



P-ISSN: 2528-5688
E-ISSN: 2528-5696

VOLT

Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro

Journal homepage: jurnal.untirta.ac.id/index.php/VOLT

Vol. 1, No. 1, Oktober 2016, 73-80



DESAIN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS ELPIJI MENGUNAKAN MIKROKONTROLLER ATMEGA16

Desmira¹, Didik Aribowo¹

¹Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang 42117, Indonesia
E-mail: ides_syahidah@yahoo.com, d_aribowo@untirta.ac.id

Diterima: 23 September 2016. Disetujui: 02 Oktober 2016. Dipublikasikan: 07 Oktober 2016

Abstrak

Di era globalisasi, banyak orang yang beralih memakai gas elpiji karena mudah digunakan, mudah dicari, lebih cepat dalam proses memasak kebutuhan rumah tangga menjadi efisien. Sebagian orang khususnya di daerah pedesaan masih terdapat yang menggunakan minyak tanah karena mereka khawatir terhadap gas elpiji tersebut meledak, tidak bisa memasang dan melepas selang regulator, dan tidak mengerti kelayakan tabung gas tersebut masih layak pakai atau tidak serta mereka tidak mengetahui saat terjadi kebocoran pada tabung gas. Sebagian wilayah Indonesia masih terjadi kebakaran yang diakibatkan dari meledaknya tabung gas karena kebocoran tabung gas. Masyarakat masih khawatir untuk menggunakan gas elpiji karena takut mengalami hal yang sama. Fenomena tersebut mendasari peneliti mencoba membuat desain alat untuk memudahkan dalam pendeteksian kebocoran tabung gas dengan output alarm sebagai media peringatan dini saat terjadinya kebocoran gas elpiji agar masyarakat lebih waspada dan siap mengantisipasi apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan. Desain alat terdiri dari sebuah input sensor gas TGS 2610 yang mendeteksi konsentrasi suatu gas, kemudian diproses oleh IC Mikrokontroler AT-Mega16 untuk dikirimkan ke output berupa suara atau alarm (*buzzer*), lampu indikator (LED), dan tampilan (LCD).

© 2016 Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, FKIP UNTIRTA

Kata kunci: alat pendeteksi kebocoran gas elpiji, atmega16, mikrokontroler.

PENDAHULUAN

Di era globalisasi sekarang ini, hampir di seluruh dunia khususnya di Indonesia sudah banyak yang menggunakan gas elpiji. Masyarakat banyak yang beralih dari minyak tanah ke gas elpiji karena kelangkaan dari minyak tanah itu sendiri.

Alasan banyak orang yang beralih memakai gas elpiji karena mudah digunakan, mudah dicari, lebih cepat dalam proses masak memasak (efisien dan simpel), harus mengganti sumbu kompor pada minyak tanah, membuat perabotan memasak menjadi hitam atau gosong.

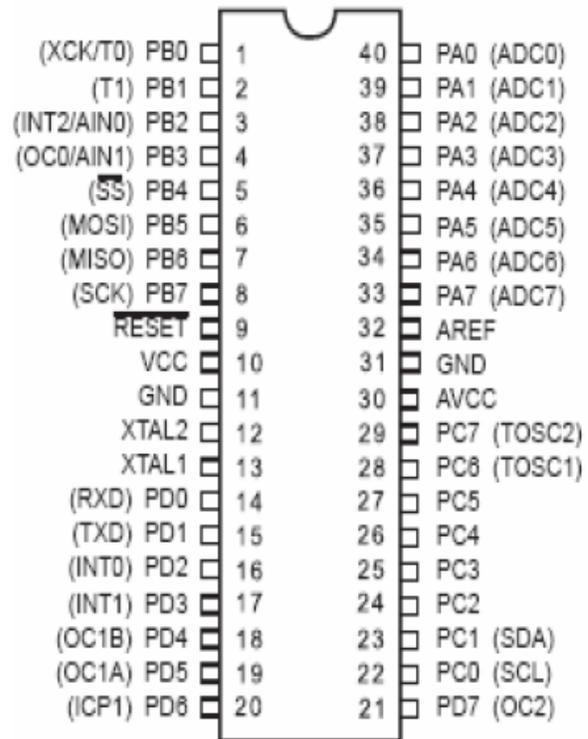
Tetapi sebagian orang khususnya di daerah pedesaan masih banyak yang menggunakan minyak tanah karena mereka takut gas elpiji tersebut meledak, lebih mahal dari minyak tanah, tidak bisa memasang dan melepas selang regulator, dan tidak tau apakah tabung gas tersebut masih layak pakai atau tidak serta mereka tidak tahu saat terjadi kebocoran pada tabung gas.

Pemerintah pun telah menyarankan dan memberikan subsidi kompor gas dan tabung gas gratis untuk masyarakat yang kurang mampu dan agar tidak tergantung pada minyak tanah yang sudah semakin langka tersebut. Pemerintah tidak hanya memberikan kompor gas dan tabung gratis, tetapi juga telah memberikan penyuluhan kepada masyarakat bagaimana cara memasang dan melepas selang regulator, tips pada saat terjadi kebocoran, dan sebagainya.

Namun, akhir-akhir ini di beberapa wilayah di Indonesia banyak terjadi kebakaran yang diakibatkan dari meledaknya tabung gas akibat dari kebocoran tabung gas. Masyarakat menjadi takut untuk menggunakan gas elpiji karena takut mengalami hal yang sama. Karena alasan-alasan tersebut, maka penulis mencoba untuk memberikan solusi dengan cara membuat alat pendeteksi kebocoran gas agar masyarakat dapat mengetahui tanda-tanda pada saat tabung gas tersebut mengalami kebocoran. (Soemarsono, Listiasri, & Kusuma, 2016).

Mikrokontroler dapat dianalogikan sebuah komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut single chip microcomputer. Artinya bahwa di dalam sebuah IC mikrokontroler sebetulnya sudah terdapat kebutuhan minimal agar mikrokontroler dapat bekerja, yaitu meliputi mikroprosesor, ROM, RAM, I/O dan clock seperti halnya yang dimiliki oleh se-

buah komputer PC (Personal Computer). Mengingat kemasannya yang hanya berupa sebuah chip dengan ukuran yang relatif kecil tentu saja spesifikasi dan kemampuan yang dimiliki oleh mikrokontroler menjadi lebih rendah bila dibandingkan dengan sistem komputer seperti PC baik dilihat dari segi kecepatannya, kapasitas memori maupun fitur-fitur yang dimilikinya. Perbedaan RAM dan ROM antara komputer dengan mikrokontroler adalah pada mikrokontroler ROM jauh lebih besar dibanding RAM, sedangkan dalam komputer RAM jauh lebih besar dibanding ROM (Soemarsono et al., 2016)



Gambar 1. Konfigurasi pin ATmega16 (Winoto, 2008).

ATMEGA 16 merupakan IC CMOS 8-bit yang memiliki daya rendah dalam pengoperasiannya dan berbasis pada arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computing). Fitur-fitur yang terdapat pada ATMEGA 16 yaitu:

1. 8 kB flash memori yang memiliki fasilitas In-System Programming.

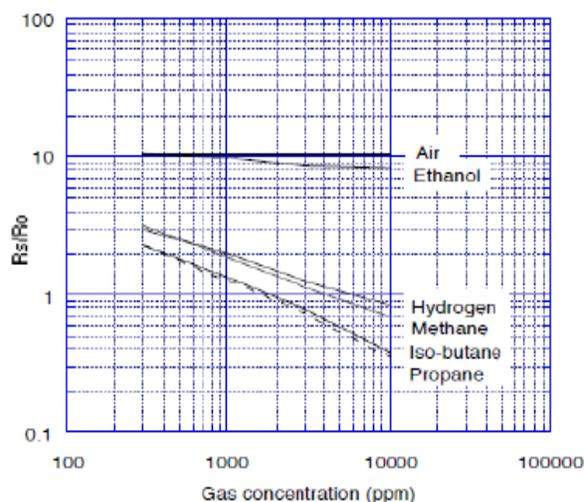
2. 512 byte internal EEPROM
3. 512 byte SRAM
4. 32 general purpose I/O
5. 32 general purpose register
6. 2 buah timer/counter 8-bit dan 1 buah timer/ counter 16-bit
7. Interrupt internal dan eksternal
8. USART yang dapat diprogram
9. 8-channel ADC 10-bit
10. Sebuah serial Port SPI
11. 6 buah mode power saving yang dapat dipilih dengan software

LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) adalah gas hidrokarbon yang dicairkan dengan tekanan untuk memudahkan penyimpanan, pengangkutan, dan penanganannya yang pada dasarnya terdiri atas propana (C_3H_8), butana (C_4H_{10}), atau campuran keduanya. LPG digunakan sebagai pengganti freon, aerosol, bahan pendingin (*refrigerant/cooling agent*), kosmetika, dan bahan bakar (Kusuma, 2013).

Sudah banyak di pasaran beredar sensor dengan berbagai jenis dan tipe untuk mendeteksi bau gas, salah satunya adalah tipe TGS 2610. Sensor TGS 2610 adalah suatu komponen semikonduktor yang berfungsi sebagai pengindera bau gas elpiji produksi FIGARO yang berasal dari Jepang. Sensor ini terkenal dengan kualitas dan kemudahan untuk mendapatkannya. Di sini dapat dikemukakan bahwa pengindera gas semacam itu dapat dikatakan sebagai resistor dengan *Negative Pollution Coefficient* (NPC). Karena secara teknis sensor gas tersebut sama dengan resistor NPC, maka semakin tinggi konsentrasi gas yang tidak diinginkan, maka nilai hambatannya akan semakin rendah (Akbar, 2012).



Gambar 2. Sensor TGS2610 (Sumber: Data-sheet TGS 2610).



Gambar 3. Sensitifitas Sensor TGS 2610 (Sumber: Datasheet TGS 2610).

Bahasa C merupakan bahasa umum yang sering digunakan sebagai bahasa pemrograman standar. Kelenturan bahasa C yang mudah untuk dimodifikasi dan dihubungkan dengan bahasa pemrograman lainnya membuat bahasa C semakin cepat berkembang. Pada kenyataannya, C mengkombinasikan elemen dalam beraras tinggi dan bahasa beraras rendah. Kemudahan dalam membuat program yang ditawarkan pada bahasa aras tinggi dan kecepatan eksekusi dari bahasa beraras rendah merupakan tujuan diwujudkan C. Melalui pemrograman bahasa C yang telah diunggah dengan arduino maka alat dapat melakukan intruksi-intruksi sesuai dengan yang diinginkan (Subali & others, 2012).

Dalam rangkaian ini, speaker digunakan sebagai indikator bahwa telah terjadi kebocoran pada tabung gas. Pada saat sensor gas mendeteksi kebocoran pada tabung gas, maka sensor akan memberikan tegangan pada mikrokontroller pada port yang sudah tersedia. Setelah mikrokontroller menerima input dari sensor maka akan langsung diolah sesuai dengan program yang sudah ada di dalam mikrokontroller tersebut, kemudian mikrokontroller akan mengeluarkan output melalui port yang digunakan oleh speaker (Akbar, 2012)

Speaker sendiri ialah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk merubah gelombang listrik menjadi gelombang suara atau bunyi, di dalam speaker terdapat suatu magnet yang berfungsi menangkap sinyal-sinyal yang masuk berupa gelombang listrik. Sinyal gelombang listrik inilah yang membuat fibra speaker bergetar dan menghasilkan suara atau bunyi.

METODE

Dalam penelitian ini melakukan beberapa metode pengumpulan data untuk mencari sumber-sumber atau bahan-bahan untuk melengkapi data-data yang diperlukan, yaitu:

Metode Eksperimental

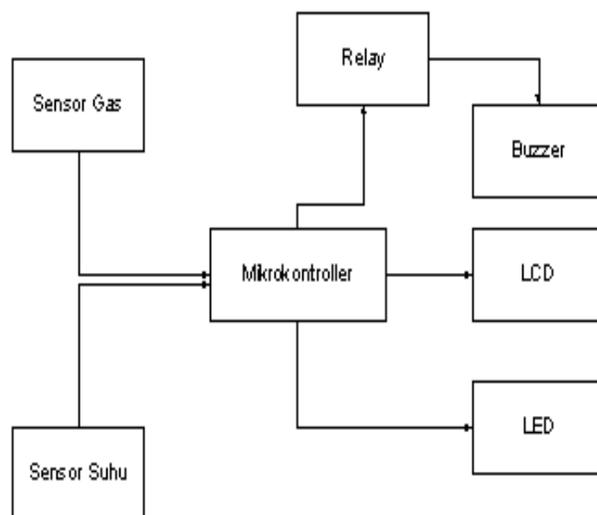
Dalam metode ini, dilakukan penelitian terhadap alat yang akan dibuat melalui percobaan-percobaan yang berkaitan dengan alat yang akan dibuat dan program-program yang digunakan.

Metode Observasi

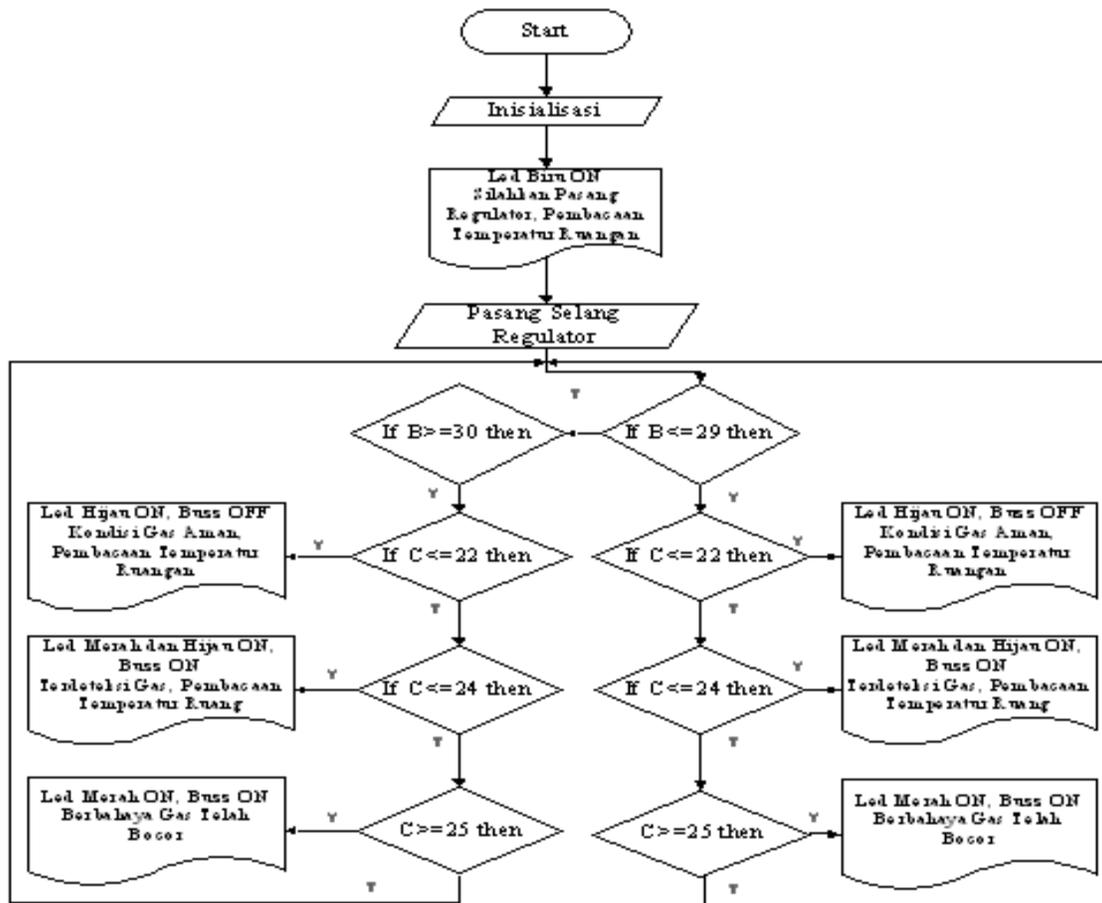
Dalam metode ini, peneliti melakukan percobaan secara langsung terhadap komponen-komponen dan rangkaian elektronik yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ini dan melakukan pengamatan secara langsung terhadap kegiatan yang berkaitan dengan rancangan dan pembuatan alat sehingga menjadi suatu alat yang dapat berfungsi sesuai dengan diinginkan.

Metode Studi Pustaka

Dalam menggunakan metode ini, peneliti mencari, mengumpulkan, dan mempelajari data-data selain dari jurnal dan referensi yang relevan terhadap tema penulisannya dan memperkaya pengetahuan peneliti dalam hal pembuatan alat.



Gambar 4. Diagram blok pendeteksi kebocoran gas elpiji.



Gambar 5. Diagram Alir Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Elpiji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada rangkaian alat pendeteksi kebocoran gas elpiji ini, terdapat sensor yang berfungsi sebagai pendeteksi perubahan kondisi pada ruangan penyimpanan tabung gas elpiji dan mendeteksi kondisi suhu ruang tersebut. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi perubahan pada ruangan penyimpanan tabung gas adalah sensor gas TGS2610 yang diproduksi oleh *Figaro*, yang mempunyai kemampuan untuk mendeteksi ada atau tidaknya kebocoran gas yang terjadi pada ruang tersebut.

Sensor gas akan mendeteksi konsentrasi gas pada ruangan apabila ruangan dalam kondisi normal resistansi dalam sensor relatif

tinggi dan akan menurun ketika konsentrasi gas pada ruangan melebihi batas normal. Perubahan resistansi dari kecil ke besar pada sensor akan mengakibatkan kenaikan level tegangan pada output sensor. Hasil pendeteksian sensor terhadap gas berupa tegangan dan akan dikirimkan ke mikrokontroler. Kemudian mikrokontroler akan memproses data yang diterima dari sensor dan kemudian akan dilanjutkan ke LED dan *buzzer* sebagai peringatan bahwa gas telah bocor.

Data dari mikrokontroler juga dikirimkan ke LCD yang outputnya berupa teks yang bertuliskan "*Keadaan Berbahaya!!!*". Pada saat sensor gas tidak lagi mendeteksi konsentrasi gas berlebih pada udara bersih, maka mikrokontroler akan mengirimkan data ke LCD yang

outputnya berupa teks yang bertuliskan “Kondisi Gas Aman!!”.

Sensor suhu berfungsi memberikan informasi kondisi suhu pada ruangan tersebut dan berpengaruh pada konsentrasi serta sensitifitas dari sensor gas dalam mendeteksi kebocoran gas elpiji. Kemudian data suhu akan dikirimkan ke LCD melalui mikrokontroler

Tabel 1. Rancangan Alat

Kadar Suhu dan Kadar Gas	LCD	LED			Buzzer
		Merah	Biru	Hijau	
Jika Suhu $\leq 29^{\circ}\text{C}$ dan Gas ≤ 22	Gas Aman	Mati	Mati	Nyala	OFF
Jika Suhu $\leq 29^{\circ}\text{C}$ dan Gas ≤ 24	Telah Terdeteksi Gas	Nyala (merah menyala)	Mati secara bergantian)	Nyala hijau	ON
Jika Suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan Gas ≤ 22	Gas Aman	Mati	Mati	Nyala	OFF
Jika Suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan Gas ≤ 24	Telah Terdeteksi Gas	Nyala (merah & hijau menyala secara bergantian)	Mati	Nyala	ON
Selain itu Gas ≥ 25	Berbahaya Gas Telah Bocor	Nyala	Mati	Mati	ON

Jika suhu ruangan $\leq 29^{\circ}\text{C}$ dan kadar gas ≤ 22 , maka tampilan LCD menunjukkan bahwa “Gas Aman”, dan indikator LED yang menyala warna hijau, serta buzzer tidak mengeluarkan suara (OFF). Jika suhu ruangan $\leq 29^{\circ}\text{C}$ dan kadar gas ≤ 24 , maka tampilan LCD menunjukkan bahwa “Telah Terdeteksi Gas”, dan indikator LED yang menyala warna merah dan hijau secara bergantian serta buzzer mengeluarkan suara (ON). Jika suhu ruangan $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan kadar gas ≤ 22 , maka tampilan LCD menunjukkan bahwa “Gas Aman”, dan indikator LED yang

menyala adalah warna hijau, serta buzzer tidak mengeluarkan suara (OFF).

Jika suhu ruangan $\geq 30^{\circ}\text{C}$ dan kadar gas ≤ 24 , maka tampilan LCD menunjukkan bahwa “Telah Terdeteksi Gas”, dan indikator LED yang menyala warna merah dan hijau secara bergantian serta buzzer mengeluarkan suara (ON). Selain itu kadar gas ≥ 25 maka tampilan LCD menunjukkan bahwa “Berbahaya Gas Telah Bocor”, dan indikator LED yang menyala adalah warna merah, serta buzzer mengeluarkan suara (ON).

Tabel 2. Hasil Analisis pada Suhu di atas 30°C

Kondisi Sensor	Sensor		Resistansi Gas	Suhu aktif	LCD
	Vin	Vout			
Sensor Gas Non Aktif	5,07 Volt	4,96 Volt	21	$\geq 30^{\circ}\text{C}$	Kondisi Gas Aman
Sensor Gas Aktif	4,95 Volt	4,95 Volt	23	$\geq 30^{\circ}\text{C}$	Telah Terdeteksi Gas
Sensor Gas Aktif	5,06 Volt	4,94 Volt	25	$\geq 30^{\circ}\text{C}$	Berbahaya Gas Telah Bocor

Pada saat suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$, dan kondisi sensor gas non aktif, tegangan masuk pada sensor gas = 5,07 volt, dan tegangan keluar pada sensor gas = 4,96 volt. Kemudian nilai resistansi gasnya = 22, serta tampilan LCD menunjukkan bahwa “Gas Aman”.

Pada saat suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$, dan kondisi sensor gas aktif, tegangan masuk pada sensor gas = 4,95 volt, dan tegangan keluar pada sensor gas = 4,95 volt. Kemudian nilai resistansi gasnya = 23, dan tampilan LCD menunjukkan bahwa “Telah Terdeteksi Gas”.

Pada saat suhu $\geq 30^{\circ}\text{C}$, dan kondisi sensor gas aktif, tegangan masuk pada sensor gas = 5,06 volt, dan tegangan keluar pada sensor gas = 4,94 volt. Kemudian nilai resistansi gasnya = 25, dan tampilan LCD menunjukkan bahwa "*Berbahaya Gas Telah Bocor*".

Tabel 3. Hasil Analisis pada Suhu di Bawah 30°C

Kondisi Sensor	Sensor		Resis-tansi Gas	Suhu aktif	LCD
	Vin	Vout			
Sensor Gas Non Aktif	5,07 Volt	4,96 Volt	21	$\leq 29^{\circ}\text{C}$	Kon-disi Gas Aman Telah
Sensor Gas Aktif	4,95 Volt	4,95 Volt	23	$\leq 29^{\circ}\text{C}$	Terde-teksti Gas Ber-
Sensor Gas Aktif	5,06 Volt	4,94 Volt	25	$\leq 29^{\circ}\text{C}$	baha-ya Gas Telah Bocor

Pada saat suhu $\leq 29^{\circ}\text{C}$, dan kondisi sensor gas non aktif, tegangan masuk pada sensor gas = 5,07 volt, dan tegangan keluar pada sensor gas = 4,96 volt. Kemudian nilai resistansi gasnya = 21, dan tampilan LCD menunjukkan bahwa "*Gas Aman*".

Pada saat suhu $\leq 29^{\circ}\text{C}$, dan kondisi sensor gas aktif, tegangan masuk pada sensor gas = 4,95 volt, dan tegangan keluar pada sensor gas = 4,95 volt. Kemudian nilai resistansi gasnya = 23, dan tampilan LCD menunjukkan bahwa "*Tidak Terdeteksi Gas*".

Pada saat suhu $\leq 29^{\circ}\text{C}$, dan kondisi sensor gas aktif, tegangan masuk pada sensor gas = 5,06 volt, dan tegangan keluar pada sensor gas = 4,94 volt. Kemudian nilai resistansi gasnya =

25, dan tampilan LCD menunjukkan bahwa "*Berbahaya Gas Telah Bocor*".

Tabel 4. Hasil Pengujian Alat

No	Kondisi Sensor	Output		Buzz-er
		LED	LCD	
1.	Netral	Biru	Silakan Pasang Selang Regulator	OFF
2.	Terdeteksi	Merah	Berbaha-ya Gas Telah Bocor	ON
3.	Tidak Terdeteksi	Hijau	Kondisi Gas Aman. Temperatur= $^{\circ}\text{C}$	OFF

Pada saat kondisi sensor gas netral, LED yang menyala berwarna biru. Kemudian tampilan LCD menunjukkan "Silakan Pasang Selang Regulator", serta buzzer tidak mengeluarkan suara (OFF).

Pada saat kondisi sensor gas terdeteksi, LED yang menyala berwarna merah. Kemudian tampilan LCD menunjukkan "Berbahaya Gas Telah Bocor", serta buzzer mengeluarkan suara (ON). Pada saat kondisi sensor gas tidak terdeteksi, LED yang menyala berwarna hijau.

PENUTUP

Dari hasil desain alat yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pada tahap pengerjaan alat, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan, diantaranya adanya kendala dalam menentukan resistansi dari sensor gas tersebut dan mencari nilai yang sesuai untuk kepekaan terhadap suhu dan adanya hubungan

antara suhu dengan konsentrasi gas. Jadi, dapat disimpulkan bahwa kepekaan sensor gas dengan suhu berbanding terbalik dengan intensitas.

Sensor Gas TGS 2610 adalah suatu jenis semikonduktor oksida logam film tebal yang daya tahan lama, sensitifitas yang bagus terhadap gas (target) yang disensor dengan menggunakan rangkaian elektronik yang sederhana.

Sensor Gas TGS 2610 ini akan bekerja apabila permukaan sensor yang mengandung resistor terkena atau terkontaminasi gas methanol yang terdapat pada gas elpiji. Dengan demikian resistor akan menaikkan nilai resistansinya. Kemudian nilai tersebut akan dikirimkan melalui output dari sensor gas tersebut yang kemudian akan diterima oleh mikrokontroller yang selanjutnya akan diproses menjadi output berupa suara atau buzzer. Kemudian tampilan LCD menunjukkan "Kondisi gas Aman. Temperatur = °C", serta buzzer tidak mengeluarkan suara (OFF).

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, T. H. (2012). Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Dengan Menggunakan Sensor Gas Figarro TGS 2610 Berbasis Mikrokontroler AT89S52. Diambil dari http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/computer-science/2010/Artikel_21105640.pdf

- Budiharto, Widodo. 2011. *Aneka Proyek Mikrokontroler*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Chandra, Frenky, dan Deni Arifianto. 2011. *Jago Elektronika Rangkaian Sistem Otomatis*. Jakarta Selatan: Kawan Pustaka.
- Daryanto. 2010. *Keterampilan Kejuruan Teknik Elektronika*. Bandung: Satu Nusa.
- Kusuma, R. A. (2013). Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Penanggulangan Kebocoran Gas LPG Berbasis Sensor TGS2610. *Jurnal Telekontran* 1 (1), 51-58.
- Muhammad Isra Triyandana, Abdul Muid, Tedy Rismawan., (2015). Pendeteksi Gas LPG dan Metana Dengan Sensor TGS 2610 Dan Sensor TGS 2611 Berbasis Mikrokontroller ATMEGA328P. *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan* 03(1) 11-21.
- Prihono, dkk. 2010. *Jago elektronika secara Otodidak*. Jakarta Selatan: PT. Kawan Pustaka.
- Soemarsono, B. E., Listiasri, E., & Kusuma, G. C. (2016). Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG. *Journal of Applied Communication and Information Technologies*, 13(1).
- Subali, M., & others. (2012). Alat Pendeteksi Otomatis Kebocoran Gas LPG Berbasis Atmega 8535. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informatika (SNATI)*.
- Winoto, A. (2008). Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Programannya dengan Bahasa C pada WinAVR. *Penerbit Informatika: Bandung*, 260.