

# Rancang Bangun Pendeteksi Kebocoran LPG Menggunakan Sensor TGS2610 Dilengkapi SMS Berbasis Mikrokontroler ATmega328

Pande Made Nova Paramarta<sup>1</sup>, I Gusti Agung Putu Raka Agung<sup>2</sup>, Pratolo Rahardjo<sup>3</sup>

**Abstract**— The disaster that occurred in communities one of which was a house fire caused by leakage of LPG which preceded the occupants leave the house. In anticipation of these events, LPG leak detection system remotely using SMS on a mobile phone handy so that residents know the situation / condition of LPG when leaving the house. when sensors TGS 2610 detect that the LPG in case of leak, then the residents will receive SMS 'Gas Bocor'. When in a safe condition, residents no longer receive SMS. When sending SMS residents 'cek' to the GSM module, the GSM module sending SMS 'aman' to residents.

**Intisari**— Bencana yang terjadi dimasyarakat salah satunya adalah kebakaran rumah disebabkan oleh kebocoran LPG yang diawali penghuni meninggalkan rumah. Untuk mengantisipasi kejadian tersebut, sistem pendeteksi kebocoran LPG jarak jauh dengan menggunakan metode SMS pada ponsel berguna agar penghuni rumah mengetahui situasi/kondisi LPG saat meninggalkan rumah. Ketika sensor TGS2610 mendeteksi bahwa LPG dalam keadaan bocor, maka penghuni rumah akan menerima SMS 'Gas Bocor'. Ketika dalam kondisi aman, penghuni rumah tidak lagi menerima SMS. Apabila penghuni rumah mengirim SMS 'cek' ke Modul GSM, maka Modul GSM mengirim SMS 'aman' ke penghuni rumah.

**Kata Kunci**— ATmega328, TGS2610, Modul GSM, Kebocoran LPG.

## I. PENDAHULUAN

Bencana yang terjadi dimasyarakat adalah terjadinya kebakaran disebabkan kebocoran LPG yang diawali penghuni meninggalkan rumah. Situasi/kondisi LPG tidak akan diketahui apabila penghuni meninggalkan rumah.

Pada penelitian sebelumnya telah dirancang pendeteksi kebocoran LPG menggunakan sensor MQ-2. Pada penelitian ini tidak dilengkapi fasilitas SMS (*Short Message Service*) untuk mengetahui status/kondisi LPG dari jarak jauh [1].

Dari penelitian sebelumnya, maka akan dibuat rancang bangun pendeteksi kebocoran LPG menggunakan sensor.

<sup>1</sup>Mahasiswa, Jurusan Teknik Elektro dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Udayana, Jln. Wisma Kebo Iwa No. 39 – Br. Tengah – Blahbatuh – Gianyar 80581 INDONESIA (telp: 085738213637; e-mail: novaparamarta@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen, Jurusan Teknik Elektro dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Udayana, Br. Anggarkasih, Medahan, Blahbatuh, Gianyar 80581 INDONESIA (telp: 081999898301; e-mail: igapraka@yahoo.co.id)

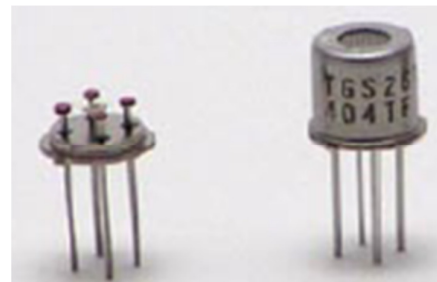
<sup>3</sup>Dosen, Jurusan Teknik Elektro dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Udayana, Perumnas Sanggulan Indah, Jln. Tukad Yeh Panan Blok 19 No. 32, Dsn./Br. Jadi Anyar, Ds. Banjar Anyar, Kec. Kediri, Kab. Tabanan 82123 INDONESIA (telp: 085738213637; e-mail: pratolo@unud.ac.id)

TGS2610 dilengkapi SMS berbasis mikrokontroler ATmega328. Penelitian ini diharapkan mampu mengirim informasi berupa SMS ke penghuni rumah apabila ada kebocoran LPG sehingga bisa cepat ditanggulangi. Penelitian ini juga diharapkan mampu mengurangi dampak negatif dari kebocoran LPG yang menyebabkan kebakaran dimasyarakat.

## II. KAJIAN PUSTAKA

### A. Sensor TGS2610

Keuntungan penggunaan sensor TGS2610 yaitu sensitifitas yang bagus terhadap gas. Sensor TGS 2610 merupakan semikonduktor oksida logam film [2]. Sensor TGS2610 ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1: Sensor TGS2610 [3]

### B. IComSat v1.1 - SIM900 GSM/GPRS shield for Arduino

IComsat v1.1 – SIM900 GSM/GPRS shield for Arduino merupakan modul GSM dari ITEad Studio. Modul GSM ini mampu menerima dan mengirim SMS (*Short Message Service*). IComsat v1.1 – SIM900 GSM/GPRS shield for Arduino ditunjukkan pada gambar 2.

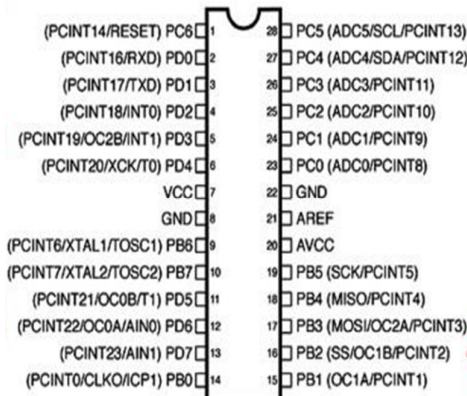


Gambar 2: IComsat v1.1 – SIM900 GSM/GPRS shield for Arduino [4]

### C. Mikrokontroler ATmega328

ATmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*). Mikrokontroler ATmega328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat

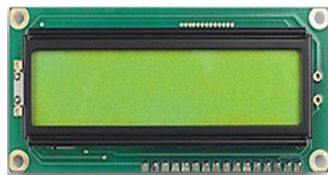
memaksimalkan kerja [5]. Konfigurasi Pin ATmega328 ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3: Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega328 [6]

D. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD adalah suatu layar yang menampilkan karakter. Layar LCD menggunakan dua buah bahan yang dapat mempolarisasikan kristal cair di antara kedua lembaran tersebut [7]. Gambar 4 menunjukkan contoh LCD.



Gambar 4: LCD [8]

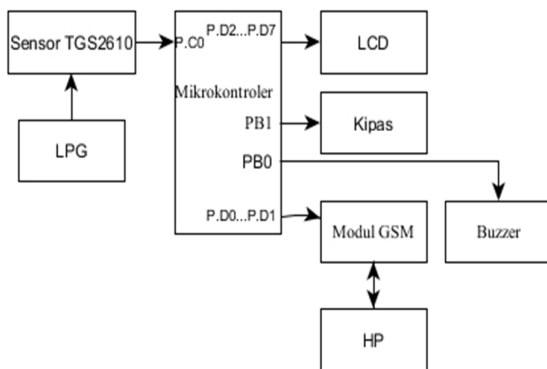
III. METODOLOGI PENELITIAN

Perancangan pada penelitian ini terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

A. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras pada penelitian ini terdiri dari diagram blok dan diagram alir (flowchart).

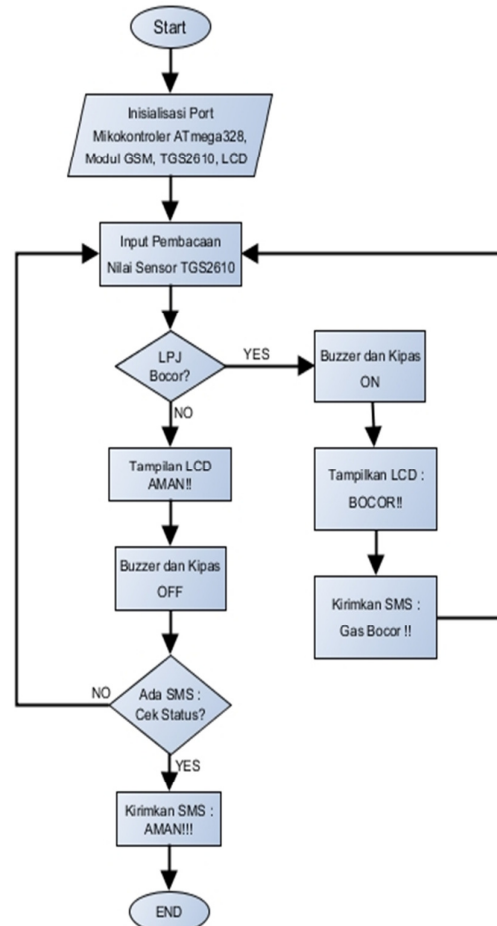
1) Diagram Blok Keseluruhan : Gambar 5 menunjukkan diagram blok keseluruhan dari penelitian ini.



Gambar 5: Diagram Blok Keseluruhan

Sensor TGS2610 terhubung ke pin P.C0 mikrokontroler. LCD terhubung ke port P.D2-P.D7. Untuk port P.B1 mikrokontroler terhubung dengan kipas sedangkan P.B0 terhubung dengan Buzzer. P.D0-P.D1 mikrokontroler terhubung dengan Modul GSM.

2) Diagram alir (Flowchart) : pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 6: Diagram Alir (Flowchart) Program



Gambar 6: Diagram Alir (Flowchart) Program

Flowchart dimulai dari inisialisai Port Mikrokontroler ATmega328, Modul GSM, TGS2610, LCD. Selanjutnya sensor TGS2610 mulai mengirim informasi status/keadaan gas ke mikrokontroler. Ketika sensor mendeteksi adanya gas LPG bocor, maka buzzer dan kipas dalam keadaan ON. LCD menampilkan tulisan ‘BOCOR’ dan modul GSM mengirim SMS ‘Gas Bocor’ ke ponsel penghuni. Apabila sensor tidak mendeteksi adanya gas maka pada LCD akan tampil ‘aman’, Buzzer dan kipas dalam keadaan OFF. Pada kondisi aman, modul GSM tidak akan mengirim informasi berupa SMS ‘aman’ terhadap penghuni rumah. Modul GSM menunggu untuk menerima SMS ‘cek’ dari penghuni rumah, kemudian Modul GSM akan mengirim ‘aman’ ke ponsel penghuni rumah.



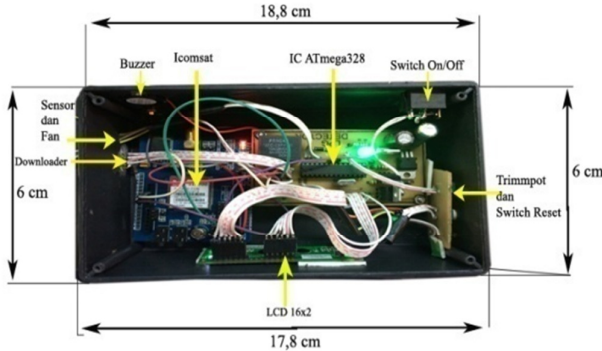
B. Perancangan Perangkat Lunak

Untuk perancangan perangkat lunak pada penelitian ini menggunakan *software arduino 1.0.6* dengan bahasa pemrograman C. *Software Arduino 1.0.6* dapat di *download* pada [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc) [9].

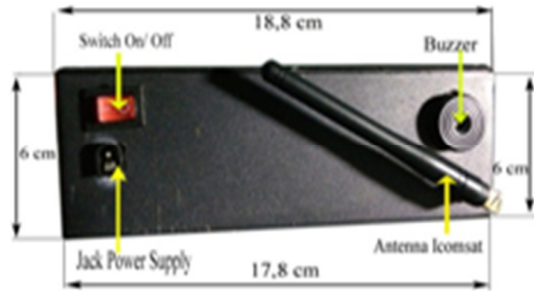
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Realisasi Hasil Perancangan

Realisasi perancangan pendeteksi kebocoran LPG dapat dilihat pada gambar 7, gambar 8, gambar 9, gambar 10, dan gambar 11. Pada gambar 7 terdapat komponen elektronika seperti mikrokontroler ATmega328, ICComsat, Downloader, rangkaian regulator 5 Volt DC..

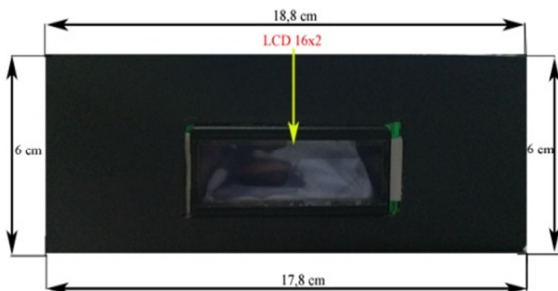


Gambar 7: Realisasi Alat Pendeteksi Kebocoran LPG



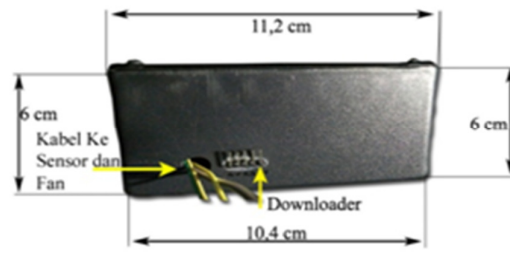
Gambar 8: Tampak Belakang Box Rangkaian Pendeteksi Kebocoran LPG

Penempatan Antena untuk ICComsat, Buzzer, Jack Power Supply, Switch On/Off dapat dilihat pada gambar 8.

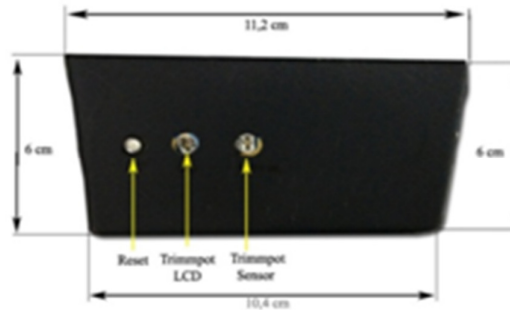


Gambar 9: Tampak Depan Box Rangkaian Pendeteksi Kebocoran LPG

Pada bagian depan *box* rangkaian terdapat LCD sebagai penampil data yang diinginkan ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 10: Tampak Samping Kanan Box Rangkaian Pendeteksi Kebocoran LPG



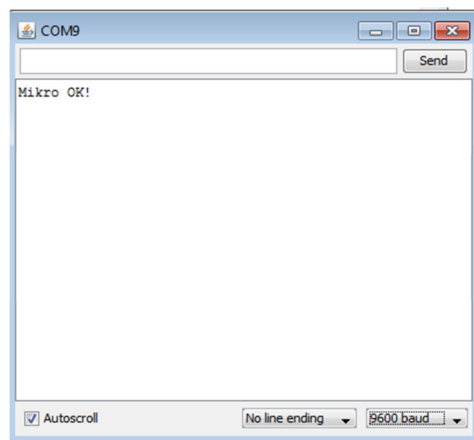
Gambar 11: Tampak Samping Kiri Box Rangkaian Pendeteksi Kebocoran LPG

Pada gambar 10 dan gambar 11 terdapat port *Downloader*, kabel sensor dan *fan*, *trimpot* LCD, *trimpot* sensor, tombol Reset

B. Pengujian Sistem Minimum Rangkaian ATmega 328

Pada proses pengujian mikrokontroler ATmega328 ini menggunakan *downloader AVRISP mkII* untuk mengirim data ke dalam *Chip* mikrokontroler melalui PIN TX, RX, RST, VCC dan GND, sedangkan dari komputer ke *downloader* menggunakan kabel USB.

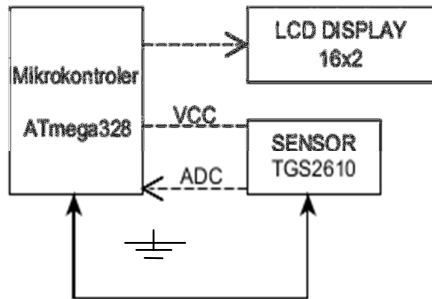
Pada gambar menunjukkan hasil dari pengujian sistem minimum rangkaian mikrokontroler ATmega328. Dari hasil pengujian pada gambar 13 menunjukkan bahwa mikrokontroler bekerja dengan baik.



Gambar 12: Hasil Pengujian Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler ATmega328

C. Pengujian Sensor TGS2610

Pengujian yang dilakukan pada sensor TGS2610 untuk mengetahui bagaimana respon dari sensor terhadap gas LPG yang diberikan. Diagram blok pengujian dari sensor TGS2610 ditunjukkan pada gambar 13.



Gambar 13: Diagram Blok Pengujian Sensor TGS2610

Hasil pengujian sensor TGS2610 dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL I  
PENGUJIAN SENSOR TGS2610

Status	ADC	Perhitungan (ADC)	Pengukuran (Volt)
Tanpa Gas	0	0 V	0,01
Ada Gas 1	8	0,039 V	0,04
Ada Gas 2	12	0.058 V	0.05
Ada Gas 3	16	0.078 V	0.07

Untuk contoh perhitungan ADC pada tabel 1 adalah :

$$\text{Perhitungan ADC} = \frac{5V}{1023} \times \text{ADC} = \frac{5V}{1023} \times 8 \quad (1)$$

$$= 0,039 \text{ V}$$

Keterangan :  $5V = V_{in}$  ,  
1023= data digital maximum.

D. Pengujian IComsat v1.1 – SIM900 GSM/GPRS Shield For Arduino

Pengujian dilakukan dengan cara mengirimkan perintah melalui SMS dengan pesan yaitu “Test” ke modul IComSat V1.1-SIM900 GSM/GPRS shield for Arduino dengan nomor yang telah ditentukan. Jika pesan singkat telah diterima maka modul IComSat V1.1-SIM900 GSM/GPRS shield for Arduino akan mengirimkan pesan ke pengguna dengan isi pesan yaitu “Modul Siap Digunakan NOVA”. Untuk hasil pengujian modul GSM dapat dilihat pada gambar 14.

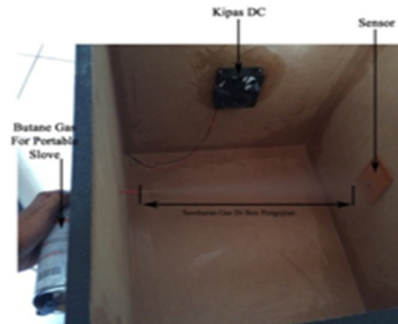


Gambar 14: Hasil Pengujian Modul GSM

E. Pengujian Keseluruhan Alat Pendeteksi Kebocoran LPG

1) Pengujian Alat Pendeteksi Kebocoran LPG Dengan Tabung Butane Gas For Portable Slove : Pada pengujian alat pendeteksi kebocoran LPG dengan Tabung Butane Gas For Portable Slove menggunakan 2 ponsel pemilik rumah yang akan dikirim SMS Modul GSM.

Gambar 15 menunjukkan box pengujian pendeteksi kebocoran LPG. Butane Gas For Portable Slove disemprotkan ke dalam box sampai buzzer dan kipas aktif. Buzzer dan kipas akan aktif ketika sensor TGS2610 mencapai nilai 600 UNIT. Gambar 16, gambar 17, gambar 18, gambar 19 merupakan proses untuk pengiriman informasi berupa SMS dari modul GSM ke ponsel pemilik rumah. Gambar 20 menunjukkan SMS yang diterima oleh ponsel 1 pemilik rumah. Gambar 21 menunjukkan SMS yang diterima oleh ponsel 2 pemilik rumah.



Gambar 15: Proses Penyemprotan Butane Gas For Portable Slove



Gambar 16: Tampilan LCD Ketika Sensor mendeteksi adanya kebocoran



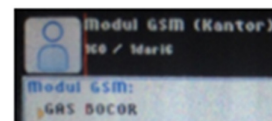
Gambar 17: Tampilan LCD Saat Modul GSM melakukan proses pengiriman SMS Ke Ponsel Pemilik Rumah



Gambar 18: Tampilan LCD Ketika Modul GSM Mengirim SMS Ke Ponsel 1 Pemilik Rumah



Gambar 19: Tampilan LCD Ketika Modul GSM Mengirim SMS Ke Ponsel 2 Pemilik Rumah



Gambar 20: Tampilan SMS Yang Diterima Ponsel 1 Pemilik Rumah





Gambar 21: Tampilan SMS Yang Diterima Ponsel 2 Pemilik Rumah

2) *Pengujian Alat Pendeteksi Kebocoran LPG Saat Kondisi Aman* : Pengujian alat pendeteksi kebocoran LPG saat kondisi aman dilakukan dengan mengirim sms ‘cek’ dari ponsel pemilik rumah ke modul. Setelah SMS diterima oleh modul GMS, maka modul GSM akan mengirim informasi ‘aman’ ke ponsel pemilik rumah.

Gambar 22 menunjukkan nilai gas yang ditampilkan di LCD saat kondisi aman. Gambar 23 adalah SMS dari ponsel pemilik rumah ke Modul GSM. Gambar 24, gambar 25, dan gambar 26 menunjukkan proses pengiriman SMS dari Modul GSM ke Ponsel pemilik rumah. Gambar 27 tampilan saat ponsel 1 pemilik rumah menerima SMS dari Modul GSM, sedangkan gambar 28 menunjukkan tampilan saat ponsel 2 pemilik rumah menerima SMS dari Modul GSM.



Gambar 22: Tampilan LCD saat kondisi/keadaan LPG Aman



Gambar 23: Tampilan Ketika Ponsel Pemilik Rumah Mengirim SMS Ke Modul GSM



Gambar 24: Tampilan Ketika Modul GSM Menerima SMS Dari Ponsel Pemilik Rumah



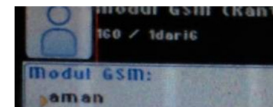
Gambar 25: Tampilan Ketika Modul GSM Mengirim SMS Kondisi/Keadaan LPG Ke Ponsel 1 Pemilik Rumah



Gambar 26: Tampilan Ketika Modul GSM Mengirim SMS Kondisi/Keadaan LPG Ke Ponsel 2 Pemilik Rumah



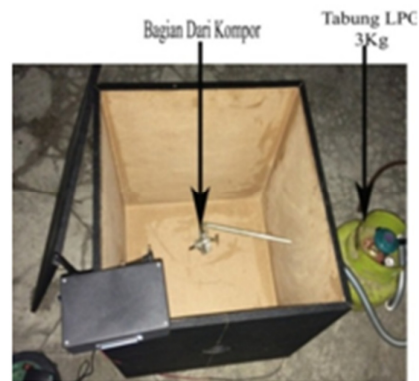
Gambar 27: Tampilan SMS Diterima Ponsel 1 Pemilik Rumah



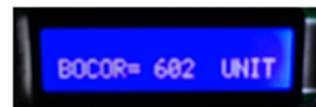
Gambar 28: Tampilan SMS Diterima Ponsel 2 Pemilik Rumah

3) *Pengujian Alat Pendeteksi Kebocoran LPG Dengan Tabung LPG 3 Kg* : Pada pengujian alat pendeteksi kebocoran LPG dengan Tabung 3 Kg menggunakan 2 ponsel pemilik rumah yang akan dikirim SMS Modul GSM. Modul GSM akan mengirim situasi/kondisi LPG ke masing-masing ponsel secara bergantian.

Gambar 29 menunjukkan untuk *box* pengujian pendeteksi kebocoran LPG. 3 Kg disemprotkan ke dalam *box* sampai *buzzer* dan kipas aktif. *Buzzer* dan kipas akan aktif ketika sensor TGS2610 mencapai nilai 600 UNIT. UNIT merupakan satuan yang digunakan dalam pengujian ini. Gambar 30, gambar 31, gambar 32, dan gambar 33 merupakan proses untuk pengiriman informasi berupa SMS dari modul GSM ke ponsel pemilik rumah. Gambar 34 menunjukkan SMS yang diterima oleh ponsel 1 pemilik rumah. Gambar 35 menunjukkan SMS yang diterima oleh ponsel 2 pemilik rumah.



Gambar 29: Proses penyemprotan Gas Menggunakan Tabung 3 Kg



Gambar 30: Tampilan LCD Saat Gas Mendeteksi Gas



Gambar 31: Tampilan LCD Saat Modul GSM Melakukan Proses Pengiriman SMS Ke Ponsel Pemilik Rumah



Gambar 32: Tampilan LCD Saat Modul GSM Telah Mengirim SMS Ke Ponsel 1 Pemilik Rumah



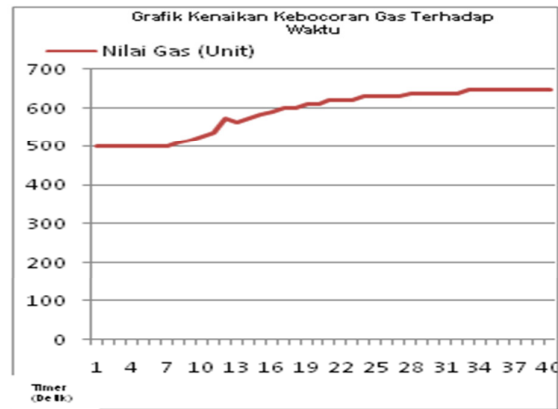
Gambar 33: Tampilan LCD Saat Modul GSM Telah Mengirim SMS Ke Ponsel 2 Pemilik Rumah



Gambar 34: Tampilan SMS Yang Diterima Ponsel 1 Pemilik Rumah

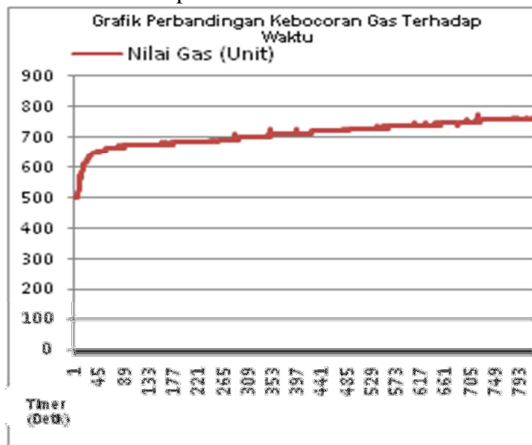


Gambar 35: Tampilan SMS Yang Diterima Ponsel 2 Pemilik Rumah



Gambar 37: Kenaikan Kebocoran Gas Terhadap Waktu

4) *Pengujian Kebocoran Gas Terhadap Waktu* : Bertujuan untuk mengetahui nilai gas yang keluar tiap 1 detik. Pengujian perbandingan nilai gas terhadap waktu hanya sampai 824 detik, karena sensor TGS2610 mendekati kejenuhan dalam pembacaan nilai gas. Selain itu, terdapat celah – celah pada *box* pengujian yang mengakibatkan kadar gas bertambah secara perlahan.



Gambar 36: Perbandingan Kebocoran Gas Terhadap Waktu

Grafik perbandingan nilai gas terhadap waktu (0 - 824 detik) dapat dilihat pada gambar 36. Grafik kenaikan nilai gas terhadap waktu (0-40 detik) dapat dilihat pada gambar 37. Untuk Y axis adalah Nilai Gas (Unit) dan untuk X axis merupakan *Timer* (Detik).

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat pendeteksi kebocoran LPG sudah dapat diimplementasikan dengan menggunakan sensor TGS2610 berbasis mikrokontroler ATmega328.
2. SMS sudah berhasil dikirim dan diterima oleh IComsat v1.1 – GSM/GPRS *shield for Arduino* sesuai bocor atau tidaknya LPG.

REFERENSI

[1] Lowongan T.R. 2015. “Detektor Kebocoran Tabung LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Mikrokontroler ATmega 328”. Denpasar: Universitas Udayana; 2015

[2] Akbar T.H. (2010). Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Dengan Menggunakan Sensor Gas Figarro TGS 2610 Berbasis Mikrokontroler AT89S52. [Online]. Available: [http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/computer-science/2010/Artikel\\_21105640.pdf](http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/computer-science/2010/Artikel_21105640.pdf).

[3] “TGS2610 datasheet,” Figaro USA, INC.

[4] “IComsat v1.1-SIM900 GSM/GPRS Shield datasheet,” ITead Studio.

[5] Electronics Research and Development. (2015). [Online]. [daytronika.blogspot.co.id](http://daytronika.blogspot.co.id). Diakses tanggal 29 Juni 2015.

[6] “ATmega328 datasheet,” Orchard Parkway San Jose, CA, USA.

[7] Anonim. (2014). MY BLOG HOW I : LCD (Liquid Crystal Display) 16x2. [Online]. Available: [radenbesar.blogspot.co.id](http://radenbesar.blogspot.co.id). Diakses tanggal 20 Juni 2015

[8] “LCD 16x2 datasheet,” Picaxe.

[9] (2015) Arduino website. [Online]. Available: [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)

