

# Sistem Pemasangan dan Pelepasan Regulator dan Dilengkapi Monitoring Kebocoran Gas LPG

Jhohan Ardhiyansyah<sup>1</sup>, Eru Puspita, ST, M. Kom.<sup>2</sup>, Ali Husein Alasiry, ST, M.Eng.<sup>3</sup>, Ir. Ratna Adil, MT.<sup>4</sup>

Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Kampus PENS-ITS Sukolilo, Surabaya

[joan@student.eepis-its.edu](mailto:joan@student.eepis-its.edu)

**Abstrak** -- Saat ini banyak orang yang memakai kompor gas LPG (Liquefied Petroleum Gas) karena pengaruh dari program pemerintah mengkonversi dari minyak tanah ke gas LPG sebagai bahan bakar kompor yang digunakan. Meskipun kompor gas LPG memiliki kelebihan lebih praktis penggunaannya dari kompor minyak tanah, tetapi masih memiliki kekurangan yaitu bahaya yang ditimbulkannya jika terjadi kebocoran gas. Sistem yang ada sekarang ini hanya memonitoring saja tanpa adanya tindakan otomatis yang dilakukan. Sehingga, untuk mendapatkan sistem yang dapat bekerja secara otomatis, maka diperlukan mikrokontroler sebagai pengontrol. Sistem dirancang menggunakan sensor gas LPG yaitu TGS2610 #14 D00. Selain itu, sistem yang dirancang dilengkapi LCD sebagai informasi konsentrasi gas bocor yang dideteksi sensor. Sistem untuk membuka dan menutup katup pada regulator yaitu dengan menggunakan motor DC. Sistem ini juga dirancang portable agar ketika terjadi pemadaman listrik sistem ini masih dapat bekerja. Alarm untuk sistem ini menggunakan LCD, led dan buzzer. Waktu yang dibutuhkan untuk mendeteksi kebocoran gas tidak selalu tetap tetapi sesuai dengan jarak sumber kebocoran dan besarnya kebocoran. Sistem telah berhasil mendeteksi adanya kebocoran dengan waktu pendeteksian rata-rata 2,44 detik dengan jarak kebocoran 5 cm dan berhasil melakukan penutupan otomatis pada regulator dengan waktu respon rata-rata 2 detik. Sedangkan Waktu yang dibutuhkan oleh sensor dari PPM maksimal sebesar 10.000 PPM sampai menjadi PPM normal sebesar 4 PPM membutuhkan waktu respon rata-rata 300 detik.

**Kata kunci** : Mikrokontroler, LCD, Motor DC, Baterai, Led, Buzzer, Regulator.

## I. PENDAHULUAN

Untuk dapat mengurangi bahaya akibat kebocoran gas, masyarakat perlu mengetahui tanda-tanda kebocoran seperti, tercium bau gas menyengat, dan terdapat bunyi mendesis pada saluran gas. Selain itu, juga harus mengambil tindakan pencegahan terjadinya ledakan dan kebakaran sedini mungkin.

Tindakan tersebut dapat dilakukan dengan, segera melepas regulator dan membawa tabung keluar ruangan dan meletakkan di tempat terbuka, segera buka pintu dan jendela agar gas keluar. Namun kebocoran gas tidak selalu diketahui orang dengan cepat dan segera mengambil tindakan pencegahan kebocoran. Pengamatan yang diambil dari berbagai sumber dapat disimpulkan apabila ketika kebocoran terjadi maka akan memberikan peringatan seperti buzzer dan led dan ada juga yang menggunakan sms yang dismskan kepada pengguna apabila telah terjadi kebocoran. Tetapi hal ini tidak menutup kemungkinan apabila pengguna tidak mengetahuin kebocoran tersebut. Sehingga untuk dapat mengurangi gas yang keluar dari tabung harus menutup katup pada regulator agar gas tidak keluar terus menerus. Hal ini dapat dilakukan karena menggunakan regulator yang telah dimodifikasi.

Sehingga gas tidak keluar dari tabung karena regulator yang ada di tabung LPG telah terlepas. Sistem ini pula terdapat monitoring kebocoran LPG yang dilengkapi dengan alarm yang berupa led dan buzzer. LCD pada sistem ini dipergunakan sebagai tampilan visualisasi pengunanya.

## II. DASAR TEORI

### A. Gas Lpg

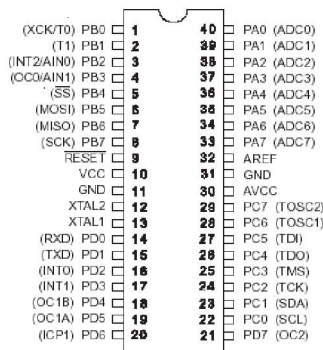
Liquefied Petroleum Gas (Lpg) Merupakan Gas Hasil Produksi Dari Kilang Minyak (Kilang Bbm) Dan Kilang Gas, Yang komponen utama adalah Gas Propana (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) dan

Butana(C4h10) lebih kurang 99 % dan selebihnya adalah Zat pembau. Lpg lebih berat dari udara dengan berat Jenis sekitar 2,01 (Dibandingkan dengan udara) [2].

- Perbandingan Komposisi, Propana (C3h8) : Butana (C4h10) = 30 : 70.
- Zat Mercaptan Biasa Ditambahkan Kepada Lpg Untuk Memberikan Bau Yang Khas, Sehingga Kebocoran Gas Dapat Dideteksi Dengan Cepat.

### B. Mikrokontroler

Atmega32 merupakan seri mikrokontroler Cmos 8-Bit buatan atmel, berbasis arsitektur risc (*Reduced instruction Set computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus Clock. Avr mempunyai 32 register general-purpose internal dan eksternal, serial UART, programmable Watchdog Timer, dan mode power saving, ADC dan PWM internal [1].



Gambar 1 Atmega 32 [1]

ATmega32 seperti diperlihatkan pada Gambar 1 memiliki fasilitas sebagai berikut :

- Kecepatan beroperasi dari 0 Hz hingga 32 MHZ.
- Memori :
  - a. 32 KBytes Flash,
  - b. 1 KBytes SRAM,
  - c. 512 Bytes EEPROM.
- ADC internal.
- Komparator analog.
- Programmable serial USART.
- 32 lines I/O dengan general purpose.
- 32 register general purpose.
- Programmable Watchdog Timer.
- Batas tegangan kerja 4,5V – 5,5V.

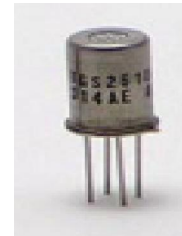
### C. Sensor TGS2610 D00 #14

Dari nama sensor tersebut merupakan salah satu jenis sensor yang diproduksi oleh *Figaro* sehingga setiap sensor tersebut membutuhkan pemanasan untuk awal sistem dinyalakan. Waktu yang dibutuhkan ±1 menit dan setelah itu sensor bekerja optimal. Kelebihan dari sensor TGS2610

dibandingkan sensor gan untuk LPG lainnya adalah sebagai berikut ini.

- Merupakan sensor khusus untuk LPG.
- Daya yang dipergunakan 280 mw.
- Dapat mendeteksi antara 500-10.000 PPM (*Part Per Million*).
- Tegangan kerja adalah  $5.0 \pm 0.05$  Vdc [3].

Selain itu, sensor ini sangat sensitive dibandingkan dengan sensor gas yang lainnya. Bentuk fisik sensor tgs 2610 d00 # 14 dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2 Fisik Sensor Tgs2610 D00 #14 Tampak Depan [3]

### D. Motor DC

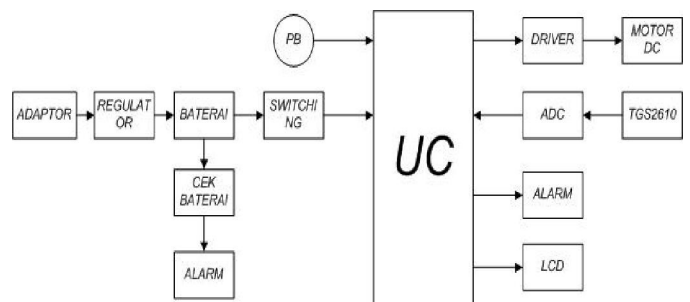
Motor DC merupakan salah motor yang sering dijumpai, pengontrolan motor ini menggunakan driver motor L298. Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik. Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik.

Tabel 1. Arah putaran motor DC

Motor 1		Keterangan
PORTD.2	PORTD.3	
0	1	KANAN
1	0	KIRI
1	1	BERHENTI
0	0	BERHENTI

### III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

Diagram Blok Dari Sistem Dapat Dilihat Pada Gambar 3 Dibawah Ini :



Gambar 3 Perancangan Sistem

Langkah awal dari program tersebut adalah mendeteksi keadaan baterai apakah masih kuat ataukah sudah lemah, apabila lemah maka akan ada peringatan berupa

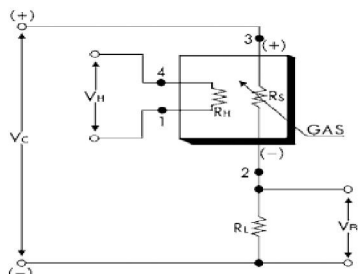
buzzer dan juga led. Setelah itu akan masuk kedalam rangkaian regulator switching dan kemudian minimum sistem akan aktif. Kemudian sensor akan mendeteksi tetapi terlebih dahulu melakukan pemanasan. Setelah itu motor DC akan menggerakkan regulator agar gas yang ada dari dalam tabung dapat didistribusikan dengan menekan PB yang ada pada sistem. Ketika terjadi kebocoran maka akan menutup katup yang ada pada regulator tersebut. Menutup regulator dengan cara ketika sistem telah melebihi dari ambang batas yang telah ditentukan, sehingga apabila sudah melebihi ambang batasnya sistem akan menutup secara otomatis distribusi gas ini. Sistem terdiri dari alarm, led dan juga LCD, fitur ini dipergunakan untuk penggunaanya agar selalu dapat memantau apakah telah ada kebocoran ataupun tidak.

Pada tabel 2 ini merupakan RL yang dipergunakan pada sistem, nilai RL ini didapatkan pada datasheet TGS2610.

Table 2 Nilai RL Untuk Sensitifitas

Sensor ID	5 % LEL(KΩ)	10% LEL(KΩ)	15% LEL(KΩ)	20% LEL(KΩ)
14	3,48	2,49	2,05	1,82

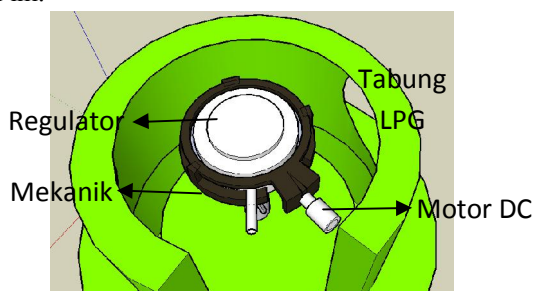
gambar 4 dibawah ini merupakan gambar untuk rangkaian dari sensor TGS2610.



Gambar 4 Rangkaian untuk mengatur RL [2]

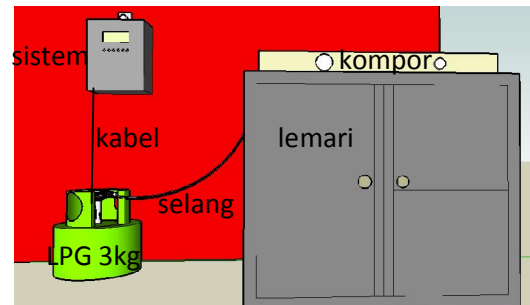
Dari hasil pengukuran didapatkan nilai  $R_o$  sebesar 4,1 KΩ.  $R_o$  itu sendiri merupakan besarnya resistansi ketika gas yang ada diudara telah mencapai 1.800 PPM dari datasheet didapatkan apabila ledakan terjadi apabila telah mencapai 18.000 PPM. LEL itu sendiri adalah batas ledakan terendah dari gas tersebut yang ada diudara. Sehingga 10% dari 18.000 PPM adalah 1.800 PPM.

Gambaran desain dari sistem ini adalah seperti gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5 Desain Regulator yang Dimodifikasi Tampak Atas

Pada gambar 5 merupakan desain dari regulator yang telah dimodifikasi dengan penambahan motor DC, sehingga diharapkan sistem ini bersifat otomatis ketika mode pemasangan dan pelepasan. Pada percobaan ini tabung LPG yang dipergunakan adalah tabung 3 Kg, karena masyarakat sering menggunakan tabung ini dalam rumah tangga dan pemerintah telah melakukan konversi dari minyak tanah menjadi kompor LPG.



Gambar 6 Pemasangan Sistem LPG Pada Dapur Tampak Depan

Pada pemasangan yang dilakukan di dapur ini, sistem diletakkan ditembok, karena posisi dari sensor itu sendiri berada dibawah sehingga penempatan sistem ini bisa dimana saja asal aman dari percikan air dan gangguan anak kecil.

Dari perancangan yang dilakukan ini didapatkan hasil seperti gambar 7, sebelum mendapatkan sistem seperti gambar 7 ini telah dilakukan berbagai macam model untuk regulator dan dari segala macam percobaan pembuatan mekanik didapatkan hasil akhir yang sederhana dengan biaya yang relatif terjangkau.



Gambar 7 Mekanik Regulator Tampak Atas

#### IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

##### A. Pengujian ADC

Pengujian ADC ini merupakan salah satu cara untuk mendapatkan nilai tegangan dari sensor. Tabel 3 dibawah ini merupakan data dari percobaan sensor TGS2610. Karena setelah mendapatkan nilai ADC setelah itu akan dikonversikan menjadi PPM dan untuk mendapatkan alarm yang diinginkan maka dibutuhkan ADC juga, yang dipergunakan sebagai batasan atau acuan kapan alarm akan menyala. Ketika ADC yang didapatkan sudah tercapai ambang batas maka sistem akan melakukan mode pelepasan

regulator LPG secara otomatis. Pengujian ADC ini ketika ada diruangan bebas, ruangan bebas dalam hal ini hanya ada udara bebas yang belum adanya kebocoran gas LPG. Hal ini dipergunakan untuk sensor melakukan pemanasan dan nantinya akan dipergunakan untuk mendeteksi kebocoran gas LPG. Tujuan dari pengujian ADC ini adalah untuk mendapatkan data yang tidak berbeda jauh dengan pengukuran dengan mengguankan multimeter, sehingga alat pembanding yang ada adalah menggunakan multimeter.

Tabel 3 Pengukuran ADC

NO	Waktu (s)	V <sub>ADC</sub> (V)	V <sub>Multimeter</sub> (V)	Selisih
1	10	0,2	0,25	0,05
2	15	0,5	0,58	0,08
3	20	0,6	0,7	0,10
4	25	0,7	0,75	0,05
5	30	0,7	0,71	0,01
6	35	0,6	0,66	0,06
7	40	0,4	0,51	0,11
8	45	0,3	0,35	0,05
9	50	0,2	0,27	0,07
10	60	0,2	0,23	0,03

### B. Sensor TGS 2610

Pada tabel 4 dibawah ini merupakan pengukuran untuk TGS2610 ketika waktu normal dan juga ketika terjadi kebocoran. Tujuan dari pengujian sensor TGS2610 ini adalah untuk mengetahui karakteristik dari sensor itu sendiri. Agar ketika melakukan percobaan dapat melihat batasan yang ada dari karakteristik sensor ini. pada pengujian seluruh percobaan ini menggunakan ruangan berukuran 300x300x250 (cm).

Tabel 4 Pengujian Sensor TGS2610

NO	Keterangan	Data
1	Jenis Sensor & ID	TGS2610 D00 #14
2	PPM Normal (PPM)	2 ~ 4
3	Tegangan Normal (Volt)	0,2 ~ 0,3
4	PPM Maksimal (PPM)	10.000
5	Tegangan Maksimal	4
6	PPM Maksimal ~ Normal (s)	240 ~ 300
7	Waktu Normal ~ Maksimal (s)	20 ~ 30

PPM normal pada percobaan ini adalah ketika sensor hanya mendeteksi diudara bebas tanpa terkontaminasi dari gas LPG. Sedangkan untuk PPM maksimum yang dapat dideteksi oleh sensor ini adalah  $\pm 10.000$  PPM. Sedangkan waktu yang dibutuhkan oleh sensor dari mendeteksi PPM maksimal sampai dengan turun menjadi PPM normal membutuhkan waktu rata-rata 300 detik.

Hasil yang didapat dari pengujian sistem untuk saat ini adalah jarak sensor terhadap kebocoran yang terjadi dan juga titik kebocoran itu sendiri. Karena setelah melakukan

percobaan dan analisa didapatkan kebocoran sering terjadi didaerah yang rawan yaitu di regulator, antara regulator dengan tabung atau regulator dengan selang penghubung untuk mendistribusikan gas.

### C. Pengujian Sistem

Jarak dan juga titik kebocoran dapat dilihat pada table 5 dibawah ini :

Tabel 5 Jarak Terhadap Respon Sensor

NO	Jarak (cm)	A <sub>1</sub> (s)	A <sub>2</sub> (s)	A <sub>3</sub> (s)	A <sub>4</sub> (s)	A <sub>5</sub> (s)	□ (s)
1	5	2	1,8	2	1,6	2,2	1,92
2	10	3,5	4,2	3,8	4,3	4,4	4,04
3	15	5,9	5,7	4,9	5,3	5,1	5,38
4	20	6,9	7	7,1	6,8	7,5	7,06
5	25	8,9	10,5	9,9	10,2	9,4	9,78
6	30	10,6	11,7	12,1	12,4	12,9	11,94
7	40	12,6	13,1	13,9	12,8	13,8	20
8	50	14,6	16,1	17,2	14,9	14,3	35,22
9	60	19,8	18,4	18,9	18,5	18,2	18,76
10	70	20,2	21,0	21,8	21,7	21,5	21,24
11	80	24,9	25,4	24,8	25,3	25,9	25,26
12	90	27,6	26,9	27,1	26,6	26,4	26,93
13	100	41,8	41,7	40,7	41,6	41,0	41,36

Pengujian respon sensor pada sebelah ventilasi, hal ini dikarenakan dapur harus mempunyai ventilasi untuk keluar masuknya udara. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mendapatkan data ketika terjadi kebocoran dan sistem LPG berada disebelah ventilasi. Karena pemasangan dari sistem LPG setiap orang berbeda-beda. Pada tabel 6 dibawah ini data yang diperoleh.

Tabel 6 Respon Sensor Ketika di Sebelah Ventilasi Dengan Koordinat (1,3)

NO	Jarak (cm)	A <sub>1</sub> (s)	A <sub>2</sub> (s)	A <sub>3</sub> (s)	A <sub>4</sub> (s)	A <sub>5</sub> (s)	□ (s)
1	5	2,1	2,4	2,2	2,5	3	2,44
2	10	3,1	3,4	2,9	3,6	4,2	3,44
3	15	4,8	5	5,1	5,4	4,7	5
4	20	6,6	7	7,2	7,1	6,4	7,06
5	25	10,6	11,2	12,4	12,1	12,2	11,7
6	30	13,6	12,9	13,1	13,4	13,6	13,32
7	40	14,8	15,6	15,2	16,8	15,1	15,54
8	50	16,1	16,2	16,6	17,1	16,9	16,58
9	60	18	18,2	19,1	18,5	18,8	18,52
10	70	20,1	20,5	20,9	19,8	21,2	20,5
11	80	24	24,5	25,1	24,3	24,8	24,54
12	90	26,4	26,9	26	27,2	27,1	26,72
13	100	38,1	38,2	39,1	40	42,2	39,52

Dari data yang terdapat pada tabel 6. Maka antara jarak terhadap waktu adalah berbanding lurus, semakin jauh jarak dari sumber kebocoran terhadap sensor maka waktu yang dibutuhkan untuk mendeteksi juga akan semakin lama pula.

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk dapat membandingkan antara respon sensor yang ada disebelah ventilasi dengan respon sensor disebelah pintu. Karena pemasangan sistem LPG setiap orang berbeda-beda. Data untuk respon sensor terhadap jarak yang berada disebelah pintu seperti pada tabel 7.

Tabel 7 Respon Sensor Ketika di Sebelah Pintu Dengan Koordinat (3,3)

NO	Jarak (cm)	A <sub>1</sub> (s)	A <sub>2</sub> (s)	A <sub>3</sub> (s)	A <sub>4</sub> (s)	A <sub>5</sub> (s)	□ (s)
1	5	2,5	2,7	3	2,5	2,7	2,68
2	10	3,8	3,9	3,7	4,1	4,3	3,96
3	15	5,6	5,4	5,7	5,1	5,3	5,42
4	20	6,9	6,8	6,5	7,1	6,4	6,74
5	25	9,6	9,7	9,2	9,4	9,8	9,54
6	30	12,1	13,6	14,2	13,9	12,8	13,32
7	40	14,6	15,7	16,9	15,8	15,4	15,68
8	50	16,2	16,7	17,6	18,1	16,6	17,06
9	60	19,2	18,7	19,4	19,5	18,8	19,12
10	70	20,4	20,5	21,5	20,8	21,9	21,02
11	80	25,3	25,9	24,7	23,9	25,4	25,04
12	90	26,5	27,8	27,4	26,9	27,1	27,14
13	100	40,2	39,2	39,5	39,1	40,6	39,72

Pada tabel 8 merupakan pengujian yang dilakukan dengan kipas angin dan sistem LPG berada dipojok ruangan. Tujuan dari pengujian ini sama dengan pengujian lainnya yaitu untuk mendapatkan data dari percobaan yang berbeda-beda dari penempatan sensor dengan kondisi keadaan yang berbeda-beda pula.

Tabel 8 Pengujian TGS2610 Dengan Kipas Angin dan Tabung LPG Ada di Pojok Dengan Koordinat (1,3)

NO	Jarak (cm)	A <sub>1</sub> (s)	A <sub>2</sub> (s)	A <sub>3</sub> (s)	A <sub>4</sub> (s)	A <sub>5</sub> (s)	□ (s)
1	5	2	1,5	2	1,7	2,2	1,8
2	10	3,5	4,2	4,5	4,3	4,1	4,08
3	15	5,9	5,7	4,9	5,3	5,1	5,38
4	20	6,9	7	7,1	6,8	7,5	7,06
5	25	8,9	9,3	9,9	9,2	9,4	8,34
6	30	10,6	11,7	12,1	12,4	12,9	11,94
7	40	12,6	13,1	12,9	12,6	12,8	12,8
8	50	14,6	16,1	15,2	14,9	13,3	14,82
9	60	19,5	18,9	18,6	19,2	19,5	19,14
10	70	20,6	21,3	21,9	21,5	20,9	21,24
11	80	23,9	24,4	23,8	24,7	24,2	24,24
12	90	26,7	28,5	27,6	26,5	25,9	27,06
13	100	40,7	40,1	38,2	39,6	41,9	40,1

Pada tabel 9 merupakan percobaan respon sensor TGS2610 yang berada dibawah kipas angin. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mendapatkan data ketika sistem berada di bawah kipas angin. Karena terkadang masyarakat menggunakan exhouse untuk menyerap asap yang ada diruangan. Exhouse itu sendiri biasanya ditempatkan dibawah kompor, karena ditempat itu merupakan tempat keluarnya asap dari penggorengan. Data percobaan ini dapat dilihat pada percobaan tabel 9.

Tabel 9 Pengujian TGS2610 Dengan Kipas Angin dan Tabung LPG Ada di Tengah Dengan Koordinat (1,5 ,1,5)

NO	Jarak (cm)	A <sub>1</sub> (s)	A <sub>2</sub> (s)	A <sub>3</sub> (s)	A <sub>4</sub> (s)	A <sub>5</sub> (s)	□ (s)
1	5	2,3	1,9	2	1,8	2,1	2,02
2	10	3,8	3,3	3,5	3,4	3,7	3,54
3	15	4,9	4,7	4,3	5	4,8	4,74
4	20	6,8	6,7	7	6,3	6,5	6,66
5	25	8,5	9,6	9,7	10,1	9,3	9,44
6	30	11,1	10,9	12,7	13,1	12,4	12,04
7	40	12,9	12,6	13,3	13,1	13,2	13,02
8	50	14,4	15,4	16,1	15,1	15,6	15,32
9	60	18,5	19,3	18,6	18,9	19,2	18,9
10	70	20,7	20,1	21,9	21,0	20,3	20,8
11	80	24,8	24,5	25,1	25,4	23,9	24,54
12	90	26,8	25,7	26,2	26,4	26,9	26,4
13	100	40,4	41,2	43,3	42,6	44,9	42,5

Tujuan dari percobaan tabel 10 adalah untuk mendapatkan respon sistem secara keseluruhan. Mulai dari sistem mendeteksi adanya kebocoran sampai dengan sistem melepas regulator secara otomatis dengan respon rata-rata adalah 2 detik. Waktu untuk mendeteksi PPM maksimal sampai dengan PPM maksimal menuju PPM normal kembali dapat dilihat pada tabel 10 kolom 7.

Pada tabel 10 dibawah ini merupakan perbandingan antara respon sensor dengan jarak 5 Cm , 30 Cm, 70 Cm dan 100 Cm. Pada jarak 5 Cm ini hasil yang didapatkan adalah respon yang sangat cepat dibandingkan dengan tabel yang ada dibawah ini. karena sumber kebocoran yang dekat maka sensor ini cepat untuk mendeteksi adanya kebocoran sampai dengan PPM maksimal yang berkisar 1445 PPM dengan waktu 13,16 detik dan untuk menjadi PPM normal membutuhkan waktu 352 detik yang berkisar 7 menit kurang. Ini mengindikasikan bahwa sumber kebocoran dekat membuat respon sensor untuk mencapai normal lama, karena gas yang masuk ke sensor terperangkap di jaring-jaring yang ada pada sensor TGS2610 ini. karena hal itu respon sensor untuk menjadi normal cukup lama

Tabel 10 Pengujian Jarak Terhadap Waktu Seluruh Sistem Disebelah Ventilasi Dengan Koordinat (1,3)

N O	Jarak (cm)	Waktu Alarm (s)	Waktu Menutup valve (s)	Waktu PPM Maks (s)	PPM Maks (PPM)	Waktu PPM Normal (s)
1	5	2,44	2	13,16	1.445	352
2	10	3,44	2	12,02	1.372	346,2
3	15	5	2	12,4	1.244	336,2
4	20	6,94	2	14	952	322
5	25	9,1	2	13,86	733	310
6	30	11,12	2	11,88	6,23	320
7	40	13,32	2	10,95	422	285,4
8	50	16,84	2	9,84	385,4	275,6
9	60	18,3	2	8,12	353,2	254,4
10	70	2,41	2	4,96	347,4	258
11	80	2,46	2	3,44	336	261,2
12	90	27,3	2	3,6	300	242,8
13	100	38,6	2	3,73	292,8	237

Pada jarak 100 Cm ini membutuhkan respon waktu yang relatif lama karena sumber kebocoran yang terjadi adalah cukup jauh berkisar 1 meter. Sehingga untuk mencapai ambang batas dari kebocoran yang telah dibuat tersebut membutuhkan waktu yang relatif lama. PPM maksimal yang dapat dideteksi juga tidak sebanyak jarak 5 Cm yaitu berkisar 293 PPM dengan waktu untuk mencapai PPM maksimal adalah 3,8 detik. Sedangkan dari PPM maksimal menjadi PPM normal lagi membutuhkan waktu yang relatif singkat berkisar 4 menit. Karena gas yang masuk kedalam jaring-jaring sensor tidak sebanyak dari jarak 5 Cm yang merupakan percobaan dengan jarak yang paling pendek.

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Pada proyek akhir ini dititikberatkan pada pendeteksian kebocoran LPG dan antisipasi yang dilakukan oleh motor DC yang diimplementasikan pada mikrokontroler Atmega32. Setelah dilakukan perancangan alat dan pengujian sistem maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa :

- Sistem telah berhasil mendeteksi adanya kebocoran dengan waktu pendeteksian rata-rata 2,44 detik dengan jarak kebocoran 5 cm dan berhasil melakukan penutupan otomatis pada regulator dengan waktu respon rata-rata 2 detik.
- Untuk proses pendeteksian kebocoran LPG, sensor TGS2610 memerlukan pemanasan pada heater sensor selama  $\pm 1$  menit pada udara bebas.

- Jarak sensor terhadap sumber kebocoran mempengaruhi respon sensor untuk mendeteksi kebocoran.
- Semakin jauh jarak sumber kebocoran maka kadar PPM maksimal yang terdeteksi juga semakin sedikit.
- Waktu yang dibutuhkan oleh sensor dari PPM maksimal sebesar 10.000 PPM sampai menjadi PPM normal sebesar 4 PPM membutuhkan waktu respon rata-rata 300 detik.

### B. Saran

Dengan memperhatikan beberapa kelemahan dan kekurangan dari proyek akhir ini secara keseluruhan diberikan saran untuk sekiranya proyek akhir ini dapat dikembangkan pada masa yang akan datang agar lebih sempurna dan dapat langsung diaplikasikan ke masyarakat pengguna kompor LPG. Adapun beberapa saran tersebut yaitu:

- Untuk pengembangan lebih lanjut pada alat ini, sebaiknya pengukuran konsentrasi gas LPG dapat dibandingkan dengan alat ukur yang sudah standar agar proyek akhir ini dapat juga sebagai alat ukur konsentrasi LPG yang murah.
- Jika ingin diproduksi massal, biaya produksi satu buah produk alat pendeteksi kebocoran gas ini bisa diminimalkan agar harga jual bisa terjangkau oleh masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://category.alldatasheet.com/index.jsp> diakses pada tanggal 15 Januari 2011
- [2] PERATURAN MENTERI PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 04/M-IND/PER/PER/1/2007 oleh DEPARTEMEN PERINDUSTRIAN.
- [3] [www.figarosensor.com/products/2610pdf](http://www.figarosensor.com/products/2610pdf) diakses pada tanggal 4 Januari 2011.
- [4] Heryanto, Ary. Adi, Wisnu, 2008, Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATmega8535, Andi, Yogyakarta.
- [5] Andrew. *Sistem Pengamanan Jarak Jauh Kebocoran Tabung Gas LPG Via SMS*. Tugas akhir : Teknik. Elektronika. Gunadarma ; 2008.
- [6] Mokhammad Firmansyah. *Rancang Bangun Pendeteksi dan Penanggulangan Kebocoran Gas LPG Berbasis Mikrokontroler (Perangkat Lunak)*. Proyek akhir: teknik elektro industri, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya-Institut Teknologi Sepuluh Nopember; 2009.
- [7] Tias Harfiansyah Akbar. *Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Dengan Menggunakan Sensor Gas Figarro TGS 2610 Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Tugas akhir : Sistem Komputer. Gunadarma ; 2010.
- [8] <http://brotherihda.multiply.com/reviews/item/21> diakses pada tanggal 20 Desember 2010