

Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG

Bambang Eko Soemarsono.¹, Evi Listiasri¹, Gilang Candra Kusuma¹

¹ *Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang, Indonesia*

Email: bambang.eko.s@polines.ac.id, ephy_aj@yahoo.com, gyl4nk_ch4ndr4@yahoo.co.id

Abstrak LPG (Liquefied Petroleum Gas) merupakan bahan bakar alternatif berupa gas yang menghasilkan emisi polusi jauh lebih sedikit dibandingkan emisi dari yang dihasilkan oleh bahan bakar minyak. Oleh sebab itu pemerintah memberlakukan program konversi dari minyak tanah ke gas LPG. Namun bahan bakar gas LPG mempunyai tingkat resiko untuk meledak jauh lebih besar dari pada bahan-bakar minyak. Sudah banyak kasus ledakan tabung gas LPG terutama tabung gas LPG yang terjadi di Indonesia. Beberapa sistem keamanan mulai dikembangkan untuk mengatasi perih tersebut, salah satunya yaitu sensor deteksi kebocoran gas LPG. Perancangan sistem yang dikembangkan untuk penelitian ini menggunakan komunikasi nirkabel, sehingga penanggulangan bahaya kebocoran gas dapat diantisipasi lebih dini. Dalam rancang bangun perangkat ini terdiri dari sensor pendeteksi gas LPG HS-133 yang berfungsi mendeteksi kadar gas pada udara, sinyal sensor analog diubah menjadi digital oleh ADC dan diolah oleh mikrokontroler ATmega 8535 untuk memberikan perintah pengaktifan buzzer serta SMS (Short Message Service), sehingga dengan alat ini diharapkan dapat menanggulangi resiko kebakaran akibat kebocoran gas LPG.

Abstract. LPG (Liquefied Petroleum Gas) is a gaseous alternative fuels which produce polluting emissions is much less than that produced by emissions from fossil fuels. Therefore, the government imposed a conversion program from kerosene to LPG. However, LPG gas fuel has a level of risk to explode far greater than the fuel oil. There have been many cases of LPG gas cylinder explosion especially LPG gas cylinders that occurred in Indonesia. Some security systems were developed to address these matters, one of which is LPG gas leak detection sensors. Designing a system that was developed for this study using wireless communication, thus overcoming the danger of a gas leak can be anticipated earlier. In the design of this device consists of LPG gas detection sensors HS-133 which serves to detect the levels of gases in the air, analog sensor signal is converted to digital by the ADC and processed by the microcontroller ATMEGA 8535 to provide perintah activation of the buzzer and SMS (Short Message Service), so with this tool is expected to cope with the risk of fire due to leakage of LPG gas.

Kata kunci — komunikasi nirkabel, *Short Message Service*

BAB I. PENDAHULUAN

Maraknya kebakaran dan kecelakaan yang disebabkan oleh bocor dan meledaknya tabung gas elpiji akhir-akhir ini, menjadi hal yang menakutkan bagi masyarakat pengguna gas tersebut. Elpiji sudah tidak lagi menjadi barang mewah, dan telah menjelma menjadi barang kebutuhan rumah tangga modern. Meskipun demikian, kewaspadaan saat menggunakan elpiji tidak boleh dilupakan. Gas elpiji terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan elpiji beresiko tinggi terhadap kebakaran. Dikarenakan sifatnya yang sensitif, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini. Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG Melalui SMS ini berbasis Mikrokontroler, sedangkan SMS sebagai media informasi” dibuat alat secara otomatis, maka diperlukan mikrokontroler sebagai pengontrol. Sistem dirancang menggunakan sensor gas LPG yang berfungsi mendeteksi kebocoran gas pada peralatan kompor gas. Selain itu sistem yang dirancang dilengkapi LCD (Liquid Crystal Display) sebagai informasi yang akan menampilkan tampilan bahwa “ada kebocoran gas, jangan menyalakan api, jangan menyalakan saklar , segera buka pintu dan jendela” pada LCD. Lalu sensor gas

diteruskan oleh mikrokontroler memberi perintah solenoid valve agar segera menutup katup pada mulut tabung, menghidupkan kipas penghisap (exhaust fan) yang dihubungkan dengan pipa pembuangan yang berfungsi mengeluarkan gas ke ruang terbuka. Dan memberi tanda bahaya dengan mengaktifkan bel (buzzer) dan lampu indikator dimana seluruh sistem diatur oleh mikrokontroler ATmega 8535.

Sistem ini juga dihubungkan dengan handphone, untuk memberi informasi bahwa kondisi gas telah berbahaya kepada pihak terkait. Hasilnya adalah alat ini mampu mengirim informasi berupa SMS ke pihak terkait, menutupnya solenoid valve pada katup mulut tabung gas dan berbunyinya buzzer, ketika terdeteksi kebocoran gas yang berbahaya.

BAB II. METODOLOGI PENELITIAN

A. MIKROKONTROLER

Mikrokontroler dapat dianalogikan dengan 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 sebuah 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.

a. Mikrokontroler ATmega8535

ATMEGA 8535 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 8535 yaitu:

1. 8 Kbyte 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

b. Konfigurasi Pin ATmega 8535

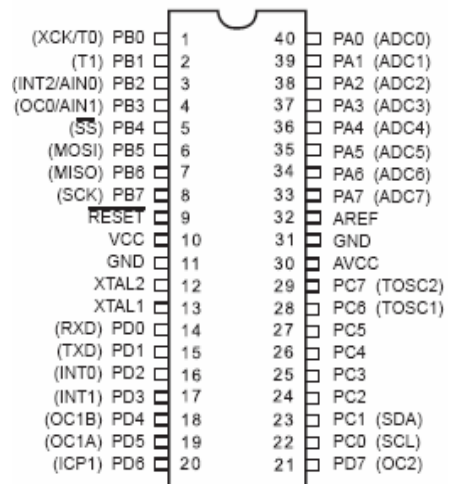
Konfigurasi pin ATmega 8535 ditunjukkan pada gambar 1. di bawah ini.

c. Sensor HS-133

Sensor HS-133 adalah suatu jenis semikonduktor oksidalogam film tebal yang menawarkan biaya cukup rendah, daya tahanyang lama, sensitivitas yang bagus terhadap gas (target) yangdisensor dengan menggunakan rangkaian elektronik yangsederhana. Sensor ini sangat cocok untuk aplikasi dalam mendeteksikebocoran gas elpiji, isobutana, propana dan metana.²

Sensor pendeteksi gas LPG yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sensor HS-133. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi kadar gas LPG yang terdapat di udara. Gambar 2 menunjukkan Sensor HS-133.

Sensor HS-133 mempunyai 6 pin, 4 pin digunakan untuk menangkap sinyal dan 2 yang lain untuk pemanas. Pencium utama pada rangkaian pendeteksi gas ini adalah sebuah



Gambar 1 Konfigurasi pin ATmega16¹



Gambar 2. Sensor HS-133

sensor gas HS-133, didalam sensor ini terdapat kawat pemanas (heater) dari bahan nichrome yang berbentuk miniatur dengan nilai resistansi nominal 33 ohm, permukaan sensor dilapisi dengan dioxide (SnO2) yang tahan terhadap panas. HS-133 ini sangat peka terhadap LPG dan mempunyai cara kerja yang sederhana

¹ Winoto, Ardi, (2008). Mikrokontroler AVR ATmega8/16/ 32/ 8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR, 12: p. 157- 166
² Suprayitno, 2009. Artikel tentang “Perancangan dan Realisasi Alat Pendeteksi Konsentrasi(kandungan) Gas LPG”, Perpustakaan Institut Teknologi Telkom. Bandung.

d. LCD M1632

LCD M1632 adalah modul LCD yang digunakan sebagai antarmuka antara pengguna dan sistem mikrokontroler dengan tampilan 2 baris dan 16 kakakter. LCD ini dikendalikan oleh mikrokontroler HD 44780 yang memiliki DDRAM (Display Data Access Memory) sebagai memori tempat karakter yang ditampilkan berada, CGRAM (Character Generator Random Access Memory) sebagai memori untuk menggambarkan pola karakter dan CGROM (Character Generator Read Only Memory) sebagai tempat penyimpanan karakter yang telah permanen dan tidak dapat dihapus. Hubungan register-register ini ditunjukkan pada

Tabel di bawah ini.

Pin	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111		
xxxx0000			0	1	A	Q	a	q					-	9	ε	ρ		
xxxx0001	(2)		!	1	A	Q	a	q					。	7	7	4	ä	q
xxxx0010	(3)		"	2	B	R	b	r					「	イ	ツ	×	ρ	θ
xxxx0011	(4)		#	3	C	S	c	s					」	ウ	テ	ε	ε	ω
xxxx0100	(5)		\$	4	D	T	d	t					、	エ	ト	μ	Ω	
xxxx0101	(6)		%	5	E	U	e	u					・	オ	ナ	1	ε	Ü
xxxx0110	(7)		&	6	F	V	f	v					ヲ	カ	ニ	ヨ	ρ	Σ
xxxx0111	(8)		'	7	G	W	g	w					ア	キ	ヲ	ラ	q	π
xxxx1000	(1)		<	8	H	X	h	x					イ	ク	ネ	リ	♪	ア
xxxx1001	(2)		>	9	I	Y	i	y					ウ	ク	ル	レ	ウ	
xxxx1010	(3)		*	:	J	Z	j	z					エ	コ	ハ	レ	♪	ア
xxxx1011	(4)		+	;	K	L	k	l					オ	サ	ヒ	ロ	*	ア
xxxx1100	(5)		,	<	L	¥	l	l					ハ	シ	フ	フ	φ	ア
xxxx1101	(6)		-	=	M	J	m	j					ユ	ズ	レ	ン	モ	÷
xxxx1110	(7)		.	>	N	^	n	→					ヨ	セ	ホ	°	ñ	
xxxx1111	(8)		/	?	0	_	o	←					ツ	リ	マ	°	ö	■

Modul LCD ini memiliki 16 kaki untuk berkomunikasi dengan sistem mikrokontroler yang terdiri atas 3 kaki kontrol, 8 kaki data dan 5 kaki suplai tegangan. Fungsi dari 16 kaki dari LCD M1632 ditampilkan pada Tabel III.7. LCD M1632 ada dalam 2 jenis yaitu LCD M1632 refurbish dan LCD M1632 Hitachi. Perbedaan keduanya adalah pada penggunaan pin nomor 1 dan 2, jika pada LCD M1632 refurbish pin nomor 1 diberikan tegangan 5 volt dan nomor 2 diberikan tegangan 0 volt, maka pada LCD M1632 Hitachi penggunaan kedua pin tersebut adalah kebalikannya.³

³ Nalwan, Paulus Andi. 2004. Panduan Praktis Penggunaan Dan Antarmuka Modul LCD M1632. Jakarta : Elex Media Komputindo

e. Relay Driver

Relay driver ini digunakan untuk memutus dan menghubungkan tegangan AC 220V ke sebuah komponen output. Rangkaian relay driver ini dirancang sesuai program mikrokontroler, dimana terdapat sinyal kontrol dari mikrokontroler. Bila sinyal ini berlogika tinggi (5 volt), maka komponen output yang dikontrol akan terhubung dengan line AC, dan apabila sinyal data berlogika (0 volt), maka komponen output yang dikontrol terputus dengan saluran Line AC.

f. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa

proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Gambar Buzzer dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Buzzer

g. SMS (Short Message Service)

SMS merupakan salah satu layanan pesan teks yang memungkinkan perangkat Stasiun Seluler Digital (Digital Cellular Terminal, seperti ponsel untuk dapat mengirim dan menerima pesan-pesan teks dengan panjang sampai dengan 160 karakter melalui jaringan GSM. Lebih dari sekedar pengiriman pesan biasa, layanan SMS memberikan garansi SMS akan sampai pada tujuan meskipun perangkat yang dituju sedang tidak aktif yang dapat disebabkan karena sedang dalam kondisi mati atau berada di luar jangkauan layanan GSM. Jaringan SMS akan menyimpan sementara pesan yang belum terkirim, dan akan segera mengirimkan keperangkat yang dituju setelah adanya tanda kehadiran dari perangkat di jaringan tersebut.

1. SMS Gateway

SMS gateway merupakan sistem aplikasi untuk mengirim dan/atau menerima SMS, karena merupakan sebuah aplikasi, maka fitur-fitur yang terdapat di dalam SMS gateway dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan. Beberapa fitur yang umum dikembangkan dalam aplikasi SMS gateway adalah:

- Auto-reply
SMS gateway secara otomatis akan membalas SMS yang masuk. Contohnya untuk keperluan permintaan informasi tertentu, di mana pengirim mengirimkan SMS dengan format tertentu yang dikenali aplikasi, kemudian aplikasi dapat melakukan auto-reply dengan membalas SMS tersebut, berisi informasi yang dibutuhkan
- Pengiriman massal
Disebut juga dengan istilah SMS broadcast, bertujuan untuk mengirimkan SMS ke banyak tujuan sekaligus. Misalnya, untuk informasi produk terbaru kepada pelanggan.
- Pengiriman terjadwal
Sebuah SMS dapat diatur untuk dikirimkan ke tujuan secara otomatis pada waktu tertentu.
Dengan adanya SMS Gateway, pesan-pesan yang akan dikirim dapat diatur yaitu dengan menggunakan program tambahan yang dapat dibuat sendiri, pengiriman pesan dapat lebih fleksibel dalam mengirim berita karena biasanya

pesan yang ingin dikirim berbeda-beda untuk masing-masing penerimanya (kustomisasi pesan).

2. Format SMS (Short Message Service)

Format SMS yang digunakan dalam rancang bangun ini adalah Protocol Description Unit (PDU). Format PDU akan mengubah septet kode ASCII (7 bit) menjadi bentuk byte PDU (8bit) pada saat pengiriman data dan akan diubah kembali menjadi kode ASCII pada saat diterima oleh MS. Pada saat PDU mengirim SMS ke SMS-Centre terdiri dari 8 header yang digunakan. Format PDU pengirim,yaitu :

No mor SMS Cent re	Ti pe S M S	No mor Refer ensi SMS	No mer Pon sel Pener ima	For mat Pengiri man	Ske ma Enco ding data I/O	Jang ka Wak tu SMS Expi red	Isi S M S
--------------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---	------------------------------	--	---	--------------------

Masing-masing header maupun subheader untuk mengirim SMS di atas harus digabungkan menjadi sebuah PDU yang lengkap. Contoh : jika mengirimkan kata ‘hello’ ke ponsel nomor 628129573337 lewat SMS Centre Indosat-M3, tanpa membatasi waktu valid, maka PDU-nya adalah : 07912658050000F001000C91261892753373000005E8329B FD06

h. LPG (LIQUID PETROLEUM GAS)

LPG (liquified petroleum gas) adalah campuran dari berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam. Dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, gas berubah menjadi cair. Komponennya didominasi propana (C3H8) dan butana (C4H10). Salah satu resiko penggunaan LPG adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau instalasi gas sehingga bila terkena api dapat menyebabkan kebakaran. Pada awalnya, gas LPG tidak berbau, tapi bila demikian akan sulit dideteksi apabila terjadi kebocoran pada tabung gas. Menyadari itu Pertamina menambahkan gas mercaptan, yang baunya khas dan menusuk hidung. Langkah itu sangat berguna untuk mendeteksi bila terjadi kebocoran tabung gas.

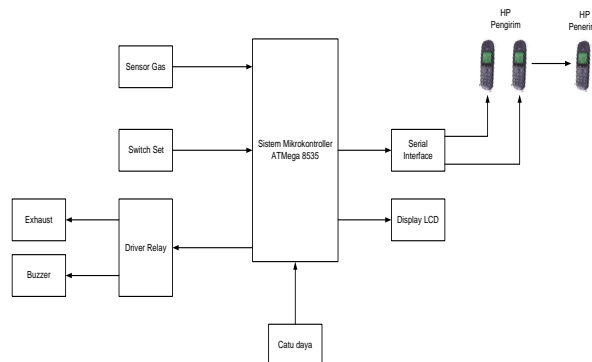
i. Basic Compiler – AVR (BASCOS AVR)

BASCOS-AVR adalah salah satu tool untuk pengembangan / pembuatan program untuk kemudian ditanamkan dan dijalankan pada mikrokontroler, salah satunya mikrokontroler ATMEGA 8535. BASCOS-AVR juga bisa disebut sebagai IDE (Integrated Development Environment) yaitu lingkungan kerja yang terintegrasi, karena disamping tugas utamanya (meng-compile kode program menjadi file HEX / bahasa mesin).

BAB III. PERANCANGAN DAN CARA KERJA SISTEM

A. PRINSIP KERJA SISTEM

Diagram blok sistem,ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Diagram Blok Sistem

Sistem ini merupakan suatu sistem pendeteksi kebocoran gas LPG dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 8535. Pada sistem ini digunakan tiga buah handphone, 2 handphone digunakan sebagai pengirim SMS dan satu handphone digunakan sebagai penerima SMS. Handphone pengirim pada sistem ini dihubungkan pada mikrokontroler melalui kabel serial.

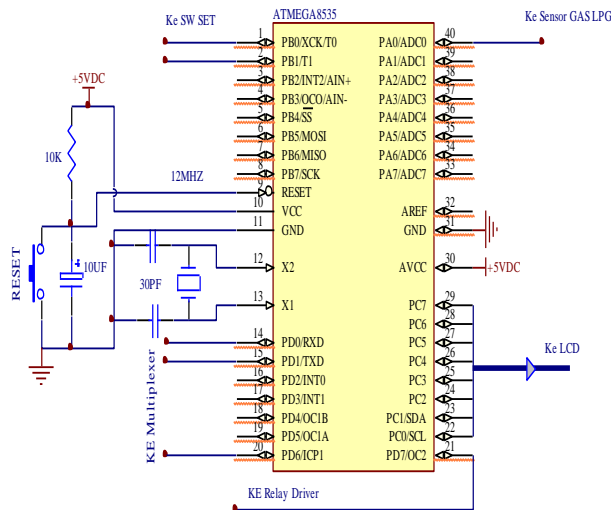
Program mikrokontroler ini membaca tegangan output dari sensor gas, tegangan output sensor gas ini masih dalam bentuk data analog, sehingga harus dirubah oleh internal ADC dari IC mikrokontroler atmega8535 menjadi data-data digital sehingga bisa diproses oleh program dan ditampilkan pada layar LCD secara kontinyu. Jika alat mendeteksi adanya gas, maka program akan menyalakan exhaust, membunyikan buzzer dan mengirimkan data-data sms melalui serial interface ke HP alat untuk dikirimkan ke nomor HP pengguna. Dan jika data-data/ konsentrasi gas LPG yang terukur kurang dari data-data yang telah diset maka program akan mematikan exhaust dan buzzer.

B. PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Pada bagian ini akan dibahas tentang perancangan hardware yang dibutuhkan oleh sistem.

a. Rangkaian Mikrokontroler ATMEGA 8535

Gambar rangkaian Mikrokontroller, ditunjukkan pada gambar 5. Pada mikrokontroler ATMEGA 8535 terdapat 4 × 8 bit port atau 32 bit port yaitu delapan port A, delapan port B, delapan port C dan delapan port D. Setiap port dari mikrokontroler dapat digunakan sebagai input/output, disamping itu setiap port memiliki fungsi-fungsi lain. Sebagai contoh, port B1 dapat juga digunakan untuk Timer 1 input, port D0 dapat juga digunakan sebagai komunikasi



Gambar 5 Rangkaian Mikrokontroler ATmega 8535

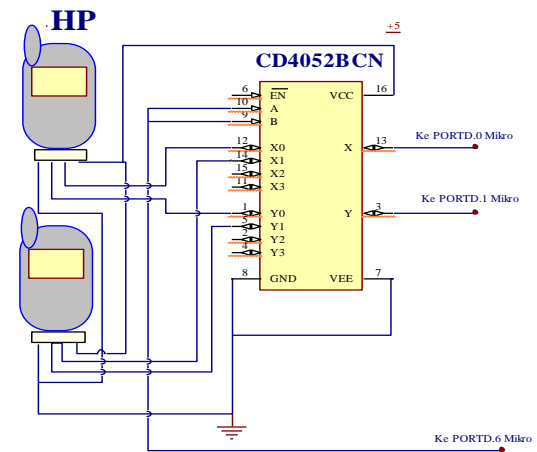
serial RXD. Kemudian pada pin reset terdapat rangkaian resistor 10 KΩ , kapasitor 10 μF dan sebuah tombol reset yang apabila ditekan akan mengakibatkan mikrokontroler bekerja dari awal. Kemudian kristal 12 MHz dan kapasitor 30pF terhubung dengan pin X1 dan X2 yang berfungsi untuk membangkitkan frekuensi clock.

b. Rangkaian Sensor

Rangkaian sensor berfungsi untuk mendeteksi konsentrasi gas yang berada di sekitar sensor dan mengubahnya menjadi tegangan output. Rangkaian sensor gas menggunakan komponen sensor gas HS-133 yang mampu mendeteksi gas LPG. Sensor HS-133 mempunyai 6 pin, 4 pin diantaranya digunakan untuk menangkap sinyal dan 2 pin yang lain untuk pemanas. Heater pada sensor gas berfungsi untuk memanaskan udara sekitar atau menguraikan gas yang ada disekitar sensor. Sehingga elektroda output dapat mendeteksi gas yang dikehendaki. Setiap konsentrasi gas yang berada disekitar sensor gas akan merubah tahanan dalam dari elektroda output. Tahanan dalam dari elektroda ini terhubung dengan +5 V dan resistor 10K yang terhubung dengan ground. Sehingga setiap perubahan resistansi dalam dari sensor gas akan merubah tegangan jatuh pada resistor. Tinggi atau rendahnya tegangan jatuh, tergantung dari konsentrasi gas yang terdeteksi oleh sensor gas.

c. Rangkaian MPX

Dalam alat ini menggunakan dua HP sehingga terdapat dua output serial port. Sedangkan pada mikrokontroler hanya memiliki satu serial port, maka perlu adanya rangkaian yang dapat menghubungkan kedua HP tersebut ke mikrokontroler



Gambar 3.3 Rangkaian MPX

agar mikrokontroler dapat membaca data dari dua serial port atau dari kedua HP. Rangkaian yang dibutuhkan adalah rangkaian MPX (multiplexer dan demultiplexer). Rangkaian MPX menggunakan IC tipe CD4052BCN yang termasuk IC multiplex dan demultiplex. Dalam alat ini IC digunakan sebagai demultiplexer karena akan menerima banyak input menjadi satu output, yaitu dari pin X0,X1,X2,X3 ke pin X dan dari pin Y0,Y1,Y2,Y3 ke pin Y.

BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM

A. PENGUJIAN RANGKAIAN MIKROKONTROLER

Hasil pengukuran pada rangkaian sistem minimum Mikrokontroler AT8535 dengan Vin 5 VDC ditunjukkan pada tabel 1

Tabel 1. Hasil pengukuran Mikrokontroler

No	Kondisi port	Hasil pengukuran
1.	High	4,91 VDC
2.	Low	0,7 VDC

Dari tabel 1. terlihat bahwa mikrokontroler mengalami kondisi ‘high’ dengan tegangan yang dihasilkan sebesar 4,91 VDC, dan mengalami kondisi ‘Low’ dengan tegangan yang dihasilkan sebesar 0,7 VDC. Dengan demikian dapat dikatakan kondisi port mikrokontroler berjalan dengan semestinya. Karena pada dasarnya mikrokontroler mengalami kondisi :

“high” atau logik ‘1’ pada tegangan 3,7 V – 5 V

“Low” atau logik ‘0’ pada tegangan 0,3 V – 0,7 V.

B. PENGUJIAN RELAY DRIVER

Setelah melakukan pengujian terhadap rangkaian relay driver dengan melakukan pengukuran pada setiap titik uji, maka diperoleh hasil pengukuran seperti ditunjukkan tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran Relay driver

V1	V2	Status Relay
0 VDC	12,74 VDC	OFF
5 VDC	0,08 VDC	ON

Dari tabel 2. dapat terlihat bahwa saat V1 terhubung dengan port mikrokontroller yang berlogika high atau 5 VDC maka tegangan pada V2 sebesar 0,08 VDC, hal ini mengakibatkan status relay menjadi ON karena transistor C458 mengalirkan arus dari kolektor ke emitor atau ground. Dengan demikian relay dapat diterapkan penggunaannya sebagai saklar yang dapat bekerja secara otomatis.

C. PENGUJIAN SISTEM KESELURUHAN

Pengujian sistem ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan alat dalam mendeteksi adanya kebocoran gas LPG, mengirimkan data kadar melalui SMS dan melakukan kontrol apabila menerima karakter tertentu melalui SMS. Berikut ini adalah tabel hasil pengujian sistem secara keseluruhan.

- Saat Exhaust dinyalakan atau kondisi ON

Tabel 3. Hasil Percobaan 1

Waktu (detik)	Konsentrasi Gas (ppm)
0	0
13	4
23	10
34	4
44	10
52	4

- Saat Exhaust dimatikan atau kondisi OFF

Tabel 4. Hasil Percobaan 2

Waktu (detik)	Konsentrasi Gas (ppm)
0	0
29	10
36	15
43	20
48	24

Pengujian dilakukan pada ruangan dengan ukuran panjang 3 meter x 4 meter x tinggi 2,5 meter, dengan 1 buah pintu dan 1 buah jendela.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada percobaan 1, bahwa pada saat konsentrasi gas terdeteksi 10 ppm, maka exhaust akan menyala dan gas akan tersedot keluar ruangan. Setelah gas terdeteksi 4 ppm, maka exhaust akan mati. Sedangkan pada percobaan 2 yaitu percobaan

tanpa menggunakan exhaust, konsentrasi gas LPG yang dihasilkan mengalami peningkatan. Maka dari data tabel 4.3 dan 4.4 dapat disimpulkan bahwa alat pendeteksi sudah bekerja dengan baik dan terbukti aman. Hal ini dikarenakan konsentrasi gas tidak akan pernah mencapai ambang batas gas LPG dapat meledak yaitu 20.000 ppm, karena saat konsentrasi gas terdeteksi 10 ppm, maka exhaust akan meminimalkan kadar gas dalam ruangan.

BAB V. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan pengujian alat rancang bangun ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. Peralatan bekerja dengan baik, hal ini ditunjukkan dengan data hasil uji coba, bahwa pada saat konsentrasi gas terdeteksi 10 ppm, maka alat akan mengirim SMS, membunyikan alarm, dan menyalakan exhaust.
2. Pengujian dilakukan dalam ruangan dengan ukuran panjang 3 meter x lebar 4 meter x tinggi 2,5 meter, dengan 1 buah pintu dan 1 buah jendela. Pada saat konsentrasi gas terdeteksi 10 ppm maka gas akan tersedot keluar ruangan oleh exhaust. Sedangkan pada saat terdeteksi 4 ppm maka exhaust akan mati.
3. Dengan menggunakan exhaust, maka konsentrasi gas tidak akan pernah mencapai ambang batas minimal gas LPG dapat meledak yaitu 20.000 ppm. Hal ini dibuktikan dengan percobaan yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Nalwan, Paulus Andi. 2004. Panduan Praktis Penggunaan Dan Antarmuka Modul LCD M1632. Jakarta : Elex Media Komputindo

[2] Suprayitno, 2009. Artikel tentang “Perancangan dan Realisasi Alat Pendeteksi Konsentrasi(kandungan) Gas LPG”, Perpustakaan Institut Teknologi Telkom. Bandung.

[3] Winoto, Ardi, (2008). Mikrokontroler AVR ATmega8/16/32/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR,

[4] Wardana, Lingga. 2006. Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATMega8535 Simulasi, Hardware, dan Aplikasi. Yogyakarta : Penerbit Andi.

[5] <http://www.scribd.com/doc/30246762/Gsm>. Tanggal unduh : 19 April 2011.

[6] http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/50861/FAIRCHILD/CD4052BCN/+_0J73UwYhRDpKxHepKwY.DMOB+/datasheet.pdf : di unduh tanggal 22 Juni 2011.