

Notifikasi SMS untuk Pendeteksi Kebocoran pada Kompor Gas

Hari Barkah¹, Wahri Sunanda^{2*)}, Fardhan Arkan³

^{1, 2, 3} Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung

*)e-mail : wahrisunanda@ubb.ac.id

Abstrak

Penelitian ini untuk membuat rancang bangun dalam melakukan pengamanan sementara ketika terjadi kebocoran gas yang melebihi batas. Alat yang dibuat menggunakan sensor MQ-6 sebagai pendeteksi kebocoran gas LPG dan motor servo DC MG 995 yang digunakan untuk memutar katup penutup saluran gas antara kompor dan tabung gas ketika terjadi kebocoran gas LPG. alat yang dirancang juga dilengkapi dengan sistem untuk memberikan peringatan kepada pengguna melalui media SMS, sehingga pengguna dapat mengetahui kebocoran dimanapun dan kapanpun sehingga bisa mengamankan kebocoran secara cepat. Hasil dari penelitian ini adalah alat pendeteksi kebocoran gas yang dibuat mampu mendapatkan hasil pengukuran yang cukup baik dengan *error* paling kecil adalah 0,12% dan paling besar adalah 5,87% dibandingkan dengan hasil pengukuran yang ada pada *datasheet*. Selain itu alat mampu bekerja dengan baik untuk menutup katup saluran gas ketika tingkat intensitas gas LPG sudah diatas 1200 ppm.

INFO.

Info. Artikel:

No. 211

Received. January 20, 2022

Revised. February 14, 2022

Accepted. February 16, 2022

Page. 168-184

Kata kunci:

- ✓ LPG
- ✓ Kompor Gas
- ✓ MQ-6
- ✓ Motor servo

Abstract

This research is to make a design to provide temporary security in the event of a gas leak that exceeds the limit. The tool is made using the MQ-6 sensor as an LPG gas leak detector and the MG 995 DC servo motor which is used to turn the gas line closing valve between the stove and gas cylinder when LPG gas leaks. The designed tool is also equipped with a system to provide warnings to users via SMS media, so that users can find out leaks anywhere and anytime so they can secure leaks quickly. The result of this research is a gas leak detector that is made capable of getting fairly good measurement results with the smallest error of 0.12% and the largest being 5.87% compared to the measurement results in the datasheet. In addition, the tool is able to work well to close the gas line valve when the LPG gas intensity level is above 1200 ppm.

PENDAHULUAN

Peningkatan aktivitas rumah tangga dalam penggunaan kompor gas menjadi salah satu peningkatan perekonomian. Namun penggunaan kompor gas selain dapat dengan cepat membantu aktivitas di rumah tangga, tentunya juga terdapat hal penting yang seringkali menjadi permasalahan serius, yakni kebocoran gas dari kompor yang digunakan. Beberapa kejadian kebakaran menunjukkan bahwa kebocoran dari kompor gas menjadi salah satu penyebabnya [1][2]. Oleh karenanya diperlukan desain peralatan agar deteksi kebocoran pada kompor gas dapat diketahui lebih awal dan diinformasikan kepada pemilikinya jika hal tersebut dapat menyebabkan malapetaka.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan kebocoran gas dan pendeteksiannya telah dilakukan diantaranya sistem pendeteksi kebocoran gas LPG dengan pengiriman informasi menggunakan SIM9000a [3], pendeteksian kebocoran gas LPG dengan sensor MQ6 dan mengirimkan informasi data analog gas ke *smartphone android* menggunakan *platform Cayenne* [4], sistem deteksi dan pengaman kebocoran gas menggunakan sensor MQ-6 [5][6] berbasis algoritma Bahasa C [7] dan menggunakan jaringan sensor *wireless* [8], sistem pendeteksi dengan menggunakan sensor MQ-2 [9][10] serta modul *SIM 800L v.2* [11], sistem pendeteksian kebocoran gas dengan pengiriman pesan melalui *whatsapp* [12], serta menggunakan mikrokontroler Arduino [13][14][15].

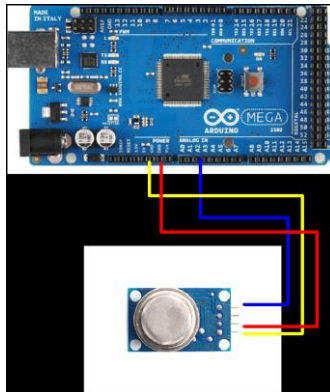
METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi beberapa tahapan, yakni :

A. Pengujian Sensor Gas MQ-6

Pengujian sensor gas MQ-6 dilakukan dengan menghubungkan pin keluaran sensor ke arduino mega sebagai berikut :

- 1 P_{in} Vcc pada sensor gas MQ-6 dihubungkan ke 5 volt arduino Mega.
- 2 P_{in} Ground pada sensor gas MQ-6 dihubungkan ke ground volt arduino Mega.
- 3 P_{in} AO pada sensor gas MQ-6 dihubungkan ke pin A2 arduino Mega.
- 4 P_{in} Echo pada sensor Ultrasonik HC-SR04 dihubungkan ke pin 10 arduino mega.



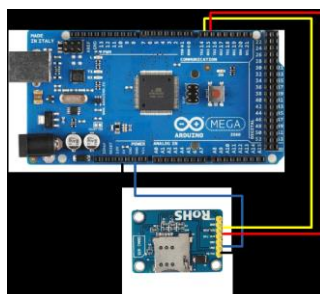
Gambar 1 Skema Pengujian Sensor Gas MQ-6

Setelah selesai dihubungkan seperti pada gambar 1. *upload* program pada IDE Arduino dan variasikan jarak objek yang hasil pengukurannya dapat dilihat pada *serial monitor* IDE Arduino lalu dilakukan pengujian sensor dengan menggunakan alat bantu untuk mengetahui batas aman kadar gas.

B. Modul GSM SIM 800L V2

Pengujian Modul GSM SIM 800L V2 untuk mengetahui apakah dalam keadaan baik dilakukan dengan cara menghubungkan pin keluaran Modul GSM SIM 800L V2 ke arduino mega sebagai berikut :

- 1 P_{in} Vcc pada Modul GSM SIM 800L V2 dihubungkan ke 5 volt arduino mega.
- 2 P_{in} Ground pada Modul GSM SIM 800L V2 dihubungkan ke ground volt arduino mega.
- 3 P_{in} Rx pada Modul GSM SIM 800L V2 dihubungkan ke pin 14 TX arduino mega.
- 4 P_{in} TX pada Modul GSM SIM 800L V2 dihubungkan ke pin 15 RX arduino mega.

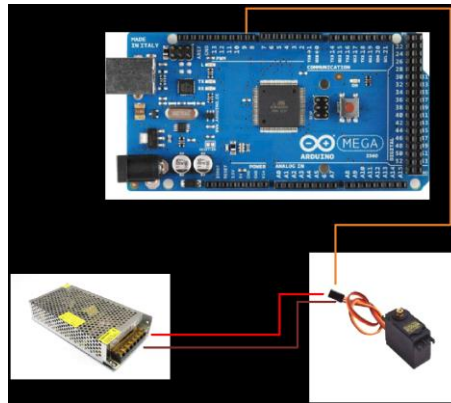


Gambar 2 Skema Pengujian Modul GSM SIM 800L V2

C. Motor Servo DC

Pengujian motor servo DC untuk mengetahui apakah *motor* dapat bekerja dengan baik dan mampu membentuk sudut yang sesuai, dilakukan dengan cara menghubungkan pin motor servo ke arduino mega sebagai berikut:

- 1 P_{in} Vcc pada motor servo dihubungkan ke 5 volt pada *power supply*.
- 2 P_{in} Ground pada motor servo dihubungkan ke ground volt *power supply*.
- 3 P_{in} PWM pada *motor* servo dihubungkan k pin 8 arduino mega.

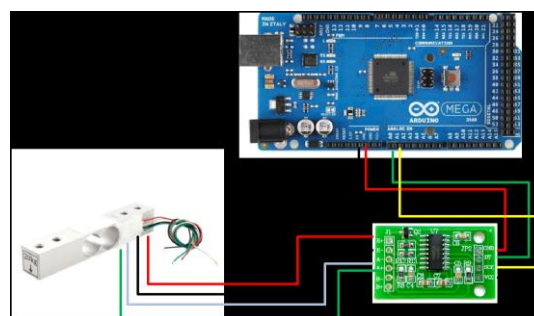


Gambar 3 Skema Pengujian Motor Servo DC

D. Sensor HX711 dan Loadcell

Pengujian sensor HX711 dan *Loadcell* dilakukan dengan cara menghubungkan kabel keluaran *loadcell* ke modul HX711 sebagai berikut :

- 1 Kabel merah *loadcell* ke E+ HX711, kabel hitam ke E- HX711, kabel putih ke A- HX711 dan kabel hijau ke A+ HX711.
- 2 Kabel Vcc modul HX711 dihubungkan ke 5 v arduino, kabel GND modul ke *ground* arduino, kabel DT ke A0 arduino dan kabel SCK ke A1 arduino seperti pada Gambar 4.

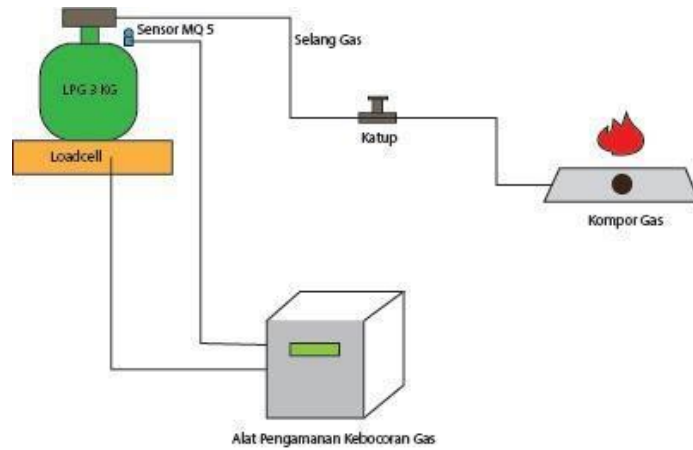


Gambar 4 Pengujian Sensor *loadcell* dan HX711

Setelah selesai dihubungkan, *upload* program pada IDE Arduino, lalu kalibrasikan *loadcell* untuk mencari *calibration factor* sesuai dengan alat yang akan digunakan.

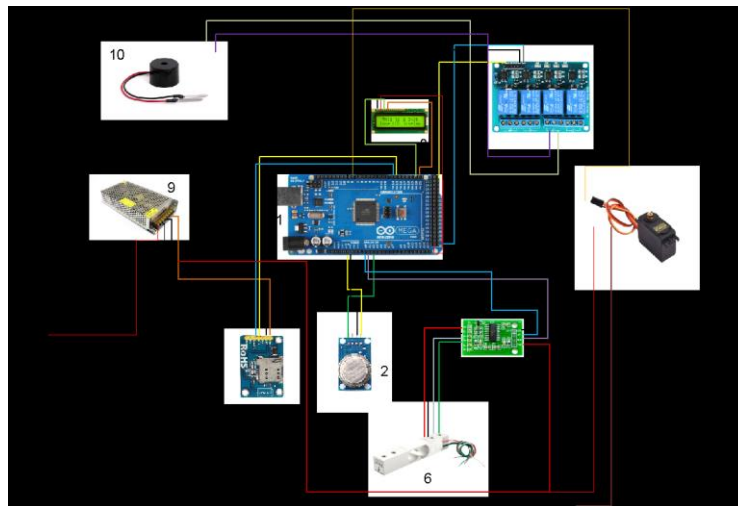
E. Rancangan Sistem Pengamanan Tabung Gas LPG 3 Kg.

Adapun rancangan pengamanan tabung gas LPG seperti pada gambar 5.



Gambar 5 Rancangan Alat Secara Keseluruhan

Adapun *wiring* diagram yang digunakan pada sistem pengamanan tabung gas LPG dapat dilihat pada gambar 6.



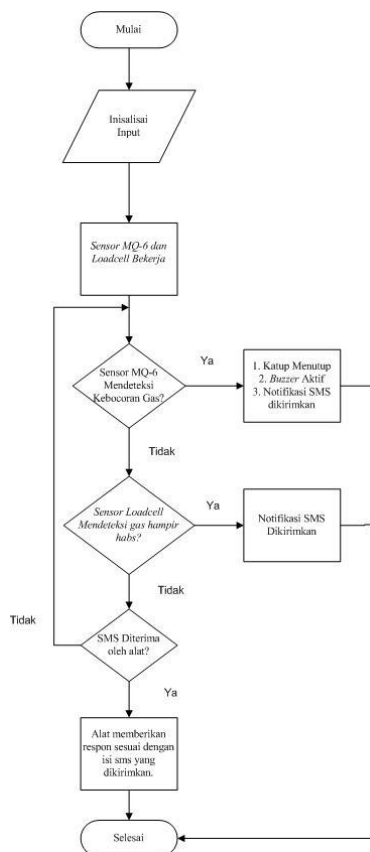
Gambar 6 *Wiring* Diagram Sistem Pengamanan Tabung Gas LPG

Keterangan :

1. Arduino Mega 2560
2. Sensor Gas MQ-6
3. Motor Servo DC
4. DC Step Down Transformator
5. Modul HX711
6. Loadcell
7. Modul GSM 800L V2
8. LCD 16x2
9. Power Supply 12 VDC
10. Buzzer

F. Metode Pengujian Sistem Pengamanan Tabung Gas LPG

Metode pengujian sistem pengamanan tabung gas LPG dibagi menjadi 3 bagian yaitu perakitan sistem, pemasangan rangkaian dan pemrograman arduino.



Gambar 7 Diagram Alir Pengujian Sistem Pengamanan Tabung Gas LPG

Pada gambar 7 merupakan diagram alir dari metode pengujian sistem pengamanan tabung gas LPG dengan penjelasan :

- 1 Perakitan sistem pengamanan tabung gas LPG meliputi pembuatan kotak dudukan *loadcell* , modifikasi selang gas LPG dan pemasangan komponen,
- 2 Saat sistem dihidupkan maka arduino akan menginisialisasi *input* yang digunakan, Kemudian membaca ada atau tidak sms yang terbaca oleh modul GSM 8001 V2,
- 3 Jika tidak ada pesan yang terbaca maka sensor MQ-6 dan *loadcell* akan bekerja. Jika sensor MQ-6 mendeteksi kebocoran gas maka motor servo akan bekerja untuk menggerakkan katup dan menutup selang gas, kemudian *buzzer* akan aktif dan notifikasi sms dikirimkan ke nomor pengguna. Jika sensor *loadcell* mendeteksi gas dalam tabung hampir habis (0.2 kg) maka notifikasi sms akan dikirimkan ke nomor pengguna,
- 4 Jika terdapat sms yang dibaca oleh modul GSM 8001 V2 maka sistem akan bekerja sesuai dengan program dengan acuan isi sms tersebut,
- 5 Jika pesan yang diterima “KATUP ON” maka motor servo akan bekerja dan menggerakkan katup untuk membuka jalur selang gas antara tabung dan kompor,
6. Jika pesan yang diterima “KATUP OFF” maka motor servo akan bekerja dan menngerakkan katup menutup jalur selang gas antara tabung dan kompor,
7. Jika pesan yang diterima “SISA” maka sensor *loadcell* akan bekerja dan membaca berat gas dalam tabung untuk kemudian dikirimkan melalui sms ke nomor pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Sensor MQ-6

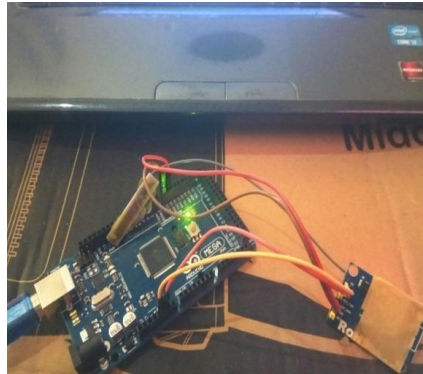
Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor MQ-6

Pengujian ke-	Pembacaan Sensor (Terendah)	Vo (Volt)	PPM
1	113	0.542	1865
2	104	0.499	1498
3	98	0.47	1280
4	107	0.513	1612
5	117	0.561	2045
6	115	0.552	1959
7	101	0.484	1382
8	118	0.566	2094
9	108	0.518	1657
10	102	0.489	1420
11	92	0.441	1084
12	112	0.537	1820
13	118	0.566	2094
14	103	0.494	1459
15	121	0.58	2236
16	98	0.47	1280
17	104	0.499	1498
18	111	0.532	1775
19	108	0.518	1657
20	119	0.571	2144
21	96	0.46	1210
22	102	0.489	1420
23	109	0.523	1696
24	121	0.58	2236
25	101	0.484	1382
26	104	0.499	1498
27	125	0.6	2450
28	108	0.518	1657
29	117	0.561	2045
30	99	0.475	1316
Rata-rata	108	0.518	1657

Hasil dari pengujian sensor MQ-6 pada tabel 1 didapatkan nilai pembacaan sensor dengan nilai pembacaan sensor terendah ketika alat deteksi gas yang digunakan sebagai acuan mendeteksi adanya kebocoran gas yang melebihi batas aman.

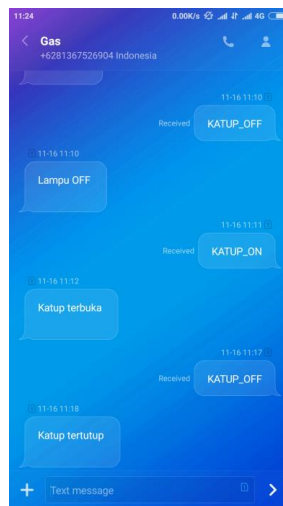
Data yang diperoleh lalu dikonversikan menggunakan rumus untuk mencari nilai Vo dan kadar gas (PPM). Dari data yang diperoleh kemudian dicari nilai rata-rata, untuk kemudian nilai tersebut digunakan sebagai acuan atau standar dari sistem yang akan dibuat. Saat kadar gas yang bocor terdeteksi melebihi nilai acuan atau standar tersebut maka sistem akan bekerja sesuai dengan program yang telah dirancang.

B. Hasil Uji Modul GSM SIM 800L V2



Gambar 8 Bentuk Pengujian Modul GSM SIM 800L V2

Dapat dilihat pada gambar 8 merupakan bentuk dari pengujian modul GSM SIM 800L V2 dan pemberitahuan bahwa modul bekerja dengan baik serta mampu menerima dan membalas sms sesuai dengan program.



Gambar 9 Hasil Pengujian GSM SIM 800L V2

Dapat dilihat pada gambar 9 hasil dari pengujian GSM SIM 800L V2 modul dapat bekerja dengan baik dalam menerima dan mengirim sms balasan..

C. Hasil Uji Motor DC dan Katup

Berdasarkan metode pengujian didapatkanlah hasil pengujian dari motor servo DC pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Motor Servo DC

No	Nilai Sudut	Sudut (Derajat)		
		0	90	180
1	Keluaran	0	90	180
2	Pengukuran	0	90	180

Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui apakah motor dc bekerja dengan benar dan mampu membentuk sudut dengan nilai yang sama dengan hasil pengukuran menggunakan busur derajat

sebagai pembandingnya. Dari tabel 2 dapat diketahui bahwa motor servo dapat membentuk sudut dengan baik sesuai dengan pengukuran pada busur derajat dan tidak memiliki *error* apapun.

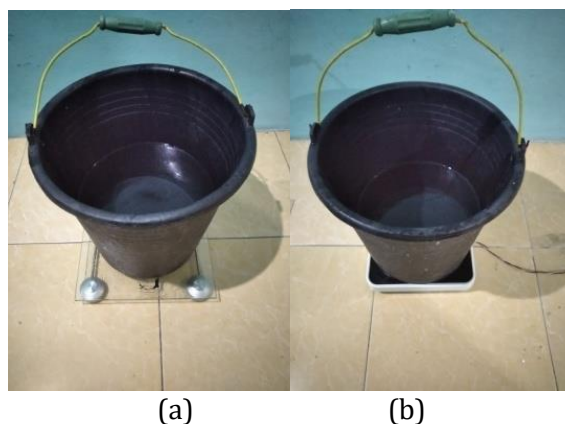
Tabel 3 Hasil Pengujian Sistem Katup Pengaman

No	Kondisi	Respon	Sudut (Derajat)
1	Gas Normal	Katup Terbuka	6
2	Gas Bocor	Katup Tertutup	106
3	SMS KATUP_ON	Katup Terbuka	106
4	SMS KATUP_OFF	Katup Tertutup	6

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah sistem katup pengaman yang dibuat mampu bekerja dengan baik sesuai dengan kondisi yang telah diprogram.

Dari hasil pengujian pada tabel 3 diketahui bahwa sistem katup pengaman mampu bekerja dengan baik sesuai dengan kondisi yang diharapkan dan mampu membentuk sudut yang sesuai untuk membuka dan menutup katup pengaman.

D. Hasil Uji Sensor Loadcell



Gambar 10
(a) Pengujian berat menggunakan alat ukur standar
(b) Bentuk pengujian berat dengan menggunakan loadcell

Dapat dilihat pada gambar 10 yang merupakan bentuk dari pengujian sensor *loadcell* menggunakan alat ukur timbangan sebagai acuan dan pembanding untuk mengetahui berat sebenarnya dari benda uji yang digunakan.

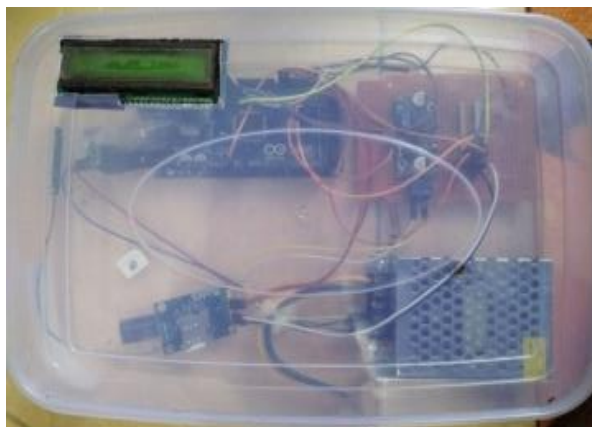
Media uji yang digunakan adalah ember yang diisi dengan air yang beratnya divariasikan mulai dari 4, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 kg.

Tabel 4 Hasil pengujian sensor loadcell

No.	Berat Acuan (kg)	Berat Terukur (kg)	Error (%)
1	4	4,081	2,02
2	5	5,082	1.64
3	6	6,105	1.75
4	7	7,021	0.3
5	8	8,073	0.91
6	9	9,112	1.24
7	10	10,054	0.54
Rata-Rata			1.2

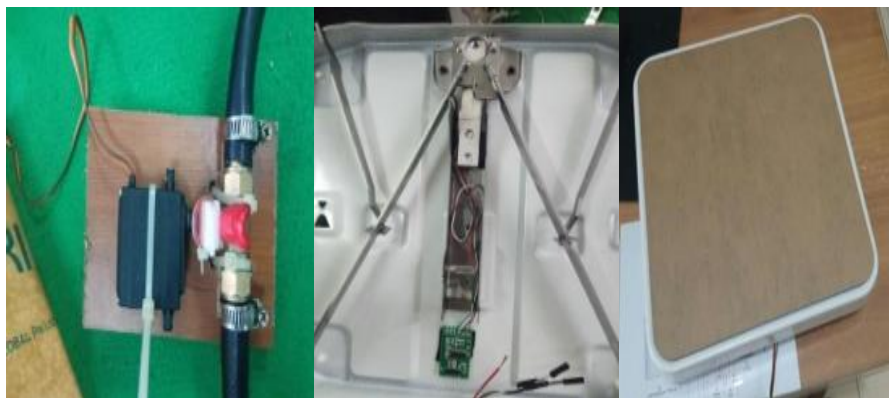
Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui apakah sensor *loadcell* dapat bekerja dengan baik dan dapat membaca berat beban sesuai dengan alat ukur (timbangan) yang digunakan sebagai acuan. Dari tabel 4 dapat disimpulkan bahwa sensor *loadcell* bekerja dengan baik dan pembacaan berat yang dihasilkan juga hampir sama dengan pembacaan menggunakan alat ukur acuan dengan *error* pada rentang 0.3 - 2.02 %.

E. Hasil Rancang Sistem Pengamanan Tabung Gas LPG



Gambar 11 Bentuk Kotak Rangkaian Komponen

Gambar 11 menunjukkan bentuk kotak rangkaian komponen yang berfungsi sebagai tempat untuk meletakkan komponen-komponen yang digunakan seperti arduino, modul GSM, *powersupply*, rangkaian penurun tegangan, *buzzer* dan LCD.



(a) (b) (c)

Gambar 12

- (a) Bentuk sistem katup pengaman**
- (b) Bentuk *loadcell* dan sensor HX117**
- (c) Bentuk dudukan *loadcell* dari luar**

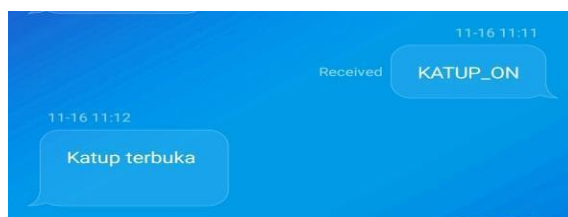
F. Pengujian Sistem Keamanan Tabung

Tabel 5 Tanggapan Keluaran Sistem di Kondisi Tertentu

Kondisi Gas	Kondisi Katup	Notifikasi SMS	Keterangan	
Normal	Terbuka	-	Kondisi saat tidak ada gas yang bocor	
Normal	Terbuka	-		
Normal	Terbuka	-		
Normal	Terbuka	-		
Ada Gas	Terbuka	-	Kondisi saat ada gas bocor dibawah batas yang ditentukan	
Ada Gas	Terbuka	-		
Ada Gas	Terbuka	-		
Ada Gas	Terbuka	-		
Ada Gas	Tertutup	Indikasi Kebocoran Gas	Terjadi	Kondisi saat ada gas yang bocor dan diatas batas berbahaya
Ada Gas	Tertutup	Indikasi Kebocoran Gas	Terjadi	
Ada Gas	Tertutup	Indikasi Kebocoran Gas	Terjadi	
Ada Gas	Tertutup	Indikasi Kebocoran Gas	Terjadi	

G. Pengujian Katup On

Pengujian dilakukan dengan mengirimkan pesan KATUP_ON pada nomor *handphone* yang telah di pasang pada modul SIM 800L yang bertujuan untuk membuka katup pengaman sehingga kompor dapat digunakan.



Gambar 13 Pesan/Perintah KATUP_ON yang Dikirimkan Lewat Handphone

Dapat dilihat pada gambar 13 perintah sms yang dikirimkan adalah KATUP_ON yang digunakan untuk membuka katup pengaman sehingga kompor dapat digunakan. Dari gambar juga dapat dilihat bahwa sistem akan membalas perintah yang dikirimkan dengan isi pesan untuk mengkonfirmasi bahwa perintah yang dikirimkan sudah berhasil dijalankan yaitu katup sudah terbuka dan kompor dapat digunakan.

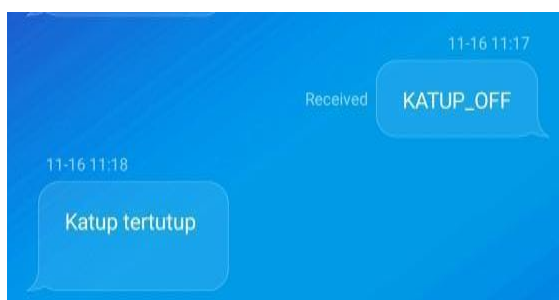


Gambar 14 Respon katup terhadap perintah KATUP_ON

Dapat dilihat pada gambar 14 merupakan respon katup pengaman ketika perintah KATUP_ON diterima oleh sistem. Saat perintah tersebut diterima maka servo akan bergerak dan memutar katup ke posisi sudut 6° dan membuka katup tersebut sehingga gas mampu mengalir dari tabung ke kompor gas dan kompor bisa digunakan.

H. Pengujian Katup *Off*

Pengujian dilakukan dengan mengirimkan pesan KATUP_OFF pada nomor *handphone* yang telah dipasang pada modul SIM 800L yang bertujuan untuk menutup katup pengaman sehingga gas tidak dapat mengalir dari tabung ke kompor dan kompor akan mati (tidak dapat digunakan).



Gambar 15 Pesan/perintah KATUP_OFF yang Dikirimkan Lewat Handphone

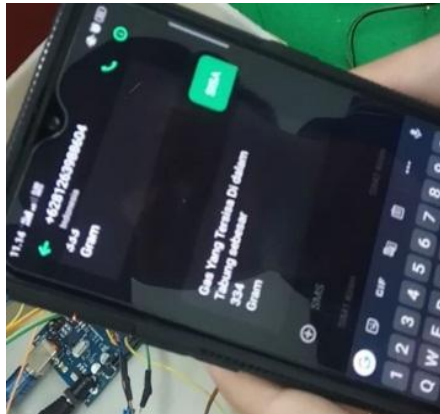
Dapat dilihat pada gambar 15 perintah sms yang dikirimkan adalah KATUP_OFF yang digunakan untuk menutup katup pengaman sehingga kompor tidak dapat digunakan. Dari gambar juga dapat dilihat sistem akan membalas perintah yang dikirimkan dengan isi pesan untuk mengkonfirmasi bahwa perintah yang dikirimkan sudah berhasil dijalankan yaitu katup sudah tertutup dan kompor tidak bisa digunakan.



Gambar 16 Respon katup terhadap perintah KATUP_OFF

Dapat dilihat pada gambar 16 merupakan respon katup pengaman ketika perintah KATUP_OFF diterima oleh sistem. Saat perintah tersebut diterima maka servo akan bergerak dan memutar katup ke posisi sudut 106° dan menutup katup tersebut sehingga gas tidak mampu mengalir dari tabung ke kompor gas dan kompor tidak bisa digunakan.

I. Pengujian Sisa Gas

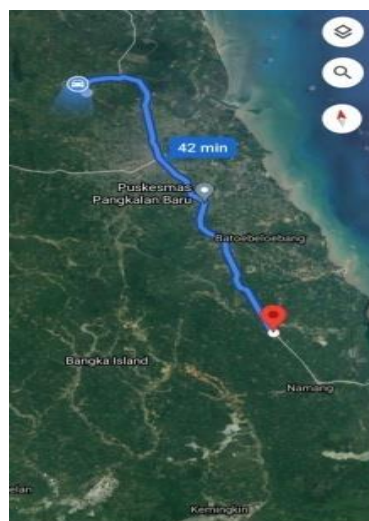


Gambar 17 Pesan/perintah SISA dan SMS balasan dari sistem yang menunjukkan sisa gas di dalam tabung

Dapat dilihat pada gambar 17 perintah sms yang dikirimkan adalah SISA yang digunakan mengetahui berat sisa gas dalam tabung (kilogram). Ketika menerima pesan ini sistem akan membaca berat sisa gas dari *loadcell* untuk kemudian nilai berat tersebut dikirimkan kembali ke pengguna dengan format sms balasan seperti yang terdapat pada gambar 17.

J. Pengujian Respon SMS terhadap Jarak

Pengujian dilakukan untuk melihat keberhasilan penerimaan dan pengiriman pesan/perintah oleh perangkat pengamanan gas dengan memvariasikan jarak pengujian 0 sampai 30 km berdasarkan jarak di *google maps*.



Gambar 18 Jalur Pengujian Respon SMS Terhadap Jarak

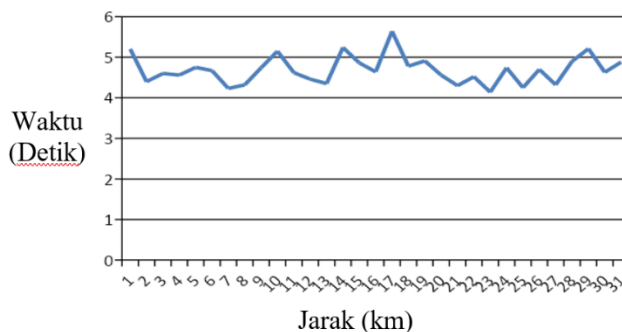
Tabel 6 Pengujian Respon SMS terhadap Jarak

Jarak (km)	Waktu Terima Katup <i>On</i> (detik)	Notifikasi SMS Kebocoran Gas (detik)	Indikasi	Waktu Terima Katup <i>Off</i> (detik)
0	5,2	5,4		6,2
1	4,4	5,02		5,25
2	4,6	5,57		5,12
3	4,56	5,45		4,8
4	4,75	4,28		5,63
5	4,67	5,21		5,04
6	4,23	5,8		4,29
7	4,32	5,83		5,53
8	4,74	5,42		5,27
9	5,15	5,52		5,08
10	4,62	5,13		5,95
11	4,46	5,27		4,71
12	4,35	5,43		4,83
13	5,24	5,23		4,34
14	4,86	5,65		5,67
15	4,64	5,02		4,57
16	5,64	5,35		6,62
17	4,78	5,23		5,43
18	4,91	5,87		4,78
19	4,56	4,96		4,65
20	4,3	5,37		4,83
21	4,52	5,08		5,37
22	4,14	5,29		5,09
24	4,25	5,25		5,33
25	4,7	5,98		5,76
26	4,32	5,14		5,91
27	4,9	5,24		5,02
28	5,21	5,82		5,14
29	4,63	5,67		5,7
30	4,88	5,21		5,32

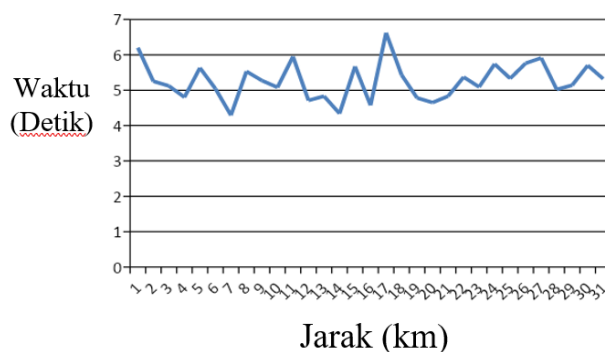
Dapat dilihat pada tabel 6 hasil pengujian SMS yang dilakukan dengan memvariasikan jarak antara alat pengaman gas dengan *handphone* dari jarak 0 hingga 30 km. Pengujian pertama dilakukan dengan mengirim pesan/perintah sistem *Katup_On* dari *handphone* ke alat pengaman, dari hasil pengujian waktu tercepat pada jarak 22 km dengan waktu 4,14 detik dan waktu terlama pada jarak 16 km dengan waktu 5,64 detik dengan waktu rata-rata 4,61 detik. Pengujian perhitungan waktu respon pesan/perintah *Katup_On* ini dimulai dari mengklik kirim pesan yang aba-aba mulainya diberikan oleh pengirim ke penguji yang berada pada alat pengaman gas melalui media telepon dan berhenti disaat alat pengaman gas merespon pesan yang dikirimkan yaitu dengan membuka katup pada alat pengaman gas.

Pengujian kedua dilakukan dengan mengirim pesan/perintah sistem *Katup_Off* dari *handphone* ke alat pengaman, dari hasil pengujian waktu tercepat pada jarak 6 km dengan waktu 4,29 detik dan waktu terlama pada jarak 16 km dengan waktu 6,62 detik dengan waktu rata-rata 5,25 detik. Pengujian perhitungan waktu respon pesan atau perintah *Katup_Off* ini dimulai dari mengklik kirim pesan yang aba-aba mulainya diberikan oleh pengirim ke penguji yang berada pada alat pengaman gas melalui media telepon dan berhenti disaat alat pengaman gas merespon pesan yang dikirimkan yaitu dengan menutup katup pada alat pengaman gas.

Pengujian respon waktu yang dibutuhkan alat untuk mengirim pesan peringatan saat terjadi kebocoran gas kepada pengguna dilakukan dengan memberikan kebocoran gas yang melebihi batas aman kepada sensor MQ-6 agar sensor bekerja dan mendeteksi kebocoran gas yang kemudian akan mengirimkan pesan peringatan melalui *handphone* dan akan melihat tanggapan dari alat yang dibuat, waktu yang diperlukan agar pesan peringatan sampai kepada penguji pada jarak tertentu inilah yang akan dihitung menggunakan *stopwatch* dan digunakan sebagai data. Grafik respon waktu terhadap jarak pada pengujian katup *on* dapat dilihat pada gambar 11.

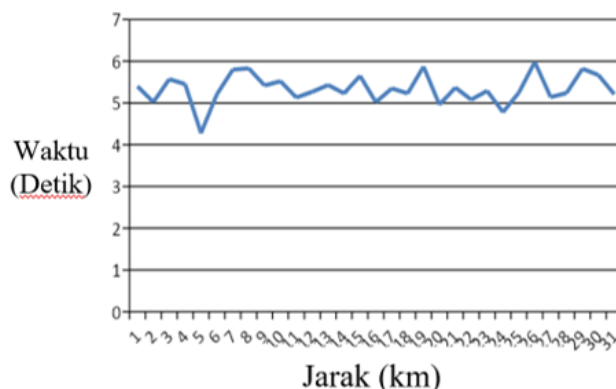


Gambar 11 Grafik Respon Waktu Terhadap Jarak (KATUP_ON)



Gambar 12 Grafik Respon Waktu Notifikasi SMS Terhadap Jarak (KATUP_OFF)

Dapat dilihat pada gambar 11 dan gambar 12 waktu respon saat pengujian pesan/perintah KATUP_ON dan KATUP_OFF yang dikirimkan melalui *handphone* ke alat pengaman gas. Hasil waktu respon SMS tidak stabil namun perubahan-perubahannya tidak terlalu besar, hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya kekuatan sinyal yang selalu berubah-ubah seiring dengan perubahan waktu. Kondisi sinyal merupakan penunjang untuk melakukan komunikasi antara *handphone* dengan modul GSM sim 8001 V2 yang ada di dalam komponen sistem pengaman kebocoran gas yang dibuat. Faktor lain yang dapat mempengaruhi adalah kesalahan manusia (*human error*) misalnya ketidaksamaan waktu pengiriman atau penerimaan pesan dan perhitungan waktu dengan *stopwatch* dalam orde detik ataupun milidetik, seperti mengklik memulai perhitungan dengan mengklik pengiriman pesan yang tidak benar-benar sama atau mengklik untuk mengakhiri perhitungan dengan respon yang diterima oleh alat pengaman gas yang diuji.



Gambar 13 Grafik Respon Waktu Terhadap Jarak (Notifikasi pesan peringatan)

Dapat dilihat pada gambar 13, waktu respon yang dibutuhkan oleh sistem pengamanan gas untuk mengirim SMS peringatan kepada pengguna saat terjadi kebocoran gas. Waktu respon SMS tidak stabil namun perubahan-perubahannya tidak terlalu besar, hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, misalnya kekuatan sinyal yang selalu berubah-ubah seiring dengan perubahan waktu seperti yang telah dijelaskan pada gambar 11 dan gambar 12.

K. Pengujian SMS dengan Nomor Handphone Berbeda

Pengujian ini dilakukan dengan mengirimkan pesan/perintah ke sistem pengamanan kebocoran gas dengan nomor *handphone* yang berbeda. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Pengujian Pengiriman Pesan Dari Nomor Handphone Berbeda

Nomor Handphone Pengirim	Pesan/perintah	Respon Alat Pengaman Kebocoran Gas	Notifikasi SMS
085384967xxx	KATUP_ON	KATUP TERBUKA	-
	KATUP_OFF	KATUP TERTUTUP	Terkirim
	SISA	Loadcell membaca sisa gas	Terkirim
085384968xxx	KATUP_ON	KATUP TERTUTUP	-
	KATUP_OFF	KATUP TERTUTUP	Terkirim
	SISA	Loadcell membaca sisa gas	Terkirim
081995689xxx	KATUP ON	KATUP TERTUTUP	-
	KATUP OFF	KATUP TERTUTUP	Terkirim
	SISA	Loadcell membaca sisa gas	Terkirim

Dapat dilihat pada tabel 7 hasil dari pengujian pengiriman pesan/perintah ke alat pengaman kebocoran gas dengan nomor *handphone* yang berbeda, sistem pengamanan gas dapat merespon pesan/perintah SMS yang dikirim sesuai dengan fungsinya masing-masing.

KESIMPULAN

1. Alat pendeteksi kebocoran kompor gas mampu mendeteksi kebocoran gas yang terjadi dan melakukan pengamanan dengan cara menutup saluran selang gas ketika terjadi kebocoran gas yang melebihi ambang batas (1200 PPM) yang ditentukan.

2. Hasil pengukuran kebocoran gas menggunakan sensor MQ-6 memiliki hasil yang sesuai dengan data yang terdapat pada *datasheet* MQ-6 dengan tingkat *error* paling kecil adalah 0,12% dan paling besar adalah 5,87%.
3. Dari hasil pengujian respon waktu terhadap jarak, waktu terima notifikasi SMS dan pengiriman pesan oleh pengguna tidak dipengaruhi oleh jarak antara alat dan pengguna, melainkan lebih dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti topografi lingkungan yang mempengaruhi seperti posisi BTS (*Base Transceiver Station*) yang jauh dari lokasi uji, gedung-gedung tinggi dan pepohonan yang dapat menghambat dan mengganggu kualitas sinyal serta kesalahan manusia (*human error*) saat proses pengujian.
4. Hasil pengujian sensor berat (*loadcell*) memiliki hasil yang cukup baik dengan hasil uji yang didapatkan mendekati hasil berat acuan yang digunakan dengan rata-rata persentase kesalahan (*error percentage*) sebesar 1,2 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Laboratorium Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung atas bantuan dan fasilitasi selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.B. Ramadhan, (2021, April 20), *News Detik*. Retrieved Januari 20, 2022 <https://news.detik.com/berita/d-5539486/komporgas-meledak-di-warung-di-cilandak-1-korban-terpentak>.
- [2] B. Ramadhan, (2021, Agustus 10). *Republika*. Retrieved Januari 20, 2022, <https://www.republika.co.id/berita/qxlu7i330/komporgas-meledak-25-rumah-di-grogol-hangus-terbakar>.
- [3] M. I. Safari, L. N. Ningsih, and M. H. Farid, "Pendeteksi Kebocoran Tabung Lpg Melalui Sms Gateway Menggunakan Sensor MQ-6 Berbasis Arduino Pada PT Bangun Inti Gemilang," *Journal CERITA*, vol. 2, no. 1, hal. 70–80, Feb. 2016, doi : 10.33050/cerita.v2i1.545_
- [4] M. F. Putra, A. H. Kridalaksana, and Z. Arifin, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor MQ-6 Berbasis Mikrokontroler Melalui Smartphone Android Sebagai Media Informasi," Aug. 2017, doi : 10.31227/osf.io/bnhs5.
- [5] I. N. Fauziyah, H. Harliana, and M. B. Gigih, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-6 Berbasis Arduino," *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, vol. 2, no. 01, May 2020 doi : 10.46772/intech.v2i01.185
- [6] R. Sirai, K. Erwansyah, H. Jaya, and H. Winata, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Regulator Gas Lpg Via Sms Menggunakan Modul Gsm Dan Sensor Mq-6 Berbasis Arduino Uno," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD)*, vol. 3, no. 2, p. 73, Jul. 2020 doi : 10.53513/jsk.v3i2.2036
- [7] A.Wiyono, A. Sudrajat, F. Rahmah, and U. Darusalam, "Rancang bangun sistem deteksi dan pengaman kebocoran gas berbasis algoritma bahasa C dengan menggunakan sensor MQ-6", *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer*, vol 1 no 1. 2017.
- [8] I. Hidayat, "Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor MQ-6 Berbasis Jaringan Sensor Wireless," *Techno.Com*, vol. 17, no. 4, pp. 355–364, Nov. 2018 doi : 10.15408/jti.v11i2.7512.
- [9] R. Inggi and J. Pangala, "Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino," *SIMKOM*, vol. 6, no. 1, hal. 12–22, Jan. 2021, doi : 10.51717/simkom.v6i1.51.
- [10] M. Garonga, A. Michael, and M. Dudung, "Sistem Pendeteksi Kebocoran Liquefied Petroleum Gas (LPG) Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Mikrokontroler," *Journal Dynamic Saint*, vol. 6, no. 1, pp. 25–30, Apr. 2021, doi : 10.47178/dynamicsaint.v6i1.1274.
- [11] D. Nurnaningsih, "Pendeteksi Kebocoran Tabung LPG Melalui SMS Gateway Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno," *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, vol. 11, no. 2, hal. 121–126, Nov. 2018 doi : 10.15408/jti.v11i2.7512.

- [12] D. Hermawan, A.H Hendrawan, and R. Ritzkal, "Sistem Deteksi Kebocoran Gas Rumah Tangga dengan menggunakan Peringatan Whatsapp". *Prosiding Semnastek*, 2019.
- [13] H. Syaifullah, "Prototype Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Dengan Informasi Modul GSM Berbasis Arduino", *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer (JSIKOM)*, vol 1 no 2, hal. 115-122. 2020.
- [14] F. Fahrullah, S. Oyama, and A. Riyadi, "Rancang Bangun Kompor Gas Pintar Berbasis Mikrokontroler Arduino" In *Seri Prosiding Seminar Nasional Dinamika Informatika* vol. 5, no. 1, Mei 2021.
- [15] A. E. Kurniawan, M. W. Kasrani, and A. A. B, "Perancangan Prototype Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis Arduino Uno R3 Dengan Modul Sim800l Dan Esp8266 Sebagai Media Informasi," *Jurnal Teknik Elektro Uniba (JTE Uniba)*, vol. 4, no. 2, hal. 47-53, Feb. 2020, doi : 10.36277/jteuniba.v4i2.62