

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2018**  
**ISSN : 2548-8090**  
**DETEKTOR GAS MENGGUNAKAN SENSOR MQ-9 BERBASIS**  
**MIKROKONTROLER ARDUINO UNO dDI POLITEKNIK PENERBANGAN**  
**SURABAYA**

**Dewantoro Gunawan<sup>1</sup>, Margono<sup>1</sup>, Sudrajat<sup>1</sup>**

<sup>1)</sup> Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email : [dewantorogunawan1@gmail.com](mailto:dewantorogunawan1@gmail.com)

**Abstrak**

Pengelasan dengan menggunakan gas oksigen – asetilin sangat banyak digunakan pada saat ini. Gas tersebut ditempatkan pada tabung. Tidak menutup kemungkinan bahwa kebocoran dapat terjadi pada tabung gas tersebut. Ketika tabung gas tersebut bocor dan terjadi percikan api maka ledakan akan terjadi. Dari ledakan tersebut akan mengakibatkan kerusakan. Maka perlu adanya alat yang bisa memonitoring untuk dapat mendeteksi kebocoran gas. Prototipe monitoring kadar gas dalam mendeteksi kebocoran ini bekerja dengan menggunakan sensor gas. Sensor MQ-9 akan digunakan untuk mendeteksi apakah kebocoran gas yang terjadi dalam batas aman atau tidak. Sistem monitoring ini akan dibantu Arduino Uno sebagai mikrokontroler. Arduino Uno akan mengirim perintah ke buzzer dan LED apabila kadar gas melebihi batas aman. Hasil dari penelitian alat ini bisa digunakan sebagai pengaman dan pendeteksi dini pada kebocoran tabung gas asetilin. Rancangan ini juga akan dimanfaatkan sebagai monitoring di hangar Politeknik Penerbangan Surabaya untuk mempermudah kerja staff dalam mendeteksi kadar gas berbahaya yang terdeteksi.

**Kata Kunci:** Mikrokontroler, Arduino uno, detektor gas, asetilin

**Abstract**

*Welding using oxy-acetylene gas is very widely used today. The gas is placed on the tube. Do not rule out that possibility. When the gas cylinder leaks and a spark occurs, it will occur. From the explosion there will be damage. Then it is necessary to have a tool that can monitor to be able to monitor gas leaks. The gas level monitoring prototype in monitoring this leak works by using a gas sensor. The MQ-9 sensor will be used to prevent gas leaks that occur within safe limits or not. This monitoring system will be assisted by Arduino Uno as a microcontroller. Arduino Uno will send commands to the buzzer and LED asking for gas levels to exceed the safe limit. The results of this research tool can be used as a safety and early detection of acetylene gas tubes. This design will also be used as a monitoring in the Surabaya Polytechnic Aviation hangar to make it easier for staff to compare protected gas levels.*

**Keywords:** Microcontroller, Arduino uno, gas detector, acetylene

### PENDAHULUAN

Pengelasan dengan Asetilen adalah proses pengelasan secara manual dengan pemanasan permukaan logam yang akan dilas atau disambung sampai mencair oleh nyala gas asetilin melalui pembakaran  $C_2H_2$  dengan gas  $O_2$  dengan atau tanpa logam pengisi. Proses penyambungan dapat dilakukan dengan tekanan (ditekan), sangat tinggi sehingga dapat mencairkan logam.

Tabung gas Asetilen tersebut berpotensi akan mengalami kebocoran. Kebocoran gas yang terjadi ketika pengelasan bisa berakibat kebakaran ataupun ledakan. asetilin serta oksigen adalah gas yang sangat mudah terbakar serta cepat meledak apabila proses dari oksidasi terjadi dengan cepat. Sekecil apapun kebocoran bisa sangat membahayakan apabila terjadi di dalam ruangan yang tertutup atau ruangan yang kurang ventilasi. Pada ruangan tersebut, gas akan terakumulasi jika terdapat pemicu walaupun hanya sedikit saja, maka kebakaran ataupun ledakan akan terjadi.

Dalam Hangar politeknik penerbangan surabaya terdapat welding shop. Dimana tempat tersebut digunakan untuk praktikum mengelas dan terdapat tabung gas sebagai alat utama pengelasan. Maka dari itu perlu adanya alat monitoring untuk tindakan pencegahan dan penanganan yang tepat apabila terjadi kebocoran gas tersebut

Rumusan masalah didasarkan identifikasi dan pembatasan masalah maka penulis membuat perumusan masalah : bagaimana cara merancang dan membuat alat detector gas?; bagaimana pengujian alat detector gas?; bagaimana merancang sistem ?.

Pembatasan masalah didasarkan pada uraian identifikasi masalah tersebut diatas dan dengan mempertimbangkan keterbatasan waktu maupun kemampuan penulis, maka

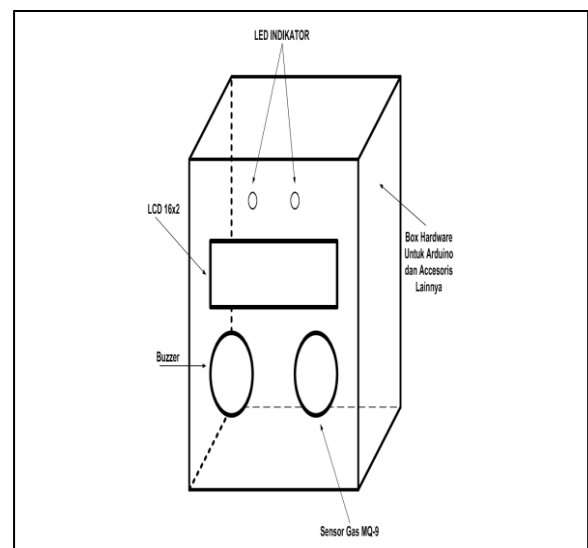
penulis membatasi permasalahan hanya pada terhadap detektor gas dengan menggunakan mikrokontroler dan sensor gas sebagai penentu terdapat kebocoran atau tidak dalam suatu tabung gas.

Tujuan penelitian dalam penyusunan Penelitian ini penulis mempunyai tujuan. Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut : Untuk menambah sarana atau alat pengamanan monitoring, dan sebagai syarat untuk kelulusan dan mendapatkan gelar Ahli Madya (A.Md).

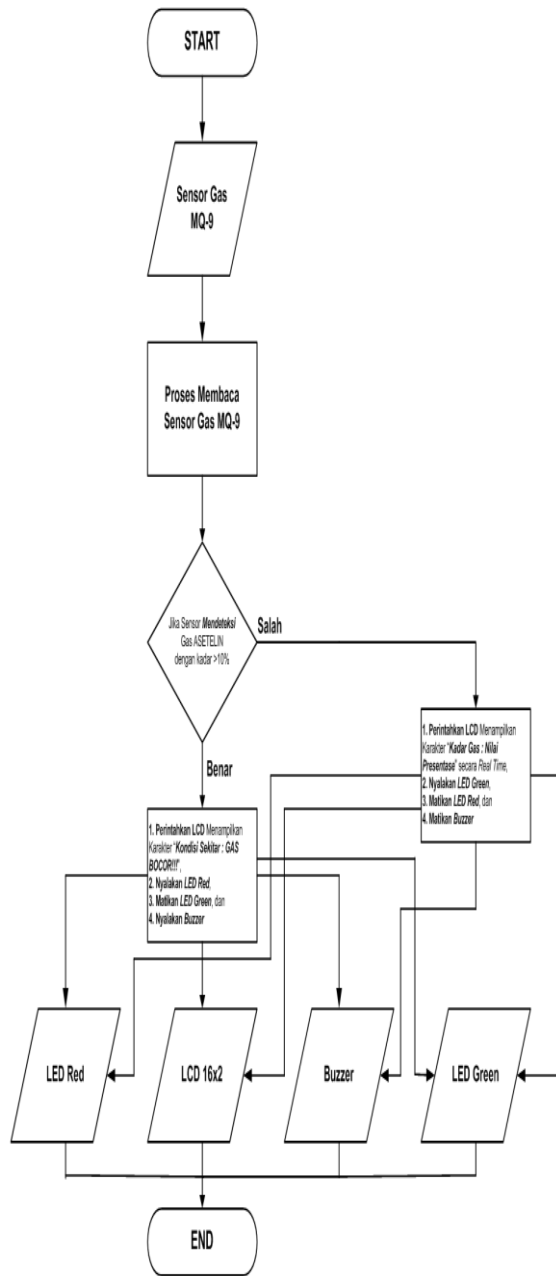
Manfaat penelitian untuk dapat mengetahui sebuah peringatan dini apabila terjadi kebocoran gas.

### METODE

Rancangan alat yang diinginkan penulis adalah berbentuk ringkas dan portable. Meskipun sederhana tapi sesuai dengan fungsinya. Berikut bentuk desain alat yang diinginkan oleh penulis ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1 Desain Alat

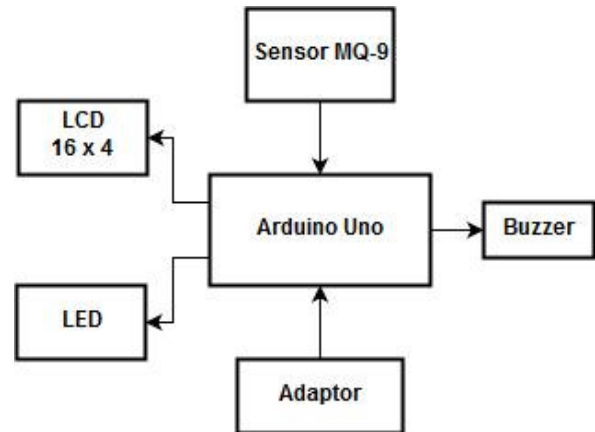


Gambar 2 Flowchart

Pada gambar 2 diatas merupakan flowchart dari alat. Dimulai dengan inialisasi. Pembacaan data yang diperoleh dari sensor MQ-9. Apabila data yang sudah tersedia maka output pengukuran dari sensor MQ-9 akan mendeteksi sesuai ambang batas yaitu kurang dari 10 PPM. Sistem akan mengeluarkan notifikasi jika kadar gas Asitelin melebihi ambang batas. Dan akan menghidupkan Buzzer dan LED ditampilkan melalui LCD. Apabila power on maka system akan looping kembali dan bila power off maka sistem akan selesai.

### Komponen Perangkat Keras

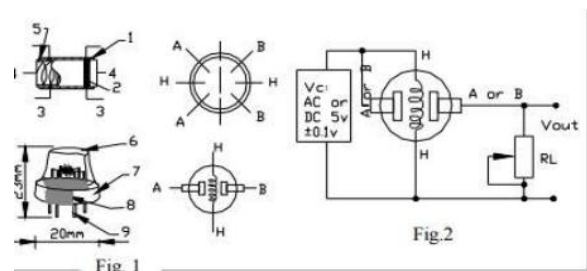
Perancangan perangkat keras terdiri dari sensor MQ-9, Buzzer, LED, Arduino Uno dan untuk menampilkan nilai dari pengukuran yaitu pada layar LCD 16 x 4. Blok diagram ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 Blok diagram

### Sensor MQ-9

Sensor MQ-9 merupakan sensor gas yang bekerja pada tegangan 5V AC ataupun DC. Sensor ini dapat mendeteksi kebocoran tabung gas dan paling sensitif dengan gas Karbon Monoxida. Sensor MQ-9 ini dapat mendeteksi beberapa gas, yakni Methane, LPG, CO dan gas mudah terbakar. Rangkaian dasar sensor MQ-9 seperti pada



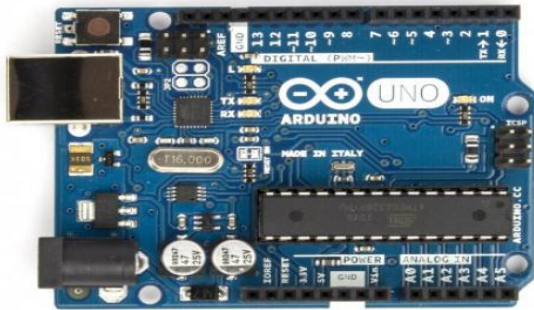
Gambar 4.

Gambar 4 Rangkaian dasar sensor

### Arduino Uno

Arduino adalah sebuah mikrokontroler yang bersifat open source, sehingga dapat dimodifikasi. Board arduino menggunakan IC mikrokontroler Atmel AVR. Arduino Uno seperti pada gambar 5 adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (integrated circuit) ini memiliki 14

input/output digital (6 output untuk PWM), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport mikrokontrol secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power



supply adaptor AC ke DC atau juga battery.

Gambar 5 Arduino Uno

### Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Gambar 6 adalah buzzer yang digunakan. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.



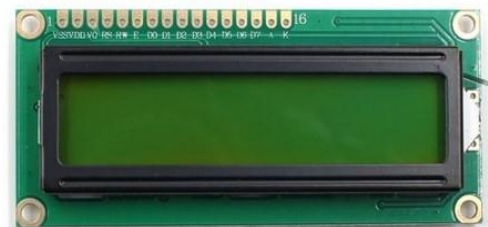
Gambar 6 Buzzer

### LED

LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya.

### LCD

Liquid Crystal Display seperti pada gambar 7 adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang



ingin ditampilkan.

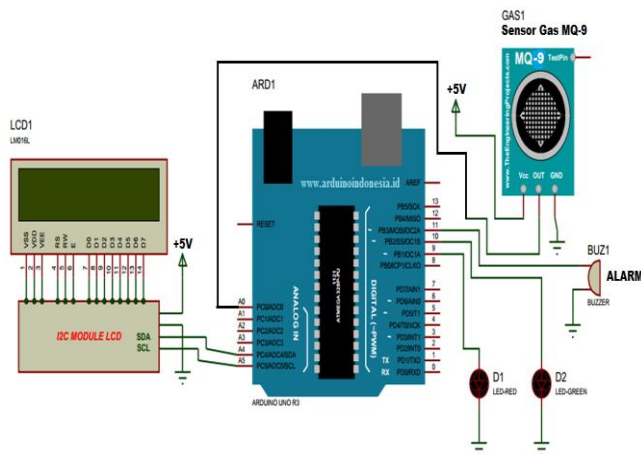
Gambar 7 LCD

### Rancangan Skematik Alat

Rangkaian skematik dibuat dengan menggunakan aplikasi Fritzing dengan visualisasi komponen ditunjukkan pada gambar 8. Rangkaian ini terdiri atas Arduino Uno sebagai mikrokontroler, sensor MQ-9

untuk deteksi gas yang mudah terbakar, LCD, dan lampu indicator sebagai indikator apakah terjadi kebocoran atau tidak.

digunakan. Dari hasil pengujian, LED indicator daya pada Arduino menyala



Komponen tersebut di rangkai sesuai dengan input dari masing-masing komponen yang dijelaskan pada gambar dibawah

Gambar 8 Skematik Alat

### Perancangan Perangkat Lunak

Sistem kendali otomatis yang menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali utama, memerlukan perancangan perangkat lunak / software agar Arduino dapat bekerja sesuai dengan intruksi-intruksi yang ditulis dalam bentuk program. Perancangan perangkat lunak dapat ditulis menggunakan bahasa pemrograman C. Perancangan perangkat lunak yang dibuat berfungsi mengkonversi kadar gas disekitar sensor kemudian ditampilkan pada LCD, dan mengeksekusi kontrol pengaktifan Buzzer dan LED sebagai notifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Perangkat Keras

A. Pengujian dan Analisa Arduino Uno Mikrokontroler yang digunakan merupakan Arduino Uno, digunakan tipe ini karena memiliki jumlah Input/Output yang cukup untuk keperluan sistem. Pada rangkaian Arduino Uno menggunakan power supply 5 VDC. Pengujian dilakukan dengan cara menhidupkan LED pada pin Arduino yang



konstan dan LED pada pin – pin yang digunakan menyala berkedip – kedip ketika board Arduino di sambungkan ke komputer dengan menggunakan kabel USB.

Gambar 9 Lampu LED Pada Arduino Hidup

Dari hasil pengujian didapatkan kesimpulan bahwa Arduino Uno berfungsi dengan baik dilihat dari pengukuran yang sudah dilakukan dan lampu LED pada Arduino menyala seperti pada gambar 9

### B. Pengujian dan Analisa LCD 16 x 2

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah LCD 16 x 2 yang sudah diberi modul i2c yang digunakan sebagai display untuk membaca kadar gas yang terkandung dapat berjalan dengan baik.



Gambar 10 LCD Menampilkan Karakter Tulisan

Setelah dilakukan pengujian karakter yang muncul pada LCD 16 x 2 sama dengan program Arduino seperti yang terlihat pada gambar 10 sehingga berjalan dengan baik, telah sesuai dengan yang diinginkan.

### C. Pengujian dan Analisa Buzzer

Buzzer digunakan untuk memberikan suara sebagai peringatan bahwa telah terjadi

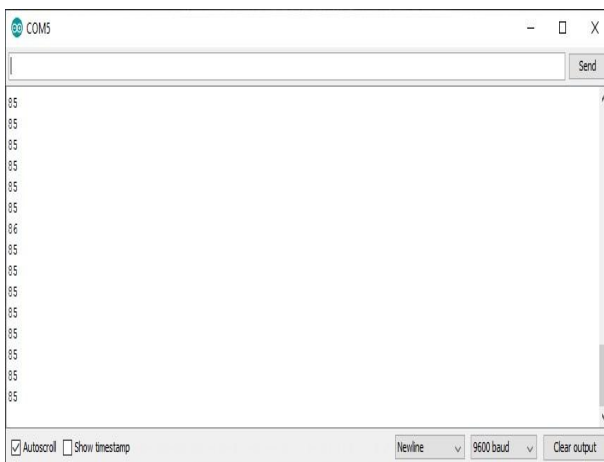
kebocoran gas. Pengujian ini untuk mengetahui bahwa buzzer dapat mengeluarkan suara sesuai dengan yang diinginkan. Setelah melakukan pengujian terhadap rangkaian buzzer maka dapat disimpulkan bahwa buzzer dapat bekerja dengan baik dengan mendapatkan supply tegangan sebesar 5VDC.

#### D. Pengujian dan Analisa LED

Rangkaian LED ini digunakan sebagai pemberitahuan bahwa bila kadar gas dalam batas aman maka LED berwarna hijau akan menyala dan apabila melebihi batas aman maka LED berwarna merah akan menyala. Dari hasil pengujian dapat dipastikan bahwa LED hidup dan bekerja dengan baik.

#### E. Pengujian dan Analisa Sensor Gas MQ-9

Pengujian sensor gas ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kinerja dari sensor gas tersebut dan mampu mendeteksi gas dengan baik.



Gambar 11 Tampilan Serial Monitor Pada Arduino IDE

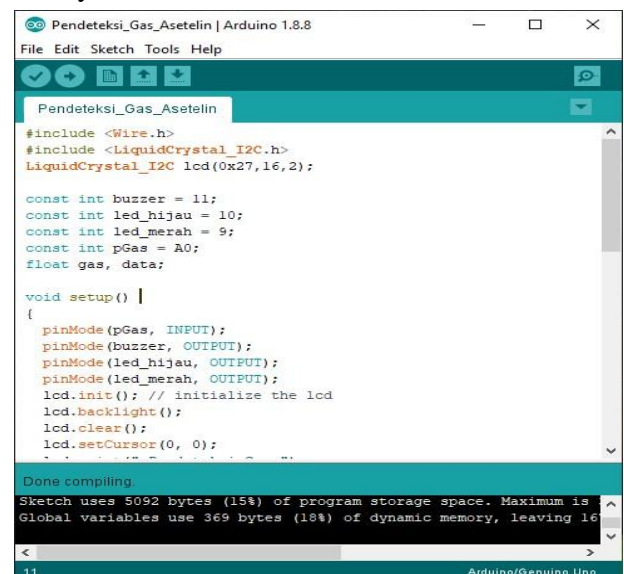
Berdasarkan pengujian yang dilakukan bahwa sensor gas berjalan dengan baik karena serial monitor pada aplikasi Arduino IDE dapat membaca hasil nilai kadar gas ditunjukkan pada gambar 11

### Pengujian dan Hasil Penelitian Perangkat Lunak

Program dibuat menggunakan sebuah aplikasi Arduino berdasarkan prinsip kerja

sistem alat tersebut. Program yang sudah dibuat kemudian di compile dalam software Arduino, kemudian program tersebut di unggah ke mikrokontroler. Proses pengujiannya yaitu dengan melihat fungsi dari masing – masing port.

Jika ada kesalahan diperlukan adanya perbaikan ulang untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Pengujian ini sangat diperlukan karena nantinya akan sangat berpengaruh pada seluruh perangkat komponen yang ada. Baik itu perangkat komponen elektronik, mekanik dan software aplikasi pada komputer. Jika tidak sesuai dengan setting yang ditentukan, maka antara perangkat mikrokontroler dengan perangkat yang lainnya tidak bisa sinkronisasi.



Gambar 12 User Interface Arduino IDE

Dari hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa program Arduino berjalan dengan baik dan siap untuk di unggah ke papan arduino. Hal ini dibuktikan dengan tidak adanya pesan error pada saat di compile dan muncul tulisan done compilling seperti yang terlihat pada gambar 12

### Hasil Pengujian Sistem

Pengujian alat Detektor Gas bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang sudah dirancang dan dibuat dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian alat

# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2018

ISSN : 2548-8090

dilakukan dengan mengambil pengukuran terhadap sensitifitas sensor MQ-9 dengan jarak tabung gas Asitelin. Didapatkan data hasil seperti ditunjukkan dalam tabel 1 berikut:

Tabel 1 Hasil Pengujian Detektor Gas

No	Jarak Gas	Kadar Gas Terdeteksi	Kondisi
1	30 cm	5,76%	ALARM <b>OFF</b>
2	20 cm	6,15%	ALARM <b>OFF</b>
3	10 cm	6,64%	ALARM <b>OFF</b>
4	8 cm	7,32%	ALARM <b>OFF</b>
5	6 cm	9,28%	ALARM <b>OFF</b>
6	5 cm	10,06%	ALARM <b>ON</b>
7	4 cm	11,04%	ALARM <b>ON</b>
8	3 cm	12,40%	ALARM <b>ON</b>
9	2 cm	13,77%	ALARM <b>ON</b>
10	1 cm	20,41%	ALARM <b>ON</b>

Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui dari tabel 1 bahwa sensitifitas sensor gas berpengaruh dengan jarak objek. Semakin jauh objek maka sensitifitas sensor tersebut kurang peka. Namun apabila jarak dekat maka sensitifitas sensor bekerja dengan baik. Dari tabel diatas jarak yang ideal di antara rentang 1 cm sampai 5 cm.

### PENUTUP

#### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan Analisa yang dilakukan sebagaimana yang telah dijelaskan dalam bab-bab sebelumnya

penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam pengujian sensor pendeteksi kebocoran gas berjalan dengan baik dan dapat memberikan hasil yang diharapkan oleh penulis. Apabila terjadi kebocoran maka alat akan memberitahukan dengan membunyikan buzzer dan LED serta memberitahukan kadar gas pada layar LCD.
2. Jarak alat dengan tabung gas sangat mempengaruhi hasil sensitifitas pembacaan sensor. Jika jarak lebih dari 6 cm maka sensor tidak efektif dalam mendeteksi kadar gas yang sebenarnya.
3. Dengan alat ini maka pemantauan ruangan tabung gas asitelin dapat di pantau lebih dari 1 x 24 jam.

#### Saran

Beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk penyempurnaan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Dalam rancangan ini bisa menambahkan komponen untuk menambah sensitifitas sensor agar dapat menjangkau jarak yang lebih luas lagi dikarenakan sensor hanya dapat mendeteksi sampai dengan jarak 5 cm.
2. Dalam rancangan ini catu daya adaptor bisa diganti dengan baterai agar alat lebih ringkas dan portable.
3. Bisa ditambahkan modul-modul yang bisa menghubungkan notifikasi secara realtime lewat smartphone seperti contohnya menggunakan sistem Internet of Things.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Brama Dian, Danur, Satria Deni dan Aisuwarya Ratna. 2013. *Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Mikrokontroler*. Padang: Universitas Andalas Padang.

- [2] Lucky Ramdhani Muchtar, Muhammad Ramdhan Kirom, Amaliyah Rohsari Indah Utami, 2014. *Perancangan Instrument Untuk Deteksi Gas Hidrogen Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16*. Bandung: Telkom University.
- [3] Okta Purnama Maulana dan Ruli Adi Ramdan, 2013. *Alat Pendeteksi Gas LPG dengan Sensor TGS 2610 Berbasis Mikrokontroler ATmega8535*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- [4] Rahman, Rizki Aulia. 2014. *Aplikasi Pengembangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG menggunakan Arduino Uno R3 Berbasis SMS*. Balikpapan: Politeknik Negeri Balikpapan.
- [5] Widyanto, Erlansyah Deni. 2014. *Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Arduino*. Palembang: Universitas Bina Darma Palembang.