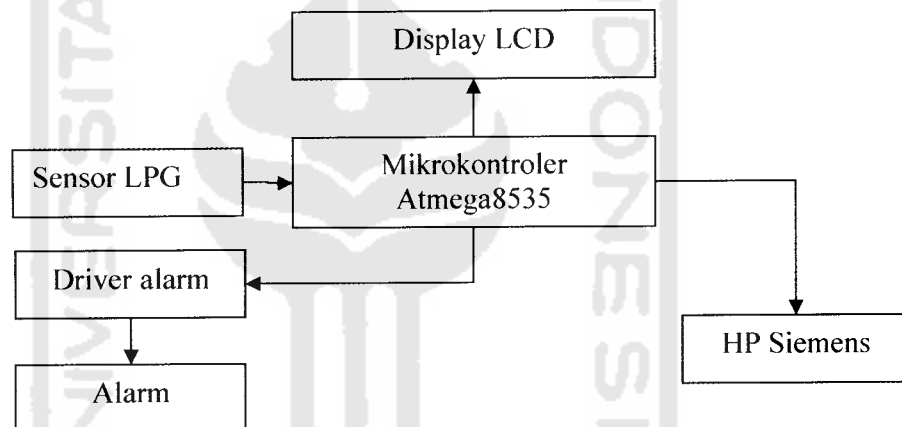


## BAB III PERANCANGAN SISTEM

### 3.1. Perangkat Keras

Didalam perancangan sistem monitoring kebocoran gas LPG ini dibutuhkan beberapa perangkat keras atau lebih dikenal dengan *hardware* . Gambar 3.1 berikut menjelaskan perangkat keras yang digunakan pada sistem ini.



Gambar 3.1. Diagram blok perangkat keras sistem utama

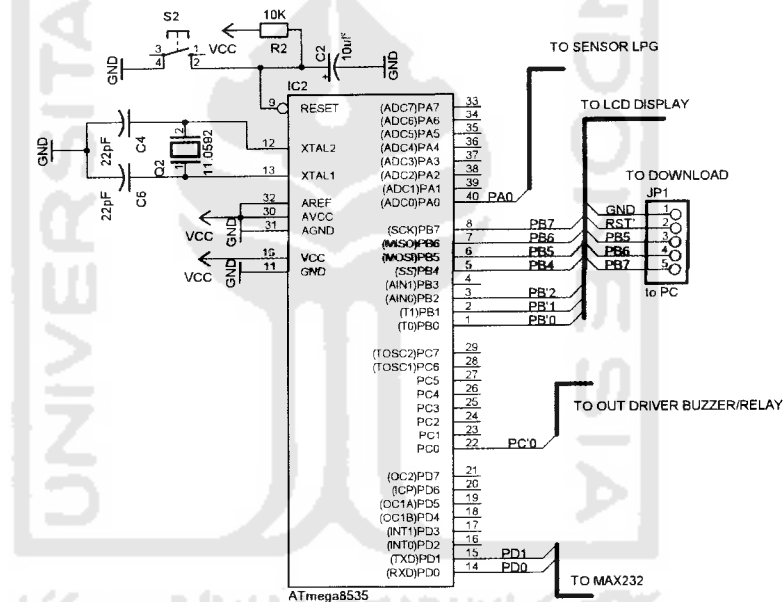
Pada Gambar 3.1 ditunjukkan diagram kotak sistem yang digunakan dalam penelitian ini. Prinsip kerjanya adalah sensor gas akan mendeteksi adanya konsentrasi gas LPG di udara. Jika terdapat gas LPG maka akan terjadi perubahan resistensi dalam sensor, sehingga akan menyebabkan adanya perubahan tegangan. Perubahan tegangan ini dibaca oleh mikrokontroler Atmega8535.

Jika batas ambang kadar LPG di terdeteksi maka sistem akan menyalakan alarm dan mengirimkan SMS ke user yang telah ditentukan. Untuk menyalakan

alarm mikrokontroler dibantu oleh driver alarm dengan memanfaatkan relay. Display LCD digunakan untuk menampilkan informasi konsentrasi gas.

### 3.1.1. Mikrokontroler

Tugas dari mikrokontroler ini adalah mengendalikan seluruh sistem. Membaca sensor menampilkan informasinya dalam penampil LCD dan memberikan eksekusi atau perintah ke output atau aktuator. Mikrokontroler juga mengakses HP menggunakan komunikasi serial dan perintah-perintah AT-Command.



Gambar 3.2. Sistem minimum mikrokontroler ATmega8535

Mikrokontroler Atmega8535 merupakan sebuah mikrokontroler CMOS 8-bit yang diproduksi oleh Atmel, mikrokontroler ini bekerja pada tegangan rendah dan memiliki 8kb *flash* memori didalamnya yang bersifat ISP (*In System Programmable Flash Memory*). Mikrokontroler ini sudah dilengkapi dengan

RAM, ROM, EEPROM pembangkit detak internal, *timer*, interupsi serta piranti untuk komunikasi serial. Sehingga dengan komponen-komponen ini menjadikan mikrokontroler sebagai komputer dalam satu chip.

Pada Gambar 3.2. ditunjukkan rangkaian minimal yang diperlukan agar mikrokontroler mampu bekerja. Sistem tersebut terdiri dari kristal Q2 senilai 11,0593MHz, 2 buah kapasitor senilai 33pF. Komponen ini berfungsi sebagai osilator atau pembangkit detak untuk mikrokontroler. Nilai x-tal 11,0592MHz diatur dengan pertimbangan *baud rate* yang akan digunakan pada komunikasi serial dengan HP. Jika menggunakan nilai ini maka tidak akan terjadi *error* pada saat komunikasi dengan HP. Jika menggunakan x-tal dengan nilai lain, maka perhitungan nilai *baud rate* tidak akan sesuai dengan kata lain akan menghasilkan *error*.

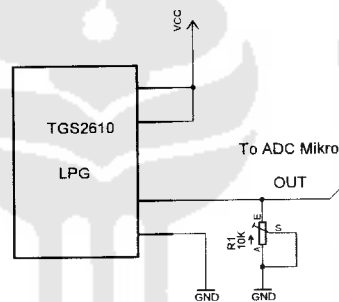
Sistem reset menggunakan kapasitor bernilai 10uF/16V dan sebuah resistor senilai 10kΩ. Dengan pemasangan kapasitor dan resistor ini maka pada saat *power supply* dinyalakan maka mikrokontroler akan *reset* secara otomatis, kemudian bekerja secara normal. Hal ini dikarenakan adanya proses pengisian dan pengosongan pada komponen kapasitor. Saklar SW2 berguna untuk *me-reset* mikrokontroler secara manual. Prinsip kerjanya adalah memberikan logika rendah ke kaki RST maka mikrokontroler akan *reset*.

Mikrokontroler Atmega8535 dirancang untuk mengendalikan seluruh sistem. Piranti masukan dan keluaran diatur sesuai dengan Gambar 3.2 diatas. PB digunakan sebagai jalur data ke LCD, jalur ini merupakan jalur keluaran mikrokontroler. PA.0 adalah jalur ADC (*Analog to Digital Converter*) yang

digunakan untuk membaca sensor LPG TGS2610. Jalur komunikasi dengan HP menggunakan jalur khusus yaitu PD.0 dan PD.1 atau jalur Tx dan Rx. Sementara itu untuk jalur PC.0 digunakan untuk kontrol kontrol alarm.

### 3.1.2. Sensor Gas LPG TGS2610

Sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan Gas LPG diudara adalah sensor TGS2610. Sensor ini memiliki sifat terjadi perubahan  $R_s/R_o$  saat terdapat perubahan konsentrasi Gas LPG di permukaan sensor. Besarnya perubahan  $R_s/R_o$  tergantung dari banyaknya konsentrasi LPG di udara. Gambar 3.3 menunjukkan Gambar skema sensor LPG TGS2610.



Gambar 3.3 Sensor TGS2610

Keluaran sensor TGS2610 dihubungkan dengan potensiometer RL R1 senilai  $10K\Omega$  yang digunakan sebagai resistor beban atau resistor pembagi tegangan output. Keluaran dari sensor ini berupa tegangan analog yang langsung dapat dimasukkan ke pin ADC dari mikrokontroler. Dalam penelitian ini dipilih pin PA.0 yang merupakan pin ADC channel 0.

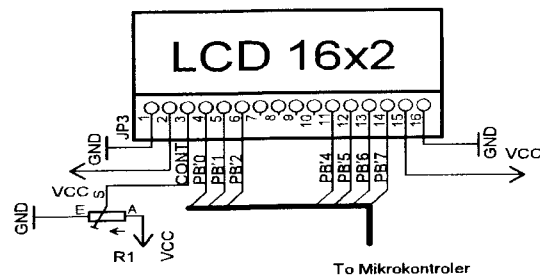
### 3.1.3. Penampil LCD 16x2

Untuk menampilkan data konsentrasi gas LPG di udara diperlukan media berupa display. Penampil yang digunakan adalah LCD dengan tipe dot matrix 16x2. Dibawah ini adalah fungsi dari masing-masing pin LCD.

Tabel 3.1. Fungsi Pin LCD 16x2

No	Simbol	Level	Fungsi
1	V <sub>SS</sub>	-	0V
2	V <sub>DD</sub>	-	-5V
3	V <sub>0</sub>	--	Kontras
4	RS	H L	<i>Register Select</i> : H--Data, L-- Intruksi
5	R W	H L	H--Baca, L--Tulis
6	E	H.H-L	<i>Sinyal Enable</i>
7	DB0	H L	Data Bus untuk pengalamatan 8-bit
8	DB 1	H L	
9	DB2	H L	
10	DB3	H L	
11	DB4	H L	Data Bus untuk pengalamatan 4-bit dan 8-bit
12	DB5	H L	
13	DB6	H L	
14	DB7	H L	
15	A	--	<i>Back Light (+)</i>
16	K	--	<i>Back Light (-)</i>

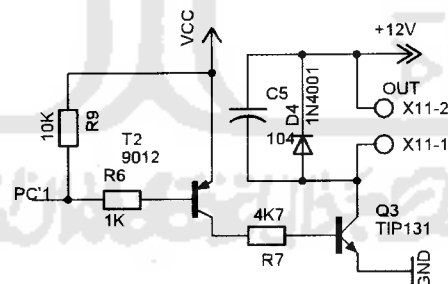
Dalam pembuatan *interface* antara LCD dan mikrokontroler digunakan metode pengalamatan 4-bit data. Alasan utama menggunakan metode ini adalah kesederhanaan proses dalam program. Adapun peran utama LCD hanya difungsikan dalam kondisi tulis dan baca. Konfigurasi LCD dan mikrokontroler ditunjukkan pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Konfigurasi mikrokontroler dan LCD

### 3.1.4. Rangkaian *Driver Relay*

Dalam aplikasi ini digunakan dua buah driver, yaitu driver untuk menyalakan alarm serta driver untuk mengaktifkan relay, yang dapat dihubungkan ke piranti lain dengan tegangan yang berbeda. Mikrokontroler ATmega8535 memiliki tegangan kerja level TTL, yaitu 0 dan 5V. Untuk dapat mengendalikan piranti lain yang memiliki tegangan kerja yang berbeda seperti relai, *buzzer* mikrokontroler membutuhkan *driver*. Gambar 3.5 adalah rangkaian driver dengan transistor untuk mengaktifkan buzzer atau alarm kecil.

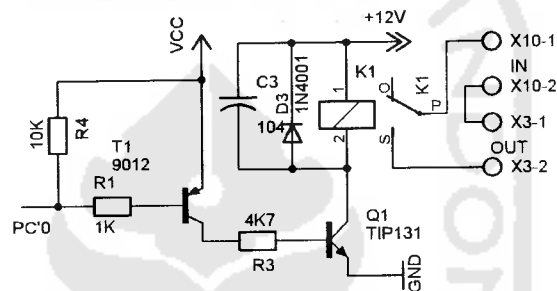


Gambar 3.5 Rangkaian *driver buzzer*

Pada rangkaian *driver* Gambar 3.5 mikrokontroler mengendalikan transistor 9012 dengan memberikan bias basis. Keadaan transistor akan berada pada posisi saturasi ketika logika rendah diberikan pada kaki basis, sedangkan

kerika diberi logika tinggi maka transistor akan berada pada kondisi *cut off* atau tidak menghantar. Transistor ini akan mengendalikan transistor TIP31, dan transistor TIP31 akan mengendalikan buzzer.

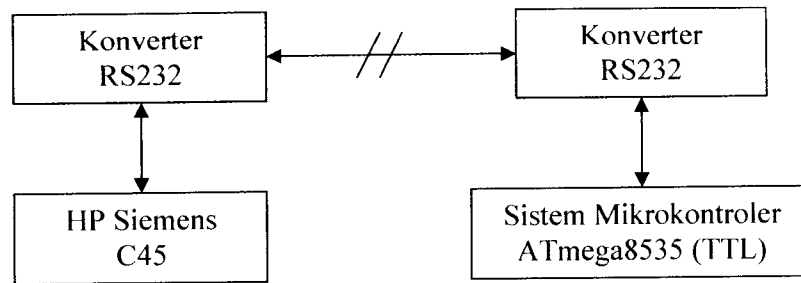
Pada konfigurasi untuk mengendalikan relay, rangkaian yang digunakan sama seperti diatas namun ada sedikit perbedaan, yaitu outputnya adalah relay, keluaran dari relay ini kontak-kontaknya dapat dihubungkan dengan level tegangan yang berbeda. Gambar driver relay ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Rangkaian *driver relay*

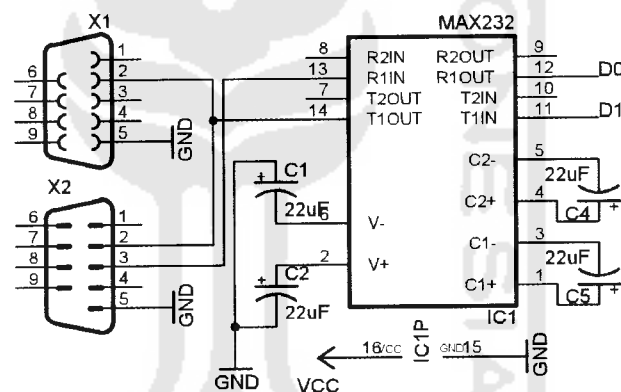
### 3.1.5 Komunikasi mikrokontroler dan HP Terminal

Kabel data difungsikan sebagai konverter atau penyesuai logika mikrokontroler dan logika pada HP. Konverter yang digunakan pada kabel data siemens C55 atau M35 adalah IC konverter Max232. Konsep penggunaan sistem konverter ditunjukkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Konsep konverter RS232

Gambar 3.7 menyajikan konsep sistem konverter RS232. Sistem ini mengkonversi level logika TTL ke RS 232, kemudian ditransmisikan, untuk selanjutnya diterima oleh konverter RS 232 yang akan berubah menjadi logika CMOS.



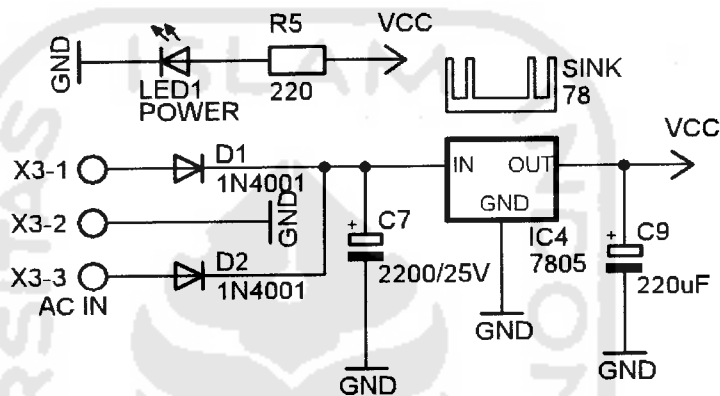
Gambar 3.8 Konfigurasi Max 232

Pada Gambar 3.8 ditunjukkan konfigurasi IC Max 232 dengan beberapa komponen tambahan. IC Max 232 perlu dipasang beberapa komponen tambahan antara lain, kapasitor senilai 22uF/16V. Dengan menghubungkan PD.0 dan PD.1 dari mikrokontroler dengan IC ini, maka komunikasi serial yang berlevel TTL sudah mampu diubah ke level RS232.



### 3.1.6 Catu Daya

Perancangan sistem catu daya dalam penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan catu daya mikrokontroler. Mikrokontroler AT89S51 membutuhkan *supply* +5V dan *Ground*. Pada perancangan sistem catu daya ini menggunakan sistem penyearah dan regulator. Gambar 3.9 menunjukkan skema catu daya yang digunakan.



Gambar 3.9 Rangkaian *power supply*

Pada Gambar 3.9 menampilkan rangkaian catu daya. AC 220V diturunkan menggunakan transformator step down. Tegangan output trafo ini sebesar 12V. Trafo yang digunakan adalah trafo yang dilengkapi dengan *center tap* (CT). Pemasangan dua buah dioda 1N4001 akan menghasilkan penyearah gelombang penuh. Pemasangan kapasitor 2200uF/25V bertujuan untuk meratakan arus dan menghilangkan *ripple*. IC regulator 7805 akan menghasilkan tegangan output atau  $V_{CC}$  sebesar 5V. Pemberian kapasitor 220uF/16V bertujuan agar tidak terjadi jatuh tegangan ketika catu daya diberi beban.

### 3.2. Perancangan Perangkat Lunak

Pada perangkat lunak ini digunakan bahasa *C* dengan *compiler code vision AVR*. Pada perancangan perangkat lunak, *software* di-develop dengan *compiler* kemudian kode *hexa* hasil dari proses kompilasi di-download ke mikrokontroler dengan *software AVR Studio*.

Langkah-langkah perancangan lunak dapat ditarik garis besarnya terlebih dahulu setelah memahami cara kerja peralatan dan proses pengendalian yang akan dilaksanakan, antara lain :

- 1) Pembuatan *flow chart* urutan pengendalian program
- 2) Pembuatan *listing* program dalam bentuk file berekstensi *.c*
- 3) Pengubahan file berekstensi *obj* menjadi *hex*
- 4) Pengisian program dengan *software download AVR Studio*

#### 3.2.1. Prosedur Penanganan Sistem

Pada program penanganan sistem, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan. Adapun tahapannya adalah membaca sensor membandingkan dengan konstanta limit bahaya, menyalakan alarm saat keadaan bahaya terdeteksi, serta mengirim SMS ke *user*.

#### 3.2.2 Perancangan Pesan SMS

Ketika sistem mendeteksi bahaya, maka sistem akan menyalakan alarm dan relai yang keluarannya dihubungkan dapat dihubungkan ke sistem yang lain. Untuk itu diperlukan perancangan mengenai pesan yang akan dikirim. Untuk mendapatkan data pesan SMS harus dilakukan dengan cara merubah isi pesan ke dalam format PDU. Dalam penelitian ini diinginkan pesan yang terkirim adalah

'Terdeteksi Kebocoran Gas LPG' dengan menggunakan *software PDUsPY*, pesan tersebut akan diubah menjadi data PDU.

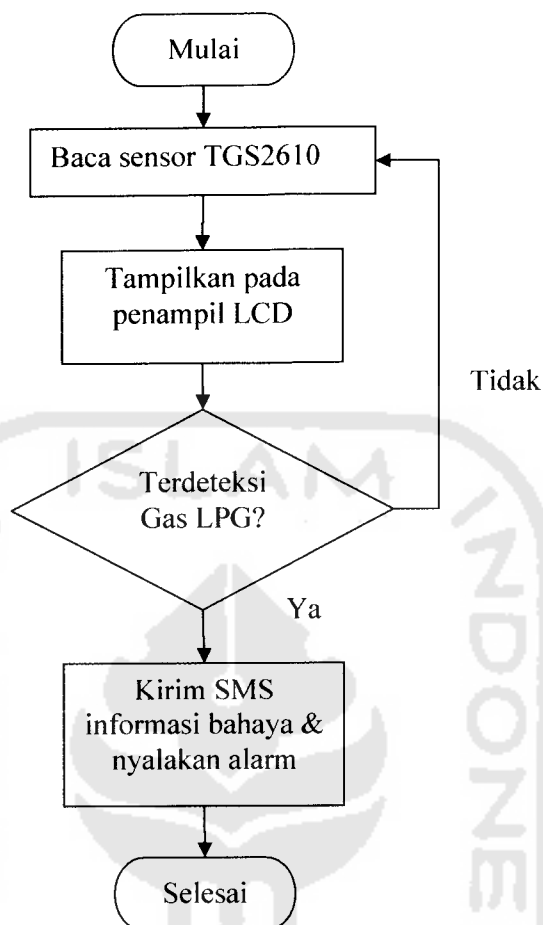
Proses pengubahan kode ASCII menjadi kode PDU yang dilakukan dengan *software PDUsPY*, dapat dilihat pada tabel. Berikut adalah detail dari hasil proses pengubahan data disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Konversi pesan ke PDU

Kondisi	Data Asli	Data PDU
SMS center	<i>Default</i>	000100
Nomor HP tujuan	+6285292248644	0D91265892228446F4
SMS referensi	<i>Default</i>	000000
Isi pesan	Terdeteksi Kebocoran Gas LPG	1CD4B29C5CA697D7F334685916BFC76F79D80D3A86E72026F408

### 3.2.3 Perancangan *flow chart*

Untuk menangani seluruh tugas dalam skenario diatas, maka mikrokontroler diberi program dengan algoritma yang mampu menangani seluruh sistem. Gambar 3.10 adalah *flow chart* yang digunakan sebagai acuan program untuk menangani sistem.



Gambar 3.10. *Flow chart* program

Pada algoritma program gambar 3.10, yang pertama dilakukan adalah, sistem membaca TGS2610. Informasi ini kemudian ditampilkan dalam penampil LCD. Jika sistem mendeteksi adanya kebocoran gas LPG maka sistem akan menyalakan alarm dan mengirimkan informasi SMS peringatan ke user.