

# **PROTOTYPE PENGAMAN BERKENDARAAN DENGAN SENSOR KABUT ASAP DAN ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLER**

**Dwi Intan Safitri<sup>1</sup>, Suzi Oktavia Kunang<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Electrical Engeneering,BinaDarma University, Palembang, Indonesia  
Surel : <sup>1</sup>dwuintansafitri65@gmail.com, <sup>2</sup>suzi\_oktavia@binadarma.ac.id.

## **Abstract**

*Air pollution that can be dangerous for road users and difficult to predict its presence is smog. As a result of the smog that is disrupting the visibility of the driver so that accidents can occur and cause fatalities. Efforts to detect smog for vehicle drivers are needed to reduce the level of traffic accidents. One of them is by safety device that uses a MQ-2 as a smog detector and ultrasonic as a distance detector with other vehicles so that even though the driver's view is covered with smog the driver can still maintain a safe distance with other vehicles.*

*Keywords: Arduino Uno, MQ-2 Sensor, HC-SR04 Ultrasonic Sensor, LCD, Buzzer.*

## **Abstrak**

*Pencemaran udara yang dapat membahayakan bagi pengguna jalan dan sulit untuk diprediksi keberadaannya yaitu kabut asap. Akibat dari kabut asap yaitu mengganggu jarak pandang pengemudi sehingga dapat terjadi kecelakaan dan menimbulkan korban jiwa. Upaya mendeteksi kabut asap bagi para pengemudi kendaraan sangat diperlukan untuk mengurangi tingkat kecelakaan lalu lintas. Salah satunya yaitu dengan alat pengaman berkendara yang menggunakan sensor MQ-2 sebagai pendeteksi kabut asap dan ultrasonik sebagai pendeteksi jarak dengan kendaraan lain sehingga meskipun pandangan pengemudi tertutup kabut asap pengemudi tetap dapat menjaga jarak aman dengan kendaraan lain.*

*Kata kunci : Arduino Uno, Sensor MQ-2, Sensor Ultrasonik HC-SR04,LCD,Buzzer.*

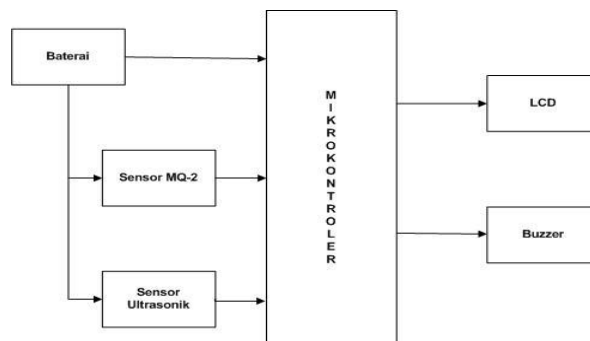
## **1. PENDAHULUAN**

Salah satu jenis polusi udara yang sangat sulit dikendalikan dan sulit di prediksi waktu terjadinya ialah kabut asap.Selain ditimbulkan dari kebakaranhutan,kabutasapsering terjadididaerah dataran tinggi yang memiliki suhu dingin. Akibat dari kabut asap yaitu mengganggu jarak pandang pengemudi sehingga dapat terjadi kecelakaan dan menimbulkan korban jiwa. Upaya mendeteksi kabut asap bagi para pengemudi kendaraan sangat diperlukan untuk mengurangi tingkat kecelakaan lalu lintas akibat jarak pandang pengemudi yang tertutup kabut asap.

Dari beberapa jurnal yang penulis baca sebelumnya yaitu penelitian Ahda Warnanda, Sri Setyaningsih dan Deden Ardiansyah dengan judul “Alat Pendeteksi Kabut Melalui *Pulse* Sensor Berbasis Arduino Uno”, serta jurnal Lintang Ratri Prastika, Hardi Hamzah, Fatimah dan Hendro dengan judul “Detektor Ketebalan Kabut/Asap Berbasis Arduino Uno Sebagai Antisipasi Terjadinya Kecelakaan di Jalan Raya”, maka pada pembuatan tugas akhir ini penulis merencanakan sebuah alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan kabut asap dan menjaga jarak aman berkendara di jalan pada saat terjadi kabut asap. Judul dari tugas akhir ini adalah “**Prototype Pengaman Berkendaraan Dengan Sensor Kabut Asap dan Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler**”, dengan alat ini diharapkan dapat membantupengemudi kendaraan mendeteksi kabut asap serta menjaga jarak antar kendaraan saat jalanan tertutup kabut sehingga dapat mengurangi tingkat kecelakaan.

## 2. METODE

### 2.1 BLOK DIAGRAM



Gambar 1. Blok Diagram

Blok diagram adalah gambaran dari rencana pembuatan alat, karena dari blok diagram ini kita mengetahui cara kerja alat yang akan dirancang.

### 2.2 KOMPONEN

#### a. Arduino

Mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino Uno, kelebihan Arduino dibandingkan dengan mikrokontroler lain yaitu tersedianya pustaka kode yang banyak sehingga penggunaannya lebih banyak dan lebih mudah digunakan bagi pemula.[1]



Gambar 2.Arduino Uno

**b. Baterai *Lithium Polymer (LiPo)***



Gambar 3. Baterai *Lithium Polymer*

Baterai *lithium polymer* merupakan salah satu jenis baterai yang dapat diisi ulang dengan berat yang cukup ringan, baterai ini dapat menyimpan energi tinggi. Baterai *LiPo* yang digunakan berkapasitas 1300mAh dengan tegangan maksimum 12,6V.[6]

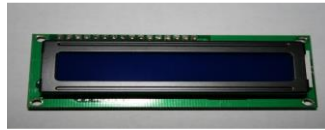
**c. Sensor MQ-2**



Gambar 4. Sensor MQ-2

Sensor gas MQ-2 ini digunakan untuk mendeteksi keberadaan kabut asap hasil dari pembakaran. Sensor MQ-2 dihubungkan dengan mikrokontroler maka sensor dapat mendeteksi kandungan hidrokarbon pada lingkungan sekitar. Trimpot pada sensor MQ-2 dapat digunakan untuk mengatur sensitifitas dari sensor.[5]

**d. LCD ( *Liquid Crystal Display* )**



Gambar 5. LCD

LCD merupakan keluaran berupa tampilan *text* pada layar LCD. LCD mulai menggantikan perangkat keluaran yang telah digunakan sebelumnya yaitu CRT (*Cathode Ray Tube*).[4]

e. **Sensor Ultrasonik**



Gambar 6. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonic memiliki prinsip kerja dengan pantulan gelombang suara. Dimana sensor ini akan menghasilkan gelombang suara dan kemudian akan dipantulkan pada suatu objek sebelum diterima kembali oleh sensor ini. Selisih waktu antara memancarkan dan menerima kembali gelombang suara berbanding lurus dengan tinggi dan jarak objek.[2]

f. **Buzzer**



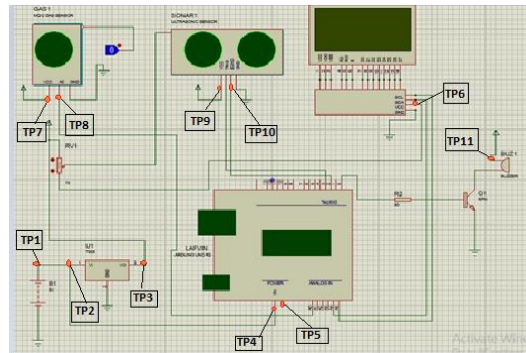
Gambar 7. Buzzer

*Buzzer* dapat mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Prinsip kerja dari *buzzer* yaitu kumparan yang terdapat dalam *buzzer* akan bergerak dan membuat udara sekitar bergetar sehingga menghasilkan suara.[3]

3. **HASIL DAN PEMBAHASAN**

3.1 **Tujuan Pengukuran**

Pengukuran berfungsi untuk mengetahui efisiensi keberhasilan pembuatan alat, dan melakukan analisa pada alat yang dibuat. Hasil dari pengukuran, perhitungan dan analisa kita dapat mengetahui tingkat keberhasilan alat dan dapat dijadikan acuan untuk pengembangan alat selanjutnya.



Gambar 8. Titik Pengukuran

Tabel 1. Hasil Pengukuran

No	Tempat Pengukuran	Titik Pengukuran	Banyaknya Pengukuran					
			1	2	3	4	5	
1	Baterai	P1	Awal					
			V	12,46	12,48	12,47	12,46	12,46
		mA	15,47	15,43	15,48	15,49	15,47	
		½jam						
		V	12,30	12,32	12,31	12,30	12,32	
		mA	14,84	14,85	14,84	14,83	14,84	
		n						
		V	11,90	11,89	11,89	11,90	11,91	
		mA	13,35	13,46	13,6	13,71	13,48	
		2	Input Regulator	P2	Awal			
V	12,16				12,17	12,16	12,17	12,17
mA	14,72			14,73	14,72	14,72	14,72	
½jam								
V	12,14			12,21	12,16	12,18	12,14	
mA	13,65			13,66	13,72	13,65	13,66	
1 Jam								
V	11,80			11,80	11,80	11,80	11,80	
mA	13,34			13,35	13,36	13,37	13,4	
3	Output Regulator			P3	Awal			
		V	5,02		5,02	5,02	5,02	5,02
		mA	6,02	6,01	6,01	6,02	6,02	
		½jam						
		V	5,00	4,98	5,01	5,01	5,01	
		mA	5,85	5,85	5,83	5,82	5,85	
		1 Jam						
		V	5,01	5,02	5,00	4,98	5,00	
		mA	5,51	5,50	5,50	5,50	5,51	
		4	Input Arduino	P4	Awal			
V	12,15				12,15	12,17	12,16	12,15
mA	14,56			14,56	14,53	14,56	14,52	
m								

No	Tempat Pengukuran	Titik Pengukuran	Banyaknya Pengukuran								
			1	2	3	4	5				
5	Output Arduino	P5	V	12,06	12,08	12,06	12,11	12,10			
			mA	13,65	13,65	13,67	13,67	13,65			
			V	11,79	11,78	11,78	11,78	11,77			
			mA	12,74	12,72	12,68	12,67	12,71			
			V	5,04	5,04	5,03	5,03	5,03			
			mA	5,73	5,73	5,72	5,73	5,74			
			V	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03			
			mA	5,73	5,73	5,73	5,74	5,73			
			V	5,03	5,03	5,03	5,03	5,03			
			mA	5,37	5,37	5,38	5,37	5,38			
			6	LCD	P6	V	5,06	5,06	5,07	5,06	5,05
			7	Sensor MQ-2	IP7	V	5,04	5,04	5,04	5,04	5,04
8	Sensor MQ-2 Deteksi asap	TP8	V	2,67	2,63	2,86	2,52	2,49			
9	Ultrasonik	IP9	V	5,03	5,03	5,02	5,03	5,01			
10	Echo Ultrasonik	IP10	Ukur								
			0 Cm		0,28	0,34	0,2	0,42	0,38		
			1m	V	0,65	0,49	0,69	0,56	0,69		
11	Buzzer	IP11	1m		1,12	1,15	1,17	1,15	1,12		
			V	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08			

Tabel 2. Hasil Pengukuran Jarak

No	Pengukuran Jarak Meteran Tampilan LCD	Keterangan
1	300 Cm	300 Cm Buzzer Tidak Aktif
2	253 Cm	251 Cm Buzzer Aktif
3	152	149 Buzzer Aktif
4	101	99 Buzzer Aktif
5	51 Cm	51 Cm Buzzer Aktif

### 3.2 Hasil Perhitungan

#### a. Perhitungan Energi Baterai Yang Terpakai

Kapasitas baterai yang digunakan yaitu 1300 mAh, Untuk mengetahui energi baterai yang terpakai maka dilakukan perhitungan ketahanan baterai seperti rumus 4.2:

$$\text{Waktu (t)} = \frac{\text{Kapasitas baterai}}{\text{Arus yang terukur}} \dots\dots\dots (4.1)$$

$$\text{Waktu (t)} = \frac{1300 \text{ mAh}}{15,4 \text{ mA}}$$

$$\text{Waktu (t)} = 84,4 \text{ h}$$

**Baterai dapat digunakan ± 84,4 jam.**

Setelah mendapatkan hasil perhitungan ketahanan baterai maka perhitungan energi yang digunakan dapat dihitung dengan rumus energi listrik 4.3 berikut:

$$\mathbf{W = V.I.t} \quad \dots\dots\dots (4.2)$$

Dimana

W = Energi listrik

V = Tegangan Listrik

I = Arus Listrik

t = Waktu ( Waktu ketahanan baterai – waktu pemakaian)

Maka didapat perhitungan:

- Kapasitas Awal  
 $t = 84,4 \text{ jam}$   
 Maka,  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 12,46 \times 1,3 \text{ Ah}$   
 $W = 16,19 \text{ J}$
  
- Setelah ½ Jam  
 $t = 84,4 \text{ jam} - 0,5 \text{ jam} = 83,9 \text{ jam}$   
 Maka,  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 12,31 \times 0,014 \text{ A} \times 83,9 \text{ jam}$   
 $W = 14,45 \text{ J}$   
 Jadi penggunaan energi baterai sebesar  
 Penggunaan Baterai =  $W_{Awal} - W_{\text{setelah } \frac{1}{2} \text{ jam}}$   
 Penggunaan Baterai =  $16,19 \text{ J} - 14,45 \text{ J} = 1,74 \text{ J}$
  
- Setelah 1 jam  
 $t = 84,4 \text{ jam} - 1 \text{ jam} = 83,4 \text{ jam}$   
 Maka,  
 $W = V \times I \times t$   
 $W = 11,90 \times 0,013 \text{ A} \times 83,4 \text{ jam}$   
 $W = 12,9 \text{ J}$

**Jadi penggunaan energi baterai sebesar**

$$\text{Penggunaan Baterai} = W_{\text{Awal}} - W_{\text{setelah 1 jam}}$$

$$\text{Penggunaan Baterai} = 16,19 \text{ J} - 12,9 \text{ J} = 3,29 \text{ J}$$

Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa penggunaan energi pada saat 1 jam bernilai hampir 2 kali dari hasil perhitungan pada 1/2 jam. Hal ini dapat terjadi karena adanya galat dalam pengukuran yang telah dilakukan.

**Tabel 3.** Hasil Pengukuran dan Persentase kesalahan

No	Tempat Pengukuran	Titik pengukuran	Spesifikasi	Pengukuran	Kesalahan (%)	
1	Baterai (TP1)	(Awal)	V	11,1- 12,6	12,46	*
			mA	-	15,47	-
		1/2 jam	V	11,1- 12,6	12,31	*
			mA	-	14,84	-
		1 jam	V	11,1- 12,6	11,89	*
			mA	-	13,52	-
2	Input Regulator (TP2)	(Awal)	V	-	12,16	-
			mA	-	14,72	-
		1/2 jam	V	-	12,16	-
			mA	-	13,67	-
		1 jam	V	-	11,80	-
			mA	-	-	13,36
3	Output Regulator (TP3)	(Awal)	V	5	5,02	0,3
			mA	-	6,01	-
		1/2 jam	V	5	5,002	0,03
			mA	-	5,84	-
		1 jam	V	5	5,002	0,03
			mA	-	5,50	-
4	Input Mikrokontroler (TP4)	(Awal)	V	7-20	12,15	*
			mA	-	14,54	-
		1/2 jam	V	7-20	12,08	*
			mA	-	13,66	-
		1 jam	V	7-20	11,78	*
			mA	-	12,7	-
5	Output Mikrokontroler (TP5)	(Awal)	V	5	5,03	0,5
			mA	-	5,73	-
		1/2 jam	V	5	5,03	0,5
			mA	-	5,73	-
		1 jam	V	5	5,03	0,5
			mA	-	5,37	-
6	LCD (TP6)	V	5	5,06	1,1	
7	Sensor MQ-2	V	5	5,04	0,7	



No	Tempat Pengukuran	Titik pengukuran	Spesifikasi	Pengukuran	Kesalahan (%)
8	(Vcc) TP7 A0 Sensor MQ-2 (TP8) Sensor	V	-	2,63	-
9	Ultrasonik (Vcc) TP9	V	5	5,02	0,3
10	Echo Sensor Ultrasonik TP10	Jarak 50 cm	-	0,324	-
		100 cm	-	0,616	-
		150 cm	-	1,468	-
11	Buzzer(TP11)	V	5	5,08	1,5

### 3.3 ANALISA

Dari datasheet, pengukuran dan perhitungan yang telah dilakukan, di dapat analisa sebagai berikut :

- Pengukuran baterai keadaan penuh menghasilkan tegangan rata-rata 12,46 V. Jika dibandingkan dengan spesifikasi baterai yang menghasilkan keluaran 11,1- 12,6 V berarti pengukuran masih dalam batas *range*.
- Perhitungan energi listrik yang terpakai saat 1 jam hampir 2 kali pemakaian saat ½ jam pemakaian.
- Pengukuran di TP3 pada *output* regulator dengan spesifikasi tegangan keluaran 5 V didapat hasil 5,02 V , besar kesalahan 0,3 %.
- Pengukuran pada Vin mikrokontroler Arduino yang memiliki spesifikasi 7-20 V didapat hasil sebesar 12,15 V jika dibandingkan dengan spesifikasi masih dalam *range*. Pada *output* Arduino didapat tegangan 5,03 V terdapat 0,5% kesalahan.
- Untuk pengujian sensor kabut asap dilakukan dengan menggunakan asap hasil pembakaran kertas dan serabut kelapa. Pada saat kendaraan dengan sensor ini masuk kedalam daerah berasap maka sensor mendeteksi asap dan informasi asap terdeteksi akan langsung tampil pada LCD.
- Pengujian sensor ultrasonik dilakukan saat sensor kabut asap mendeteksi asap. Pada jarak yang terukur dengan meteran sejauh 300 cm maka di LCD juga akan menampilkan jarak 300 cm. Pada pengujian jarak 300 cm ini *buzzer* tidak akan berbunyi, sedangkan jika jarak ukur kendaraan dengan kendaraan lain terukur dibawah jarak aman 300 cm seperti 250 cm, 150 cm, 100 cm, 50 cm maka *buzzer* berbunyi sebagai peringatan jarak tidak aman.

### 3.4 KESIMPULAN

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa sensor MQ-2 sebagai pendeteksi asap, apabila terdapat asap hasil pembakaran pada suatu daerah yang dilalui kendaraan maka sensor akan mendeteksi asap dan informasi asap terdeteksi akan tampil di LCD serta sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak aman kendaraan dengan kendaraan lain akan aktif apabila sensor MQ-2 mendeteksi asap. Saat sensor ultrasonik mendeteksi kendaraan lain maka jarak akan tampil pada LCD dan jika jarak yang terdeteksi dibawah jarak aman yaitu 300 cm atau 3 m maka *buzzer* akan berbunyi sebagai peringatan.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Artanto, D. (2012). Interaksi Arduino dan LabView. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [2] Jatmiko, P. (2015). PengenalanKomponenIndustriPart,PLCdanTouchscreen volume 1 dari *electric* 1. kartanagari.
- [3] Rafiuddin Syam, P. (2013). Dipetik Februari 20, 2019, dari <http://siaka.unhas.ac.id/rapi/buku-ajar-3.pdf>
- [4] Sanjaya, M. (2015). Membuat Robot Berbasis *Vision* Menggunakan MATLAB dan *Code Vision AVR*. Yogyakarta: Andi.
- [5] [www.andalanelektro.id/2018/09/cara-kerja-dan-karakteristik-sensor-gas-mq2.html](http://www.andalanelektro.id/2018/09/cara-kerja-dan-karakteristik-sensor-gas-mq2.html), diakses pada 20 Februari 2019
- [6] [www.musbikhin.com/baterai-Li-Po-Lithium-Polimer](http://www.musbikhin.com/baterai-Li-Po-Lithium-Polimer) diakses pada 20 Februari 2019