

APLIKASI TGS 2610 SEBAGAI PENDETEKSI GAS LPG**Masayu Anisah¹, Destra Andika Pratama²**Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya Jalan. Srijaya Negara Bukit Besar, Palembang 30139**ABSTRAK**

Penulisan ini membahas tentang aplikasi komponen TGS 2610 sebagai pendeteksi gas jenis LPG. Pendeteksian yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan karakteristik dan sifat-sifat dari komponen sensor gas jenis TGS 2610. Kemudian data ini dianalisa menggunakan dasar teori yang dikembangkan oleh Harahap (1996) dan Wahyudin (2007). Alat ini berbasis mikrokontroler yang diintegrasikan dengan sebuah mikrokontroler AT MEGA 8535 sebagai pusat kendali yang menggunakan bahasa pemrograman Bascom 8051. Rangkaian ini juga memiliki output berupa sensor yang dapat mendeteksi adanya kandungan gas di udara. Fungsi lainnya dari mikrokontroler ATMEGA 8535 adalah untuk mengaktifkan Kipas sebagai penetralisir gas di udara dan Alarm sebagian peringatan serta LCD sebagai tampilan keadaan status bahaya atau tidak serta AT8535 akan menginstruksikan ponsel untuk mengirim sms kepada penerima. Komponen yang digunakan harus dipilih sesuai spesifikasi supaya mendapatkan hasil alat yang maksimal. Perancangan alat ini bertujuan untuk mendapatkan hasil akhir yang baik dan akan mempermudah dalam pemeliharaan dan trouble shooting. Untuk mengetahui hasil akhir dari alat yang dibuat perlu dilakukan pengukuran pada titik-titik pengukuran. Tujuan lain dari alat ini adalah kemungkinan alat ini bisa membantu dalam mengatasi kekhawatiran selama ini akan resiko terjadinya ledakan pada tabung gas LPG. Dengan demikian, dapat diketahui ada tidaknya kesalahan dalam melakukan perancangan sistem yang dibuat. Hasil akhir dari alat ini selain dapat mengirimkan sms sebagai media peringatan jarak jauh juga dapat menetralsir kandungan gas di udara dengan bantuan kipas.

KATA KUNCI : TGS2610, ATMega 8535, Bascom 8051, LPG**ABSTRACT**

Report ends this explain about LPG detector system with censored TGS2610 based on microcontroller via sms. Author will want to detect to what this tool can help in overcome solicitude during the time risk the happening of explosion in gas meter LPG. Existing data is got to pass several stages that is pass observation method, Consultation and reference ingredient, Then this data is analyzed to use base theory that developed by Harahap (1996) and Wahyudin (2007). Result that got to demo this tool works by detect gas degree concentration in tube LPG this tool based on microcontroller with a microcontroller at cloud 8535 as rein centre that use language Basic compiler (BASCOM) 8051 program. This series has also several output shaped that is when will censor will detect gas pregnancy existence on the air so microcontroller type ATMega 8535 will activate fan as neutralizers gas on the air and Alarm a part warning with LCD as danger status condition display or Not with at8935 to instruction a hand phone to send sms to receivers. Component that used must be choose as with specification so that get tool result maximal. This tool planning aims to get good end result and Will simplify in maintenance and Trouble shooting. To detect end result from tool that made necessary done measurement in measurement points. Thereby, Knowable there not it error in do system planning that made. End result from tool that made this tool besides can send sms as also can gas neutralizer pregnancy on the air constructively fan.

KEY WORDS: TGS2610, ATMega 8535, Bascom 8051, LPG**1. PENDAHULUAN****1.1. Latar Belakang**

Sumber daya alam yang bermanfaat bagi kehidupan manusia sangatlah banyak tersedia di bumi ini. Baik itu sumber daya alam yang dapat diperbaharui maupun sumber daya alam yang tidak diperbaharui. Gas LPG merupakan salah satu hasil dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Peranan Gas LPG pada saat ini sangatlah penting bagi kehidupan manusia. Teringat, semakin menipisnya persediaan minyak di bumi ini perlahan – lahan Gas LPG mulai menggantikan peranan utama dari minyak bumi sebagai bahan bakar alternatif baik itu dalam bidang industri, rumah tangga, maupun transportasi.

penulis mencoba merancang suatu alat yang dapat mendeteksi kebocoran gas LPG pada suatu ruangan. Pendeteksian kebocoran gas ini memanfaatkan sifat dan karakteristik sensor dalam merespon perubahan gas ketika sensor mendeteksi keberadaan gas. Gas tersebut maka resistensi elektrik sensor tersebut akan menurun yang menyebabkan tegangan yang dihasilkan oleh output sensor akan semakin besar yang terjadi di sekitar sensor tersebut. Hasil keluaran sensor yang berupa tegangan analog selanjutnya diolah oleh bagian Mikrokontroler ATmega8535 sebagai prosesor yang mengolah input analog menjadi bentuk digital. Alat ini akan memberitahukan kepada pemilik rumah dengan cara membunyikan alarm dan menampilkan pesan yang tertera pada display apabila telah terjadi kebocoran gas LPG di dalam

ruangan tersebut. Selain itu alat ini juga dilengkapi dengan media komunikasi jarak jauh berupa ponsel dengan cara mengirim sms bahwa ada kebocoran gas LPG apabila kita berada jauh dari lokasi kebocoran gas LPG tersebut sehingga kita bisa dengan cepat mengambil tindakan untuk mengatasi masalah tersebut.

Pada alat ini digunakan sensor Gas TGS2610 sebagai pendeteksi ada atau tidaknya gas LPG yang masuk ke dalam ruangan. Mikrokontroler ATMEGA 8535 digunakan sebagai otak dari seluruh sistem dan mengolah data yang dihasilkan oleh sensor kemudian membunyikan alarm dan mengoperasikan ponsel untuk mengirim sms.

1.2. Permasalahan

Permasalahan disini yang timbul adalah bagaimana cara menjalankan alat yang dilengkapi dengan sensor yang berupa tegangan analog yang diolah oleh bagian Mikrokontroler ATmega8535 sebagai prosesor yang mengolah input analog menjadi bentuk digital, dan dapat menghubungkan dengan media komunikasi jarak jauh berupa ponsel dengan cara mengirim sms apabila terjadi kebocoran pada tabung gas LPG

1.3. Tujuan Dan Manfaat

- Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah untuk :
Mempelajari Detektor Gas yang dapat mendeteksi kebocoran Gas LPG dengan sensor TGS2610

- Manfaat

Sedangkan manfaat yang dapat diperoleh adalah :
Mengetahui Detektor Gas yang dapat mendeteksi kebocoran Gas LPG dengan sensor TGS2610

1.4. Metode Pembahasan

Metodologi yang digunakan dalam penulisan ini, dilakukan dengan beberapa cara, antara lain:

1. Metode literatur / dokumentasi

Mencari dan mengumpulkan data-data atau literatur-literatur yang dapat digunakan untuk melengkapi penulisan, baik yang berasal dari buku bacaan, internet, maupun sumber-sumber lain yang berhubungan dengan materi yang akan dibahas.

2. Metode Observasi

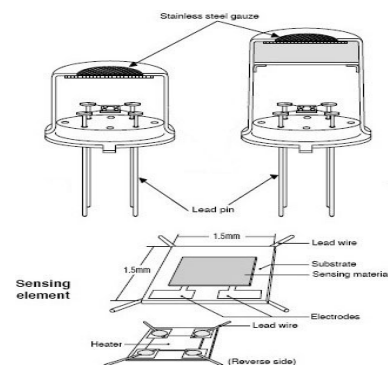
Metode pengumpulan data ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan pelaksanaan kerja dari hasil pengukuran terhadap perancangan pembuatan alat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

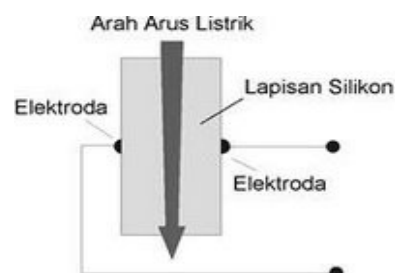
2.1. Sensor Gas TGS 2610

Sensor gas LPG TGS2610 merupakan salah satu sensor utama dalam penelitian ini. Sensor ini merupakan sebuah sensor kimia atau sensor gas. Sensor ini mempunyai nilai resistansi R_s yang akan berubah bila terkena gas yang mewakili gas LPS di udara yaitu gas metana dan ethanol. Sensor LPG TGS2610 mempunyai tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap dua jenis gas tersebut. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas gas tersebut di udara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menangkap gas LPG yang terdapat di udara. Dan ketika sensor mendeteksi keberadaan gas gas tersebut maka resistensi elektrik sensor tersebut akan menurun yang menyebabkan tegangan yang dihasilkan oleh output sensor akan semakin besar. Selain itu, sensor juga mempunyai sebuah pemanas (*heater*) yang digunakan untuk membersihkan ruangan sensor dari kontaminasi udara luar agar sensor dapat bekerja kembali secara efektif .secara umum bentuk dari sensor gas LPG TGS2610 dapat dilihat dari gambar 1.

Adapun prinsip kerja dari sensor ini adalah sebagai berikut, Sensor gas TGS 2610 hanya terdiri dari sebuah lapisan silikon dan dua buah elektroda pada masing-masing sisi silikon. Hal ini akan menghasilkan perbedaan tegangan pada *outputnya* ketika lapisan silikon ini dialiri oleh arus listrik. Tanpa adanya gas LPG yang terdeteksi, arus yang mengalir pada silikon akan tepat berada ditengah-tengah silikon dan menghasilkan tegangan yang sama antara elektrode sebelah kiri dan elektrode sebelah kanan, sehingga beda tegangan yang dihasilkan pada *output* adalah sebesar 0 volt.

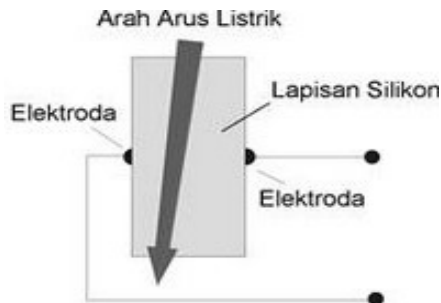


Gambar 1. bentuk dari sensor gas LPG TGS2610
([http://www.Figaro.co.jp/Tgs 2610. Pdf](http://www.Figaro.co.jp/Tgs%202610.Pdf))



Gambar 2. Prinsip kerja sensor, saat tidak ada gas LPG yang terdeteksi (<http://www.Figaro.co.jp/Tgs 2610. Pdf>)

Ketika terdapat gas LPG yang mempengaruhi sensor ini, arus yang mengalir akan berbelok mendekati atau menjauhi salah satu sisi silikon.



Gambar 3. Prinsip kerja sensor, saat dikenai gas LPG (<http://www.Figaro.co.jp/Tgs 2610. Pdf>)

Ketika arus yang melalui lapisan silikon tersebut mendekati sisi silikon sebelah kiri maka terjadi ketidakseimbangan tegangan *output* dan hal ini akan menghasilkan beda tegangan di *output*-nya. Begitu pula bila arus yang melalui lapisan silikon tersebut mendekati sisi silikon sebelah kanan. Semakin besar konsentrasi gas yang mempengaruhi sensor ini, pembelokan arus di dalam lapisan silikon juga semakin besar, sehingga ketidakseimbangan tegangan antara kedua sisi lapisan silikon pada sensor semakin besar pula. Semakin besar ketidakseimbangan tegangan ini, beda tegangan pada *output* sensor juga semakin besar.

3. Metodologi

3.1. Mikrokontroler AVR ATmega 8535

AVR ATmega 8535 merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel yang memiliki daya rendah dalam pengoperasiannya dan berbasis pada arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock, dan dapat mencapai 1 MIPS per MHz, sehingga para perancang dapat mengoptimalkan penggunaan daya rendah dengan kecepatan yang tinggi. AVR ATmega 8535 mempunyai 32 register general-purpose, timer/counter fleksibel dengan mode compare, interrupt internal dan eksternal, serial UART, programmable Watchdog Timer, dan mode power saving. Memiliki ADC dan PWM internal.

AVR ATmega 8535 juga mempunyai In-Sistem Programmable Flash on-chip yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI. Mikrokontroler AVR ATmega 8535 memiliki keistimewaan dibanding jenis mikrokontroler AT89C51, AT89C52, AT89S51, dan AT89S52

yaitu pada AVR ATmega 8535 memiliki port input ADC 8 channel 10-bit. (Lingga Wardhana. 2004, hal 2)

Fitur-fitur ATmega 8535

- Sistem processor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16 Hz.
- Ukuran memory flash 8KB, SRAM sebesar 512 byte, EEPROM sebesar 512byte.
- ADC internal dengan resolusi 10 bit sebanyak 8 channel
- Port komunikasi serial USART dengan kecepatan maksimal 2.5 Mbps
- Mode Sleep untuk penghematan penggunaan daya listrik.

3.2. Arsitektur ATmega 8535

- Saluran IO sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C dan Port D
- ADC 10 bit sebanyak 8 Channel
- Tiga buah timer / counter
- 32 register
- Watchdog Timer dengan oscilator internal
- SRAM sebanyak 512 byte
- Memori Flash sebesar 8 kb
- Sumber Interrupt internal dan eksternal
- Port SPI (Serial Peripheral Interface)
- EEPROM on board sebanyak 512 byte
- Komparator analog
- Port USART (Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter)

3.3. Keterangan:

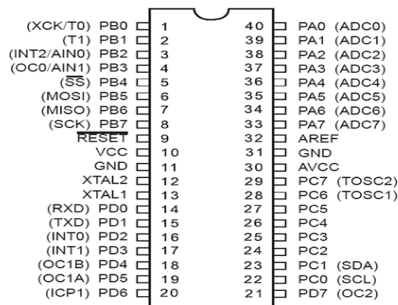
- Flash adalah suatu jenis Read Only Memory yang biasanya diisi dengan program hasil buatan manusia yang harus dijalankan oleh mikrokontroler
- RAM (Random Access Memory) merupakan memori yang membantu CPU untuk penyimpanan data sementara dan pengolahan data ketika program sedang running
- EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) adalah memori untuk penyimpanan data secara permanen oleh program yang sedang running
- Port I/O adalah kaki untuk jalur keluar atau masuk sinyal sebagai hasil keluaran ataupun masukan bagi program
- Timer adalah modul dalam hardware yang bekerja untuk menghitung waktu/pulsa
- UART (Universal Asynchronous Receive Transmit) adalah jalur komunikasi data khusus secara serial asynchronous
- PWM (Pulse Width Modulation) adalah fasilitas untuk membuat modulasi pulsa
- ADC (Analog to Digital Converter) adalah fasilitas untuk dapat menerima sinyal analog dalam range tertentu untuk

kemudian dikonversi menjadi suatu nilai digital dalam range tertentu

- SPI (Serial Peripheral Interface) adalah jalur komunikasi data khusus secara serial secara serial synchronous.

3.4. Konfigurasi Pin ATmega 8535

- VCC merupakan Pin yang berfungsi sebagai pin masukan catudaya
- GND merupakan Pin Ground
- Port A (PA0...PA7) merupakan pin I/O dan pin masukan ADC
- Port B (PB0...PB7) merupakan pin I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus yaitu Timer/Counter, komparator Analog dan SPI
- Port C (PC0...PC7) merupakan port I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus, yaitu komparator analog dan Timer Oscillator
- Port D (PD0...PD1) merupakan port I/O dan pin fungsi khusus yaitu komparator analog dan interrupt eksternal serta komunikasi serial
- RESET merupakan pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler
- XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan clock eksternal
- AVCC merupakan pin masukan untuk tegangan ADC
- AREF merupakan pin masukan tegangan referensi untuk ADC

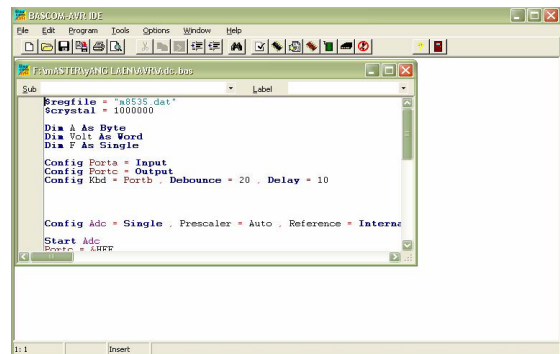


Gambar 4. Konfigurasi Pin ATmega 8535 (<http://duniaelektronika.blogspot.com> Mikrokontroler AVR Seri ATmega 8535.html)

3.5. Basic Compiler AVR

Secara umum bahasa yang digunakan untuk pemrograman mikrokontroler adalah bahasa tingkat rendah yaitu bahasa *assembly*, dimana setiap mikrokontroler memiliki bahasa-bahasa pemrograman yang berbeda-beda. Karena banyaknya hambatan dalam penggunaan bahasa *assembly* ini maka mulai dikembangkan *compiler*/penerjemah untuk bahasa tingkat tinggi. Untuk AVR bahasa tingkat tinggi yang banyak dikembangkan antara lain *BASIC* dan Bahasa C. Pada perancangan alat kendali ini penulis menggunakan *compiler* *BASCOMAVR* (*BASIC*

Compiler-AVR), dengan pertimbangan bahwa *compiler* ini cukup lengkap karena dilengkapi *simulator* untuk LED, LCD dan monitor untuk komunikasi *serial*. Selain itu bahasa *BASIC* jauh lebih mudah dipahami dibandingkan dengan bahasa pemrograman yang lainnya *BASCOM AVR* (*BASIC Compiler*) merupakan *software* dengan menggunakan bahasa *BASIC* yang dibuat untuk melakukan pemrograman *chip - chip* mikrokontroler tertentu, salah satunya ATMEGA 8535. *Interface* dari *BASCOM AVR* dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. interface BASCOM AVR

Keterangan lengkap *Icon - Icon* dari program *BASCOM AVR* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Keterangan Tombol - tombol Program *BASCOM AVR*

Icon	Nama	Fungsi	Shortcut
	File New	Membuat file baru	Ctrl+N
	Open File	Untuk membuka file	Ctrl+N
	File Close	Untuk Menutup program yang di buka	Ctrl+O
	File Save	Untuk menyimpan file	Ctrl+S
	Save As	Menyimpan dengan nama yang lain	-
	Print Preview	Untuk melihat tampilan sebelum diCetak	-
	Print	Untuk meNCetak dokumen	Ctrl+P
	Exit	Untuk keluar dari program	-
	Program Compile	Untuk mengkompile program yang dibuat, <i>outoutnya</i> bs berupa *.hex, *.bin, dll	F7
	Syntax check	Untuk memeriksa kesalahan bahasa	Ctrl+F7
	Show result	Untuk menampilkan hasil kompilasi program	Ctrl+W

(Wahyudin, Didin. 2005. Modul Pemrograman Mikrokontroler ATmega dengan *BASCOM* 8051. *Computer Plus*. Palembang.)

AT Command

Pada ponsel GSM terdapat fasilitas pengaksesan data. Dalam mengakses data tersebut, diperlukan beberapa instruksi pada antarmuka ponsel. Instruksi tersebut lalu distandarkan oleh ETSI (*European Telecommunication Standards Institute*) ke dalam spesifikasi teknik GSM pada dokumen GSM 07.07 dan GSM 07.05. Instruksi inilah yang disebut dengan AT Command.

- AT Command yang digunakan untuk SMS biasanya diikuti oleh data I/O yang diwakili oleh unit PDU. PDU berisi bilangan heksadesimal yang mencerminkan bahasa I/O. Jadi ada beberapa AT Command yang diperlukan untuk SMS adalah sebagai berikut :
- AT+CMGS : AT Command yang digunakan untuk mengirim SMS
- AT+CMGL : AT Command yang digunakan untuk memeriksa SMS
- AT+CMGD : AT Command yang digunakan untuk menghapus SMS

(http://alumni.ipt.pt/~pmad/s35i_c35i_m35i_atc_commandset_v01.pdf)

3.6. Perancangan rangkaian Sensor Gas TGS2610

Pada gambar 6 menjelaskan dimana kaki 4 dan kaki 1 sebagai heater sedangkan kaki 3 dan kaki 2 sebagai resistansi sensor yang dapat diperoleh rumus:

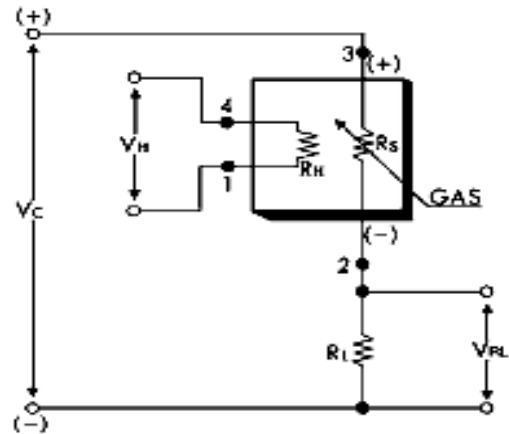
$$R_s = \frac{(V_{cc} - V_{RL})}{V_{RL}} * V_{RL}$$

$$PH = \frac{(V_{cc}-V_{RL})^2}{R_s}$$

Dimana:

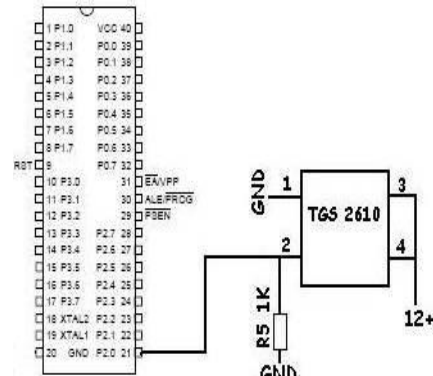
- RS = Resistansi sensor (0, 68 – 6, 8 KΩ)
- Vcc = Tegangan masuk
- V_{RL} = Tegangan output referensi dari sensor
- VH = Tegangan heater
- PH = Daya heater

Dimana pada perancangan pendeteksi gas ini, menggunakan RL sebesar 1 KΩ, VCC sebesar 5 VDC. Prinsip kerja dari sensor ini adalah saat sensor mendeteksi gas LPG (propana dan butana), maka gas LPG yang disekitar heater di ikat. Proses pengikatan gas LPG tersebut terjadi saat suhu udara disekitar heater lebih kecil dibandingkan suhu pada heater itu sendiri, sehingga terjadinya pengikatan gas LPG yang berada di heater tersebut. Dengan adanya gas LPG, mengakibatkan hambatan (RS) pada kaki 3 dan kaki 2 menurun karena sesuai pembacaan *data sheet*. Semakin pekatnya gas LPG yang terdeteksi maka hambatan semakin menurun serta mengakibatkan tegangan antara kaki 2 dan resistor 1KΩ semakin meningkat.

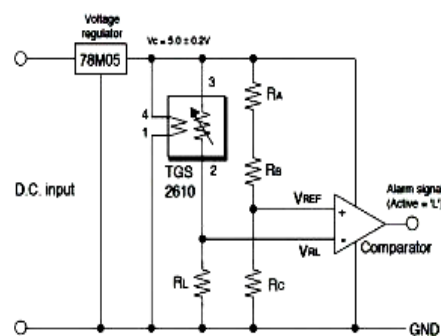


Gambar 6. Rangkaian Sensor

Rangkaian blok sensor ini digunakan untuk mendeteksi kebocoran pada tabung gas. Input dari sensor gas ini ialah gas butane yang terdapat di dalam LPG, sensor gas yang menggunakan elemen semikonduktor dan dioksida timah (SnO₂) ini mempunyai konduktifitas yang rendah pada udara bersih. Jadi jika terdapat gas yang terdeteksi, maka konduktifitas dari sensor akan meningkat tergantung dari konsentrasi gas tersebut di udara. Setelah sensor mendeteksi keberadaan gas maka akan memberikan inputan kepada mikrokontroler melalui port yang ada pada mikrokontroler tersebut.



Gambar 7. Blok Sensor

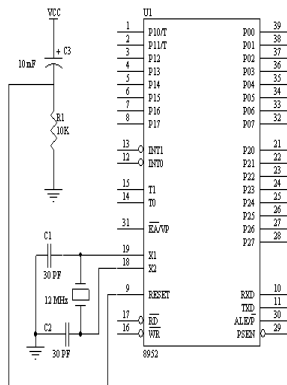


Gambar 8. Gambar Rangkaian dasar aplikasi Sensor TGS2610

3.7. Perancangan Sistem Kontrol Gas TGS2610

Dalam blok ini yang berperan adalah mikrokontroler dalam memproses / mengolah data. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler AT89S52, mikrokontroler ini dicatu dengan tegangan 5V yang berada pada pin 40 (Vcc), pin 20 (gnd), pin 9(RST) yang dihubungkan dengan power On reset yang akan me-reset mikrokontroler saat dicatu dengan tegangan 12V.

Dalam blok ini mikrokontroler akan melakukan pemrosesan terhadap masukan/inputan yang didapat dari sensor gas tgs 2610, kemudian mengolahnya dan memberikan output berupa tampilan pada layer LCD, led dan buzzer. Pada saat alat dinyalakan maka mikrokontroler akan melakukan inisialisasi kepada LCD, setelah itu akan menampilkan kalimat pada layar LCD dan menyalakan led pertama (hijau). Ketika sensor gas mendeteksi atau tidak mendeteksi keberadaan gas, maka mikrokontroler akan memprosesnya dengan cara menyimpan data yang diterima dalam memori, kemudian membandingkannya dengan data yang telah di inputkan ke dalam sistem mikrokontroler. Setelah memproses inputan dari sensor maka mikrokontroler akan mengeluarkan output berupa LCD, led dan buzzer.



Gambar 9. Blok Sistem minimum Mikrokontroler AT89s52

Berikut ini port-port pada mikrokontroler yang digunakan rancang bangun alat ini.

Tabel 3. Penggunaan Port pada Mikrokontroler

PORT	7	6	5	4	3	2	1	0
P0	led	led	led	led	led	led	led	led
P1	.	.	.	.	led3	speaker	led2	led1
P2	.	.	.	.	.	.	.	sensor
P3	.	.	.	.	.	.	.	.

Dalam blok ini mikrokontroler akan melakukan proses terhadap masukan / inputan yang

didapat dari sensor gas tgs 2610, kemudian mengolahnya dan memberikan output berupa tampilan pada layer lcd, led dan buzzer.

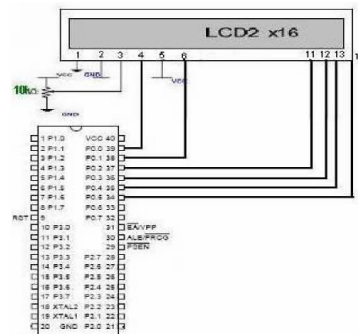
3.8. Perancangan untuk Blok Output

Dalam blok output ini terdapat tiga rangkaian yang berfungsi sebagai output sistem dan penghubung antar user dengan alat. Adapun rangkaian-rangkaian tersebut adalah sebagai berikut :

1.Rangkaian LCD 2X16

Dalam rangkaian ini, lcd yang digunakan adalah lcd 2X16 yaitu lcd yang memiliki 2 baris dan 16 kolom. lcd ini memiliki 16 pin yang terdiri dari :

- 3 buah pin untuk power suplay (pin1-pin3)
- 3 buah pin control (pin4-pin6), dimana Pin 4 / pin RS (Registration Select) dan pin 5 / pin R W dihubungkan ke ground karena lcd hanya di pakai untuk fungsi write saja sehingga w = „0□.
- Pin 6 / pin EN, yang berfungsi untuk memberitahukan lcd apakah akan mengirimkan data atau tidak. Di hubungkan dengan P0.0 8 buah pin data (pin7-pin14), Pin ini terhubung dengan port1 di mikrokontroler, mulai dari P1.0 sampai P1.7
- 2 buah pin back light (pin15-pin16), Pin ini berguna untuk cahaya latar pada lcd.



Gambar 10. Blok LCD

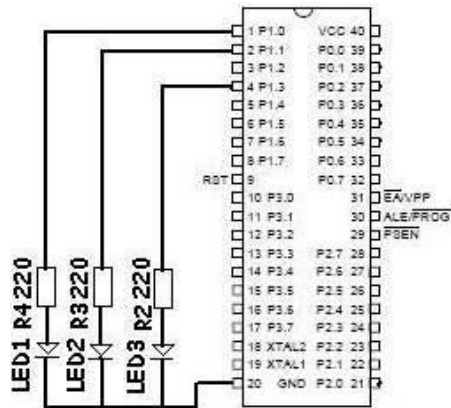
2.Rangkaian Led

Di dalam rangkaian ini led berfungsi sebagai indikator bahwa alat sudah dalam keadaan menyala dan sensor mendeteksi kebocoran pada tabung gas. Pada saat alat dihidupkan, maka led yang berwarna hijau akan menyala bersamaan dengan tampilnya kalimat pada lcd. Ketika tabung gas dimasukan, kemudian sensor gas mendeteksi bahwa terjadi kebocoran pada tabung gas maka led yang berwarna merah akan menyala bersamaan dengan kalimat yang tampil dari lcd dan suara alarm dari speaker. Tetapi jika sensor gas tidak mendeteksi kebocoran pada tabung gas, maka led yang berwarna putih akan menyala bersamaan dengan kalimat yang tampil dari lcd.

Led (*Light Emitting Diode*) merupakan piranti yang vital dalam teknologi

electroluminescent seperti untuk aplikasi teknologi display (tampilan), sensor, dan lain-lainnya. Teknologi electroluminescent didasarkan pada konsep pancaran cahaya yang dihasilkan oleh suatu piranti sebagai akibat dari adanya medan listrik yang diberikan kepadanya.

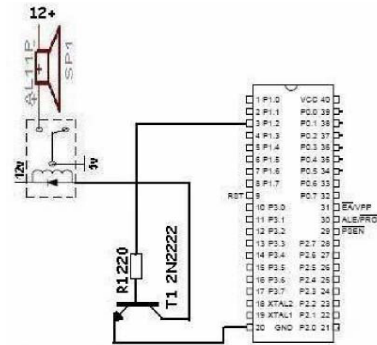
Led adalah sejenis dioda semikonduktor istimewa. Di dalam led terdapat sejumlah zat kimia yang akan mengeluarkan cahaya jika elektron-elektron melewatinya. Seperti sebuah dioda normal, led terdiri dari sebuah chip bahan semikonduktor yang diisi penuh, dengan ketidakmurnian untuk menciptakan sebuah struktur yang disebut p-n junction. Pembawa muatan elektron dan lubang mengalir ke junction dari elektroda dengan voltase berbeda. Ketika elektron bertemu dengan lubang, dia jatuh ke tingkat energi yang lebih rendah, dan melepas energi dalam bentuk photon.



Gambar 11. Blok Led

3.9. Rangkaian Speaker

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 mikrokontroler pada port yang sudah tersedia. Setelah mikrokontroler menerima input dari sensor, maka akan langsung diolah sesuai dengan program yang sudah ada di dalam mikrokontroler tersebut, kemudian mikrokontroler akan mengeluarkan output melalui port yang digunakan oleh speaker. 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.



Gambar 12. Blok Buzzer

3.10. Perancangan Perangkat Lunak Sistem

Pemrograman yang digunakan dalam alat ini adalah Basic Compiler (BASCOS- 8051) versi 2.0.14.0, yaitu compiler yang menggunakan bahasa basic. Compiler ini cukup lengkap karena telah dilengkapi dengan simulator untuk led, lcd dan monitor untuk komunikasi serial. Program yang dibuat dalam bahasa basic akan di kompilasi menjadi machin code, untuk kemudian dimasukkan kedalam mikrokontroler melalui sebuah downloader.

Mikrokontroler AT8535 sudah dilengkapi dengan system pemrograman serial (ISP- In Sistem Programing). Sistem ISP memungkinkan mikrokontroler diprogram dalam board mikrokontrolernya sendiri. Sehingga tidak perlu untuk proses cabut pasang mikrokontroler tersebut.

3.11. Perancangan Flowchart

Berdasarkan dari blok diagram rangkaian, maka penulis membuat flowchart sebagai panduan untuk pembuatan program. Seperti diketahui, dalam pembuatan program harus diperhatikan aturan logika yang benar. Jika logika dalam suatu program tidak benar maka akan menyebabkan adanya kesalahan dari hasil keluaran program tersebut.

Untuk membantu melacak kebenaran logika sebuah program diperlukan suatu alat bantu yang disebut dengan flowchart. Berikut ini adalah flowchart dari Perancangan Rangkaian Pendeteksi kebocoran Tabung Gas dengan TGS2610. Awalnya lcd menampilkan karakter ‘detektor gas Polsri..’ dan bersamaan led hijau menyala muncul tampilan ‘aman...’. Setelah sensor mulai mendeteksi adanya bau gas maka led kuning menyala dan tampilan akan berubah menjadi ‘sedang....’ Dan saat jumlah volume gas semakin banyak tampilan lcd berubah menjadi ‘berbahaya...’ dan led kuning berganti warna dengan led warna merah. Apabila kadar gas semakin berkurang kembali led kuning menyala dan tampilan menunjukkan ‘ sedang....’ Hingga menjadi tampilan ‘ aman.....’ kembali dan warna led berganti dari kuning menjadi hijau. Berikut ini adalah diagram alir (flowchart) pemrograman tersebut.

Tabel 4. Hasil Pengujian Alat

No	Kondisi Sensor	Perkiraan volume gas keluar tabung	Output		Speaker
			LCD	LED	
1	Netral	Tidak ada	'Detektor Tabung Gas Polsri'	Hijau	Off
2	Terdeteksi	Sedikit	'sedang'	Kuning	On
3	Terdeteksi	Banyak	'berbahaya'	Merah	On
4	Tidak terdeteksi	Tidak ada	'aman'	Hijau	Off

Tabel 5. Hasil perbandingan jarak terhadap tegangan pada sensor

No.	Jarak (cm)	Tegangan (V)
1	10	7,1
2	20	7,1
3	30	7,1
4	40	7,1
5	50	7,1
6	60	7,1
7	70	7,1
8	80	7,1
9	90	7,1
10	100	7,1

Tabel 6. Perbedaan waktu antara simulasi dengan alat

Waktu simulasi		Waktu pada alat dinyalakan	
Awal	00:01:53:00	Awal	00:00:07:29
Ada Gas	00:01:57:00	Ada gas	00:00:07:05
Tidak ada gas	00:02:04:00	Tidak ada gas	00:00:07:20

Tabel 7. Pengukuran sensor TGS2610 sebelum dan sesudah mendeteksi Gas

NO	TITIK UKUR	NILAI PENGUKURAN(Vdc)	
		SEBELUM ADA GAS	SESUDAH ADA GAS
1	KAKI 4-1	4,9	4,9
2	KAKI 2-GROUND	0,09	0,1 - 4,33

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Berdasarkan tabel 4 tentang pengujian alat menunjukkan keadaan awal atau netral pada saat alat di aktifkan. Led yang berwarna hijau menyala dan lcd memberikan informasi kepada user berupa detektor tabung gas Polsri. Saat awal katup tabung gas terbuka, maka sensor gas akan bekerja untuk mendeteksi kebocoran pada tabung gas tersebut. Setelah beberapa saat ketika sensor gas mendeteksi bahwa kadar gas lebih banyak dibandingkan dari oksigen, maka input akan diolah oleh mikrokontroler dan output yang akan dikeluarkan berupa speaker yang mengeluarkan suara, led berwarna kuning menyala dan LCD menampilkan kadar gas dengan tampilan 'sedang'. Apabila led merah menyala maka LCD memberikan informasi berupa tampilan 'berbahaya' sebagai tanda bahwa jumlah gas keluar tabung semakin pekat. Ketika beberapa waktu kotak di tutup dan jumlah kadar gas semakin menurun maka LCD mengikuti perubahan tersebut dengan menampilkan 'sedang' tetapi alarm masih on. Apabila sensor juga tidak mendeteksi kadar gas yang lebih banyak dari oksigen, maka led warna hijau menyala dan LCD memberikan informasi berupa tampilan 'aman' untuk tanda bahwa tabung gas tidak bocor.

4.2. Pembahasan

Berdasarkan data pada tabel 5, memperlihatkan Setelah melakukan pengambilan data tegangan terhadap alat, maka kesimpulan yang didapat ialah pada saat normal/tidak terdeteksi gas tegangan pada sensor gas adalah 7V, dan pada saat sensor mendeteksi kadar gas dari jarak yang terdekat 10cm sampai jarak yang terjauh 100cm. Data yang didapat ialah 7,1V.

Untuk tabel 6, menunjukkan bahwa setelah melakukan pengujian dengan menggunakan waktu antara saat simulasi dan saat alat digunakan, maka data yang diperoleh adalah pada saat keadaan awal atau netral, simulasi mencapai waktu 1menit 53 detik dan pada alat 7 detik.

untuk hasil pengamatan tabel 7 adalah saat keadaan sensor mendeteksi gas, waktu pada simulasi 1 menit 57 detik dan pada alat 7 detik. Tetapi pada saat sensor tidak mendeteksi gas, waktu pada simulasi 2 menit 4 detik, dan pada alat 7 detik. Waktu yang digunakan dalam percobaan ini ialah 4 detik atau wait 4 dalam bahasa bascom. Waktu yang didapat saat simulasi dapat berubah lebih cepat atau lebih lama, tergantung bagus atau tidaknya komputer yang digunakan.

$$\text{Persentasi Kesalahan} = \frac{\text{Data Perhitungan/fisik} - \text{Data Pengamatan}}{\text{Data Perhitungan/fisik}} \times 100 \%$$

untuk kaki 4 - 1

$$\text{Persentasi Kesalahan} = \frac{5\text{Vdc} - 4,9\text{Vdc}}{5\text{Vdc}} \times 100 \%$$

$$= \text{VRL} = \frac{1 \text{ K}\Omega}{R1 \text{ K}\Omega + R_s} \times \frac{2\%}{V_{cc}}$$

Jika $R_s = 100 \text{ K}\Omega$

$R. 1 \text{ K}\Omega = 1 \text{ K}\Omega$

$V_{cc} = 5 \text{ Vdc}$

Maka

$$\text{VR1} = \frac{1 \text{ K}\Omega}{1 \text{ K}\Omega + 100 \text{ K}\Omega} \times 5 \text{ V}$$

$$\text{VR1} = 0,05 \text{ Vdc}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentasi Kesalahan} &= \left| \frac{0,05 \text{ Vdc} - 0,09 \text{ Vdc}}{0,05 \text{ Vdc}} \right| \times 100 \% \\ &= 1,75\% \end{aligned}$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

– KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian alat, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa: Berdasarkan pembuatan, pengoperasian dan pengujian alat ini bahwa alat tersebut bekerja sesuai dengan harapan dengan melihat hasil dari pengujian alat dan teori yang mendukung. Maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor gas mendeteksi bukan berdasarkan jarak gas yang terdeteksi, melainkan bergantung dari tingkat kadar gas tersebut. Semakin pekat kadar gas maka semakin cepat gas tersebut dideteksi.
2. Sensor gas sangat sensitive, jika jarak yang digunakan terlalu dekat maka bau gas akan terus terdeteksi di sensor. Hal ini akan menyulitkan untuk melakukan percobaan pada jarak yang berbeda karena bau gas masih melekat dalam waktu yang cukup lama.
3. Pada penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun alat pendeteksi gas LPG dengan sensor TGS 2610. Dari pengujian menjelaskan hasil

kerja dari sensor TGS 2610 jika ada gas maka output buzzer berbunyi, setelah 2 detik sedangkan pada output led aktif setelah 4 detik

– SARAN

sebagai saran yang perlu diperhatikan dalam penggunaan alat pendeteksi kebocoran gas pada tabung LPG menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535 adalah jarak peletakkan alat dengan sumber gas karena sensor akan mendeteksi tingkat kepekatan kadar gas, semakin dekat jarak maka gas akan semakin pekat dan akan semakin cepat/ mudah gas akan terdeteksi, karena sensor akan mencium kadar gas yang ada di udara.

DAFTAR PUSTAKA

- Bishop, Owen. 2004. *Dasar-dasar Elektronika*, Jakarta, Erlangga.
- Duncan, Tom. 1986. *Bermain Dengan Elektronika Digital*. Bandung, Angkasa Bandung.
- Petruzell, Frank D. 2001. *Elektronik Industri*, Yogyakarta. Andi Offset.
- Sumarna. 2006. *Elektronika Digita.*, Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Tooley, Mike. 2002. *Rangkaian Elektronik Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta. Erlangga.
- Wardhana, Lingga. 2004. *Belajar Mikrokontroler ATmega8535*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Wahyudin, Didin. 2005. *Modul Pemrograman Mikrokontroler ATmega dengan BASCOM 8051*. Computer Plus. Palembang.