaringan nirkabel, Hanya saja kekurangan dari alat ini masih menggunakan jaringan dalam menampilkan data akhir sehingga jika terdapat gangguan pada jaringan maka proses menampilkan informasi pun akan terganggu.

Melihat permasalah tersebut penulis menawarkan sebuh solusi dengan merancang alat uji untuk mengukur tingkat kebisingan dan kadar emisi gas yang mana dapat mengatasi permasalahan- permasalahan yang diuraikan pada paragraf sebelumnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Arduino Uno

Arduino uno merupakan papan Mikrokontroler yang di di dalamnya tertanam Microkontroller dengan merek ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya. Untuk Microkontroller yang digunakan pada Arduino uno sendiri jenis ATmega328, sebagai otak dari pengendalian sistem alat. Arduino uno sendiri merupakan kesatuan perangkat yang terdiri dari berbagai komponen elektronika di mana penggunaan alat sudah dikemas dalam kesatuan perangkat yang dibuat oleh pemroduksi untuk di perdagangkan (Tsauqi dkk., 2016).

2.2. LCD

LCD (Liquid Crystal Display) adalah modul penampil yang banyak digunakan untuk menampilkan output.LCD yang paling banyak digunakan saat ini dan digunakan juga pada rangkaian ini ialah tipe M1632 karena harganya cukup murah.LCD M1632 merupakan modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. (Angga Wahyu Pradana Siregar, 2018), Untuk rangkaian interfacing, LCD tidak banyak memerlukan komponen pendukung. Hanya diperlukan satu variable resistor untuk memberi tegangan kontras pada matriks LCD. Dengan menggunakan CodeVision AVR, pemrograman untuk menampilkan karakter atau string ke LCD sangat mudah karena didukung library yang telah disediakan oleh CodeVision AVR itu sendiri. Kita tidak harus memahami karakteristik LCD secara mendalam, perintah tulis dan inisialisasi sudah disediakan oleh library dari CodeVision AVR.

Copyright © 2022 FIKOM – UNASMAN

(P) ISSN 2442-451X
(O) ISSN 2503-3832

2.3. Sensor Suara

Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah gelombang sinusisioda suara menjadi gelombang situs energy listrik (Alternating Sinusioda Elektric Current). Sensor suara bekerja berdasarkan besar/kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan bergeraknya membran sensor yang juga terdapat sebuah kumparan kecil di balik membrane tadi naik turun.

2.4. Adaptor

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC).

Adaptor yang kita kenal kebanyakan yaitu mengubah dari listrik PLN 220 Volt (arus AC) menjadi tegangan listrik lebih kecil (arus DC) yaitu menjadi 5 Volt DC, 12 Volt DC, 19 Volt DC, 24 Volt DC dan sebagainya tergantung keperluan perangkat apa yangdigunakan.

Ada juga adaptor yang hanya sebuah perangkat yang arusnya dari betrey namun lebih kecil misalnya tegangan betrey 9 Volt, dan Ada juga adaptor yang mengubah dari listrik PLN 220 Volt AC menjadi tegangan listrik lebih kecil namun arusnyatetap. AC, misalnya menjadi 9 Volt AC, atau 24 Volt AC.

2.5. Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai penahan arus yang mengalir dalam suatu rangkaian dan berupa terminal dua komponen elektronik yang menghasilkan tegangan pada terminal yang sebanding dengan arus listrik yang melewatinya sesuai dengan hukum Ohm (V =IR). Sebuah resistor tidak memiliki kutub positif dan negative, tapi memiliki karakteristik utama yaitu resistansi dan toleransi. Dengan adanya resistor menyebabkan arus listrik dapat disalurkan sesuai dengan kebutuhan juga untuk membangkitkan frekuensi tinggi dan rendah dengan bantuan transistor dan kapasitor.

2.6. Kabel Jamper

Dalam merancang sebuah design peralatan elektronik tentunya sangat dibutuhkan kabel untuk menghubungkan komponen elektronik yang satu dengan komponen elektronik yang lainnya. Maka dari itu kabel jumper Bredboard male to male merupakan salah satu jenis kabel jumper untuk breadboard yang dapat anda gunakan untuk menghubungkan komponen-komponen elektronik yang satu dengan yang lainnya.

Kabel jumper ini dapat digunakan untuk menyambung komponen elektronik yang satu dengan lainya pada saat membuat prototype dengan menggunakan breadboard.

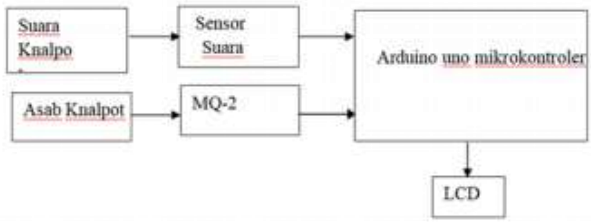
3. METODE YANG DIUSULKAN

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data pada penelitian yaitu dengan Pengumpulan data dan informasi dengan mencari, membaca, mencatat intisari dan mempelajari buku-buku, referensi, jurnal yang relevan, situs-situs internet serta tinjauan pustaka yang berkenaan dengan topik yang dapat dijadikan acuan pembahasan dalam penyusunan laporan penelitian ini. pengumpulan data mengenai informasi tentang rumusan masalah emisi gas dan kebisingan kendaraan, sensor MQ-2 dan sensor suara yang dirancang dengan menggunakan aplikasi pendukung Arduino.

3.2. Metode Perancangan sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini terdiri dari desain sistem yang digunakan untuk menggambarkan aliran data secara keseluruhan antara proses-proses yang ada ke dalam suatu bentuk diagram. Dalam perancangan alat ukur tingkat kebisingan dan emisi gas ini, terdapat diagram blok yang menggambarkan sistem kerja alat tersebut. Adapun diagram blok tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok Alat uji kebisingan dan uji emisi gas

3.3. Pengujian sistem

Pengujian dilakukan tahap internal testing (unit testing and system testing) yaitu pengujian modul-modul yang mendukung sistem secara keseluruhan. Pengujian dilakukan mulai dari bagian awal sistem agar jika terjadi kesalahan dapat diperbaiki dengan cepat. Pengujian akhir adalah membandingkan data yang dihasilkan dengan alat standard. Kalibrasi dilakukan agar data monitoring valid dan akurat.

3.4. Implementasi sistem

Setelah alat melalui pengujian maka alat tersebut bisa di gunakan untuk menguji emisi gas dan kebisingan yang dihasilkan oleh ruang pembakaran dan di salurkan ke pipa knalpot motor.

4. HASIL PENELITIAN

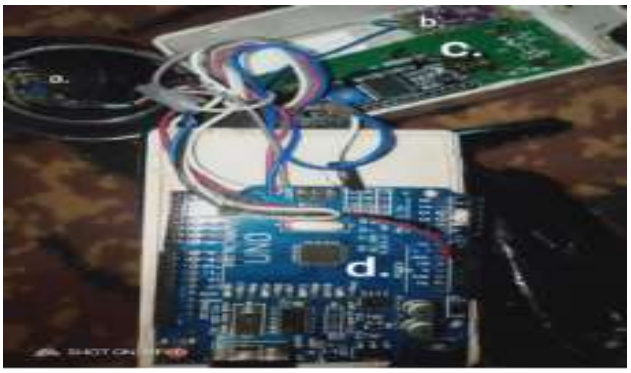
Hasil Rancangan

Untuk mendapatkan hasil dari perancangan yang ada, tentu perlu merangkai alat kemudian melakukan berbagai pengujian terhadap fungsi baik itu hardware maupun software. Langkah rangkaian keseluruhan alat yaitu mulai

Copyright © 2022 FIKOM – UNASMAN

(P) ISSN 2442-451X
(O) ISSN 2503-3832

dari Modul sensor Mq2 dihubungkan dengan pin Gnd sebagai massa tegangan dan A0 sebagai inputan data ke Arduino sedangkan Vcc sebagai sumber tegangan sebesar 5v yg di hubungkan ke Arduino uno. Modul sensor suara dihubungkan dengan pin A2, Vcc, Gnd pada arduino uno, dan membutuhkan tegangan sebesar 5v. Modul lcd memiliki 16 pin tetapi dengan adanya alat tambahan yaitu I2C yang hanya memberikan 4 pin saja yaiu Vcc, Gnd, Scl, Sda yg dihungkan ke Vcc, Gnd, A4 dan A5 pada Scl dan Sdanya di Arduino uno. Arduino uno sebagai penyedia tegangan dan control utama dari setiap modul dengan melakukan looping dengan program yang sudah ditanam didalamanya, seperti terliht pada gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian keseluruhan alat

Pengujian

Implementasi prototype sistem alat uji emisi gas dan kebisingan pada knalpot kendaraan bermotor mengunakan sensor mq2 dan sensor suara dilakukan dengan menggunakan metode Black Box Testing. Metode Black Box Testing merupakan pengujian sistem yang mengutamakan pengujian terhadap kebutuhan fungsi dari suatu sistem. Tujuan dari metode Black Box Testing ini adalah untuk menemukan kesalahan fungsi pada sistem. Pengujian dengan metode Black Box Testing dilakukan dengan cara memberikan sejumlah input pada sistem. Input tersebut kemudian diproses sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya untuk melihat apakah sistem dapat menghasilkan output yang sesuai dengan yang diinginkan dan sesuai pula dengan fungsi dasar dari sistem tersebut. Apabila dari input yang diberikan proses dapat menghasilkan output yang sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya, maka sistem yang dibuat sudah benar, tetapi apabila output yang dihasilkan tidak sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya, maka masih terdapat kesalahan pada program tersebut, dan selanjutnya dilakukan penelusuran perbaikan untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi seperti pada gambar 3 dan gambar 4.

Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Ket
Mendekatkan sensor suara ke knalpot kendaraan	Kebisingan pada knalpot terbaca	Valid
Menjauhkan sensor suara dari knalpot kendaraan	Kebisingan pada knalpot tidak akurat	Tidak valid

Gambar 3. Pengujian pada sensor suara dengan Black Box

Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Ket
Mendekatkan sensor mq2 ke knalpot kendaraan	Emisi Gas Pada Knalpot Terbaca	Valid
Menjauhkan sensor mq2 dari knalpot kendaraan	Emisi Gas Pada Knalpot Tidak terbaca	Tidak Valid

Gambar 3. Pengujian pada sensor Mq2 dengan Black Box

Pengujian Dengan sensor

Setelah melakukan perakitan alat maka dilakukan pengujian terhadap alat apakah sudah sesuai dengan yang direncanakan dan dilakukan juga pengujian dengan beberapa rekayasa kondisi yang kemungkinan bisa terjadi, hal ini dimaksudkan untuk mengembangkan sistem ini. pengujian dilakukan secara bertahap, adapun pengujiannya sebagai berikut:

a. Pengujian Sensor Suara

Sensor suara merupakan komunikasi untuk mendapatkan hasil sesuai rancangan maka dari itu perlu dilakukan adanya pengujian sensor suara dan jarak yang diterima oleh sensor suara pada tabel 1 dan table 2.

Copyright © 2022 FIKOM – UNASMAN

(P) ISSN 2442-451X
(O) ISSN 2503-3832

Tabel 1. Hasil pengujian jarak sensor suara

Jarak(/cm)	Waktu Respon/detik	Keterangan
5	-	Tidak terdeteksi
10	2 detik	Terdeteksi
30	2 detik	Terdeteksi
50	3 detik	Terdeteksi
80	4 detik	Terdeteksi
100	4 detik	Terdeteksi
110	-	Tidak terdeteksi

Dari pengujian jarak yang dilakukan pada sensor suara maka hasil yang didapat tetap terdeteksi di karenakan adanya frekuensi suara yang cepat tetapi dengan jarak yang jauh tingkat akurasinya yang di dapat tidak begitu optimal jadi untuk mendeteksi kebisingan pada knalpot motor dengan tingkat yang lebih akurat dengan jarak antara 10 cm sampai 30 cm.

Tabel 2. Hasil pembacaan sensor suara knalpot motor

No	Tipe Motor	cc	Kondisi Knalpot	Kebisingan
1	X ride	130	Semi racing	74(DB)
2	Mio m3	125	Standar	72(DB)
3	N Max	155	Standar	74(DB)

Dari pengujian hasil yang dilakukan pada sensor suara pada knalpot kendaraan motor maka hasil yang didapat setiap motor mempunyai kebisingan yang berbeda sesuai dengan cc motor dan tipe knalpot yang di pakai.

b. Pengujian Sensor Mq2

Salah satu cara untuk mendeteksi emisi gas pada knalpot motor adalah dengan menggunakan sensor Mq2 sebagai pendeteksi dan menghitung kadar dari asap. Sehingga pada pengujian Sensor Mq2 ini diperlukan adanya asap untuk melihat dari hasil pembacaan dari sensor Mq2 pada table 3 dan table 4.

Tabel 3. Pengujian Sensor Mq2

Kondisi	Waktu Respon/detik	Keterangan
Bersih	2 detik	Terdeteksi
Berdebu	-	Tidak terdeteksi
Emisi gas masih ada	2 detik	Terdeteksi tapi tidak akurat

Dari hasil pengujian kondisi sensor Mq2 yang bersih dapat terdeteksi dengan baik sedangkan jika sensor berdebu maka sensor tidak terdeteksi sedangkan jika emisi gas masih ada masih terdeteksi tapi tidak akurat.

Tabel 4. Hasil pengujian hasil sensor Mq2

NO	Tipe kendaraan	cc	Kondisi knalpot	Emisi gas	
				ppm	Vout(%)
1	X ride	130	Semi racing	5004	0,5
2	Mio M3	125	Standar	1024	0,1
3	N max	155	Standar	1172	0,1

Dari pengujian yang dilakukan pada sensor Mq2 pada knalpot kendaraan motor maka hasil yang didapat setiap motor mempunyai emisi gas yang berbeda sesuai dengan cc motor dan tipe knalpot yang di pakai.

c. Penguian emisi gas dan kebisingan pada satu motor dua sampel knalpot.

Tabel 4. Hasil pengujian emisi gas dan kebisingan motor dan 2 tipe knalpot.

No	Tipe Motor	Cc	Tipe Knalpot	Emisi Gas		Kebisingan
				ppm	Vout(%)	Desibel
1	N Max	155	Racing	1180	0,1	76
			Standar	1172	0,1	74

Dari pengujian yang di lakukan terdapat perbedaan yang sangat berbeda pada segi kebisingan namun pada segi emisi perbedaannya sangat kecil di karenakan tipe motor yang sama.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan analisis hasil penelitian Alat Uji Tingkat Kebisingan Dan Emisi Gas Pada Knalpot Kendaraan Bermotor Menggunakan Arduino Uno" maka dapat disimpulkan bahwa: Alat uji emisi dan kebisingan dapat bekerja sesuai dengan perancangan yaitu mampu mendeteksi emisi gas dan kebisingan pada knalpot motor dengan sensor suara respon waktu 2-3 detik sedangkan sensor Mq2 dengan respon waktu 5-6 detik lebih lambat pada sensor suara. Alat uji ini sangat membantu bagi mekanik bengkel karna mampu menganalisa kondisi ruang bakar dalam mesin motor serta mempermudah pengecekan part dan arus pengapian.

Copyright © 2022 FIKOM – UNASMAN

(P) ISSN 2442-451X
(O) ISSN 2503-3832

Daftar Pustaka

[1] F. Djuandi, Pengenalan Arduino, Jakarta: Elexmedia, 2011.

[2] H. T. Ciptaningtyas, R. M. Ijtihadie and B. G. K. Yudistira, "ALAT UJI GAS BUANG KENDARAAN PORTABEL DENGAN ARDUINO DAN SENSOR ASAP," in *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, Surabaya, 2015.

[3] M. L. Andika, "detikOto," -, 24 8 2018. [Online]. Available: https://oto.detik.com/berita/d-4181084/mengenal-emisi-yang-dikeluarkan-kendaraan. [Accessed 15 2 2020].

[4] A. Sulaiman, Mikrocontroller bagi pemula hingga akhir, Jakarta: Jasakom, 2019.

[5] M. and D. Astuti, "Strategi Penurunan Emisi Gas Buang Kendaraan Di Kota Padang," *Jurnal keijakan Pembangunan*, vol. 15, no. 1, pp. 1-10, 2020.

[6] M. S. Mauludin, A. F. Alfalah and D. D. Wibowo, "MQ 2 SEBAGAI SENSOR ANTI ASAP ROKOK BERBASIS ARDUINO DAN BAHASA C," in *Prosiding SNST*, Semarang, 2016.

Copyright © 2022 FIKOM – UNASMAN