

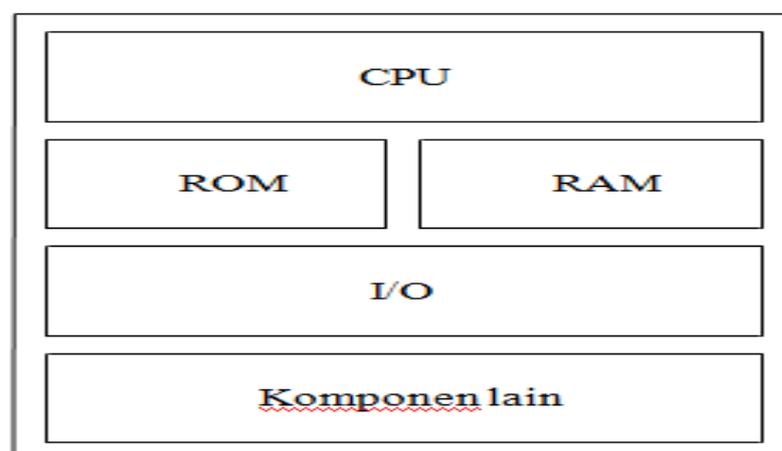
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini dibahas mengenai teori penunjang dari peralatan yang digunakan dalam *sistem* mikrokontroler AT89S51, sensor gas TGS2442, *Buzzer*, *kipas* dan pengendalian lampu LED.

2.1 Gambaran Umum Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu IC yang di dalamnya berisi CPU, ROM, RAM, dan I/O. Dengan adanya CPU tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berfikir berdasarkan program yang telah diberikan kepadanya. Mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan elektronik yang serba otomatis, mesin fax, dan peralatan elektronik lainnya. Mikrokontroler dapat disebut pula sebagai komputer yang berukuran kecil yang berdaya rendah sehingga sebuah baterai dapat memberikan daya. Mikrokontroler terdiri dari beberapa bagian seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.1 Susunan mikrokontroler

Pada gambar tersebut tampak suatu mikrokontroler standart yang tersusun atas komponen-komponen sebagai berikut :

A. Central Processing Unit (CPU)

CPU merupakan bagian utama dalam suatu mikrokontroler. CPU pada mikrokontroler ada yang berukuran 8 bit ada pula yang berukuran 16 bit. CPU ini akan membaca program yang tersimpan di dalam ROM dan melaksanakannya.

B. Read Only Memory (ROM)

ROM merupakan suatu memori (alat untuk mengingat) yang sifatnya hanya dibaca saja. Dengan demikian ROM tidak dapat ditulisi. Dalam dunia mikrokontroler ROM digunakan untuk menyimpan program bagi mikrokontroler tersebut. Program tersimpan dalam format biner ('0' atau '1'). Susunan bilangan biner tersebut bila telah terbaca oleh mikrokontroler akan memiliki arti tersendiri.

C. Random Acces Memory (RAM)

Berbeda dengan ROM, RAM adalah jenis memori selain dapat dibaca juga dapat ditulis berulang kali. Tentunya dalam pemakaian mikrokontroler ada semacam data yang bisa berubah pada saat mikrokontroler tersebut bekerja. Perubahan data tersebut tentunya juga akan tersimpan ke dalam memori. Isi pada RAM akan hilang jika catu daya listrik hilang.

D. Input / Output (I/O)

Untuk berkomunikasi dengan dunia luar, maka mikrokontroler menggunakan terminal I/O (port I/O), yang digunakan untuk masukan atau keluaran.

E. Komponen lainnya

Beberapa mikrokontroler memiliki timer/counter, ADC (Analog to Digital Converter), dan komponen lainnya. Pemilihan komponen tambahan yang sesuai dengan tugas mikrokontroler akan sangat membantu perancangan sehingga dapat mempertahankan ukuran yang kecil. Apabila komponen-komponen tersebut belum ada pada suatu mikrokontroler, umumnya komponen tersebut masih dapat ditambahkan pada sistem mikrokontroler melalui port-portnya.

2.2 Mikrokontroler AT89S51 dan AT89S52

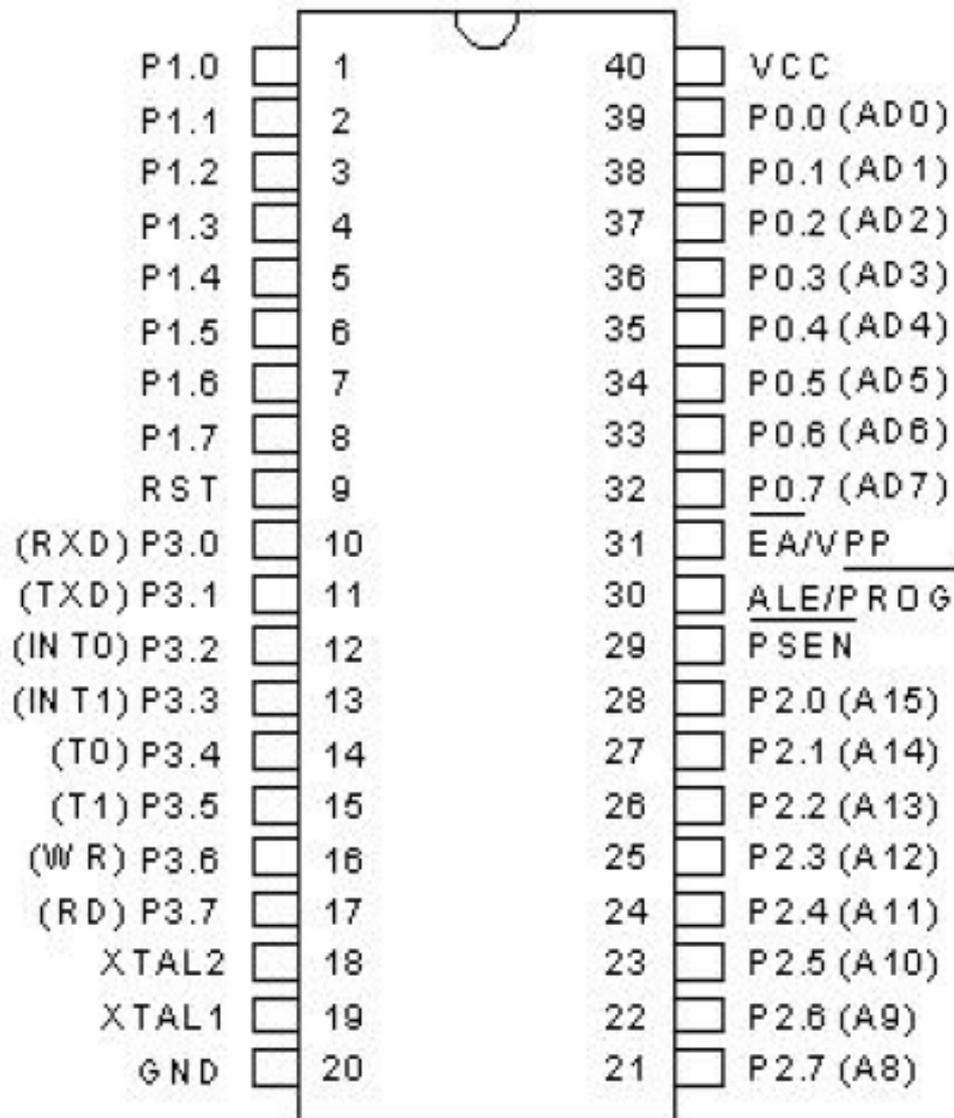
Mikrokontroler AT89S51 adalah mikrokontroler CMOS 8 bit keluaran Atmel dengan kapasitas Flash memory sebesar 4K bytes. Selain itu AT89S51 juga mempunyai kapasitas RAM sebesar 128 bytes, 32 saluran I/O, Watchdog timer, dua pointer data, dua timer/counter 16-bit. Memori Flash digunakan untuk menyimpan perintah (instruksi) berstandar MCS-51, sehingga memungkinkan mikrokontroler ini untuk bekerja dalam mode single chip operation (mode operasi keping tunggal) yang tidak memerlukan external memory (memori luar) untuk menyimpan source code tersebut.

2.2.1 Arsitektur Mikrokontroler AT89S51

Mikrokontroler ini mempunyai empat port I/O, akumulator, register, RAM internal, stack pointer, Arithmetic Logic Unit (ALU), pengunci (latch), dan rangkaian osilasi yang membuat mikrokontroler ini dapat beroperasi hanya dengan sekeping IC. Secara fisik, mikrokontroler AT89S51 mempunyai 40 pin, 32 pin diantaranya adalah pin untuk keperluan port masukan atau keluaran. Satu

port paralel terdiri dari 8 pin, dengan demikian 32 pin tersebut membentuk 4 buah port paralel, yang masing-masing dikenal dengan Port 0, Port 1, Port 2 dan Port 3.

Di bawah ini merupakan susunan pin AT89S51 :



Gambar 2.2 Susunan pin AT89S51

Berikut penjelasan dari masing-masing pin dan port :

1) Port 0

Port 0 merupakan port I/O 8 bit open drain dua arah. Sebagai sebuah port, setiap pin dapat mengendalikan 8 input TTL. Ketika logika “1” dituliskan ke port 0, maka port dapat digunakan sebagai input dengan high impedansi. Port 0 dapat juga dikonfigurasi untuk multipleksing dengan address/data bus selama mengakses memori program atau data eksternal.

2) Port 1

Port 1 merupakan port I/O 8 bit dua arah dengan internal pull up. Buffer output port 1 dapat mengendalikan empat TTL input. Ketika logika “1” dituliskan ke port 1, maka port ini akan mendapatkan internal pull up dan dapat digunakan sebagai input. Port 1 juga menerima alamat byte rendah selama pemrograman dan verifikasi Flash.

Port Pin Fungsi Alternatif :

- P1.5 MOSI (digunakan untuk In System Programming)
- P1.6 MISO (digunakan untuk In System Programming)
- P1.7 SCK (digunakan untuk In System Programming)

3) Port 2

Port 2 merupakan port I/O 8 bit dua arah dengan internal pull up. Buffer output port 2 dapat mengendalikan empat TTL input. Ketika logika “1”

dituliskan ke port 2, maka port ini akan mendapatkan internal pull up dan dapat digunakan sebagai input.

4) Port 3

Port 3 merupakan port I/O 8 bit dua arah dengan internal pull up. Buffer output port 3 dapat mengendalikan empat TTL input. Ketika logika “1” dituliskan ke port 3, maka port ini akan mendapatkan internal pull up dan dapat digunakan sebagai input.

5) Pin 1 sampai 8

Berfungsi sebagai: P1.0_ P1.7. Pin 1 sampai 8 merupakan saluran I/O 8 bit yang bersifat dua arah, dengan internal pull-up yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti mengendalikan 4 input TTL. Port ini juga digunakan sebagai saluran alamat saat pemrograman dan verifikasi. Pada pin 6,7,8 terdapat port pin yang digunakan pada saat download program.

6) Pin 9

Berfungsi sebagai : RST. Pin 9 Merupakan masukan reset bagi mikrokontroler. Reset akan aktif dengan memberikan input high selama 2 cycle.

7) Pin 10 sampai 17

Berfungsi sebagai : P3.0 _ P3.7. Pin 10 sampai 17 merupakan saluran I/O 8 bit dua arah dengan internal pull-up. Di samping sebagai saluran I/O, port ini memiliki fungsi pengganti. Bila fungsi pengganti tidak dipakainya

dapat digunakan sebagai port paralel 8 bit serbaguna. Selain itu, sebagian Port 3 dapat berfungsi sebagai sinyal kontrol saat proses pemrograman dan verifikasi.

Tabel. 2.1 Fungsi Khusus port 3

Pin	Fungsi
P3.0	RXD masukan port serial
P3.1	TXD keluaran port serial
P3.2	INT0 masukan interupsi 0
P3.3	INT1 masukan interupsi 1
P3.4	T0 masukan Timer/Counter 0
P3.5	T1 masukan Timer/Counter 1
P3.6	WR pulsa penulisan data memori luar
P3.7	RD pulsa pembacaan data memori luar

8) Pin 18

Berfungsi sebagai : XTAL2. Pin 18 merupakan keluaran dari rangkaian osilasi mikrokontroler.

9) Pin 19

Berfungsi sebagai : XTAL1. Pin 19 merupakan masukan untuk rangkaian osilasi mikrokontroler.

10) Pin 20

Berfungsi sebagai : GND. Pin 20 merupakan ground dari sumber tegangan.

11) Pin 21 sampai 28

Berfungsi sebagai : P2.0_P2.7. Pin 21 sampai 28 merupakan saluran I/O 8 bit dua arah dengan internal pull-up. Saat pengambilan data dari program memori eksternal atau selama pengaksesan data memori eksternal yang menggunakan alamat 16 bit. Port 2 berfungsi sebagai saluran alamat tinggi (A8–A15). Akan tetapi, saat mengakses data memori eksternal yang menggunakan alamat 8 bit, Port 2 mengeluarkan isi P2 pada Special Function Register.

12) Pin 29

Berfungsi sebagai : PSEN. Pin ini berfungsi pada saat mengeksekusi program yang terletak pada memori eksternal. Program Strobe Enable (PSEN) akan aktif dua kali setiap cycle.

13) Pin 30

Berfungsi sebagai : ALE/PROG. Pin ini dapat berfungsi sebagai Address Latch Enable (ALE) yang menahan low bytes address pada

saat mengakses memori eksternal. Sedangkan pada saat Flash Programming (PROG) berfungsi sebagai pulsa input selama proses pemrograman.

14) Pin 31

Berfungsi sebagai : EA/VPP. Pada kondisi low, pin ini akan berfungsi sebagai External Access Enable (EA) yaitu mikrokontroler akan menjalankan program yang ada pada memori eksternal. Jika berkondisi high, pin ini akan berfungsi untuk menjalankan program yang ada pada memori internal. Pin ini juga berfungsi sebagai masukan tegangan selama proses pemrograman.

15) Pin 32 sampai 39

Berfungsi sebagai : D7_ D0 (A7 _A0). Pin 32 sampai 39 ialah Port 0 yang merupakan saluran I/O 8 bit open collector dan dapat juga digunakan sebagai multipleks bus alamat rendah dan bus data selama adanya akses ke memori program eksternal. Saat proses pemrograman dan verifikasi, Port 0 digunakan sebagai saluran data.

16) Pin 40

Berfungsi sebagai : VCC. Pin 40 merupakan masukan sumber tegangan positif bagi mikrokontroler.

2.2.2 Memori Internal AT89S51 Memori internal AT89S51 terdiri dari 3 bagian yaitu ROM, RAM dan SFR.

1) Read Only Memory (ROM)

ROM adalah memori tempat menyimpan program/source code. Sifat ROM adalah non-volatile yaitu data/program tidak akan hilang walaupun tegangan supply tidak ada. Kapasitas ROM tergantung dari tipe mikrokontroler. Untuk AT89S51 kapasitas ROM adalah 4 KByte. ROM pada AT89S51 menempati address 0000 s/d 0FFF.

2) Random Access Memory (RAM)

RAM adalah memori tempat menyimpan data sementara. Sifat RAM adalah volatile yaitu data akan hilang jika tegangan supply tidak ada. Kapasitas RAM tergantung pada tipe mikrokontroler.

Pada AT89S51 RAM dibagi menjadi 2 yaitu :

A. LOWER 128 byte yang menempati address 00 s/d 7F.

RAM ini dapat diakses dengan pengalamatan langsung (direct) maupun tak langsung (indirect).

B. UPPER 128 byte yang menempati address 80 s/d FF.

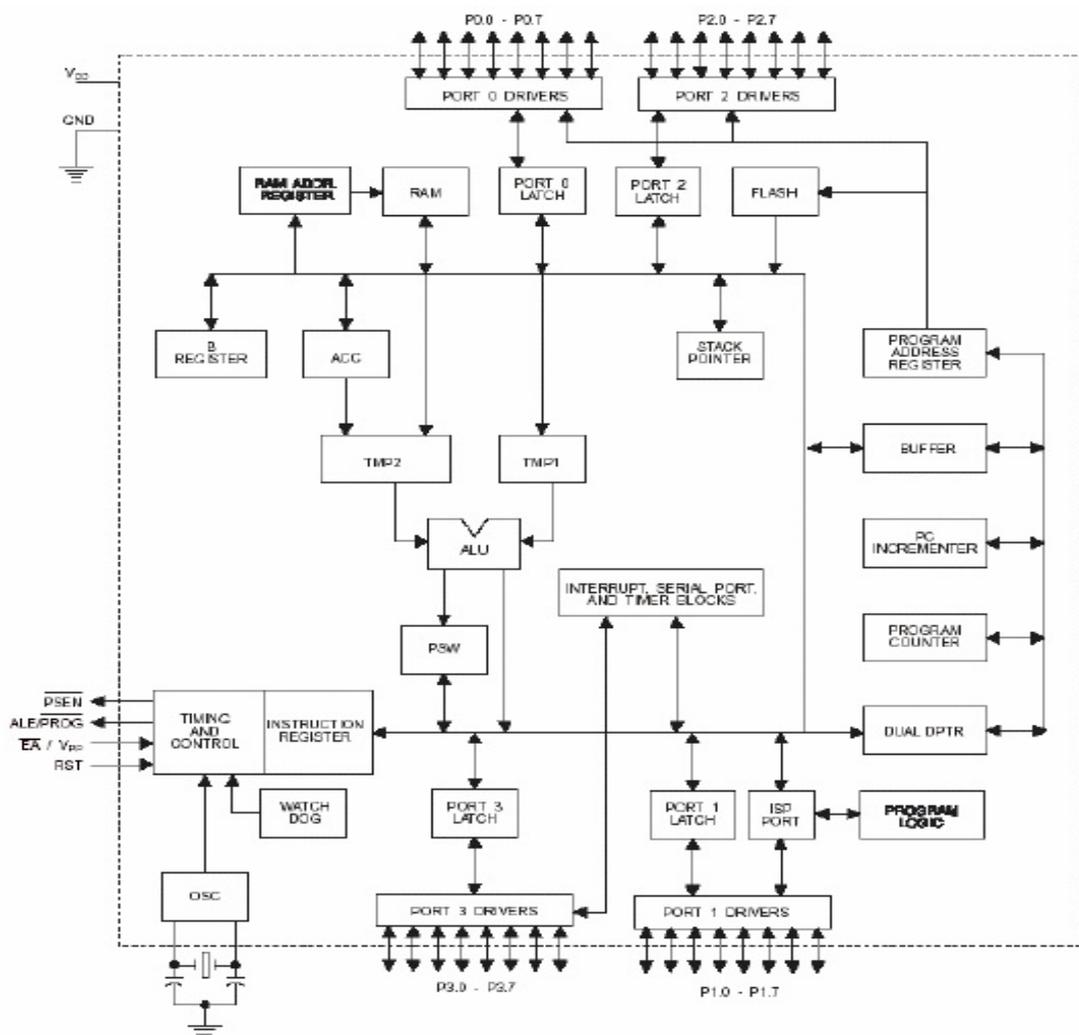
Address ini sama dengan address SFR meski secara fisik benar-benar berbeda. RAM ini hanya dapat diakses dengan pengalamatan tak langsung saja.

3) Special Function Register (SFR)

SFR adalah register dengan fungsi tertentu. Misalnya, register TMOD dan TCON (timer control register, berfungsi mengatur timer mikrokontroler).

2.2.3 Osilator dan Clock

Agar dapat mengeksekusi program, mikrokontroler membutuhkan pulsa clock. Pulsa ini dapat dihasilkan dengan memasang rangkaian resonator pada pin XTAL1 dan XTAL2. Frekuensi kerja maksimum AT89S51 adalah 33 MHz. Rangkaian osilator yang bisa digunakan pada mikrokontroler. Komponen utamanya adalah quartz crystal yang dihubungkan dengan kapasitor. Nilai kapasitornya biasanya 33pF



Gambar 2.3 Diagram Blok AT89S51

2.2.4 Bahasa Assembly Mikrokontroler AT89S51 dan AT89S52

Secara fisik, mikrokontroler bekerja dengan membaca instruksi yang tersimpan di dalam memori. Mikrokontroler menentukan alamat dari memori program yang akan dibaca dan melakukan proses baca data di memori. Data yang dibaca diinterpretasikan sebagai instruksi. Alamat instruksi disimpan oleh mikrokontroler di register, yang dikenal sebagai program counter. Instruksi ini misalnya program aritmatika yang melibatkan 2 register.

Mikrokontroler AT89S51 memiliki sekumpulan instruksi yang sangat lengkap. Instruksi MOV untuk byte dan bit dikelompokkan sesuai dengan mode pengalamatan (addressing modes). Mode pengalamatan menjelaskan bagaimana operand dioperasikan. Label mnemonic operand 1 operand 2 komentar (isi memori) (opcode) 4000 7430 MOV A, #35H ;copy 35H ke akumulator A Isi memori ialah bilangan heksadesimal yang dikenal oleh mikrokontroler yang merupakan representasi dari bahasa assembly yang telah dibuat. Mnemonic atau opcode ialah kode yang akan melakukan aksi terhadap operand. Operand ialah data yang diproses oleh opcode. Sebuah opcode bisa membutuhkan 1, 2 atau lebih operand, kadang juga tidak perlu operand. Sedangkan komentar dapat menggunakan tanda titik koma (;).

2.2.5 Instruksi Mikrokontroler AT89S51

Instruksi pada mikrokontroler digunakan untuk menjalankan program sesuai dengan perintah yang diinginkan. Di bawah ini merupakan instruksi yang dapat digunakan untuk memprogram mikrokontroler AT89S51.

1) ACALL (Absolute Call)

Instruksi ACALL digunakan untuk memanggil sub rutin program

Contoh :

START:

ACALL TUNDA ; Panggil Procedure penundaan waktu

TUNDA:

; Label Tunda

MOV R7,#0FFH ; Isikan Register 7 dengan data 0FFH(255)

2) ADD (Add Immediate Data)

Instruksi ini akan menambah 8 bit data langsung ke dalam isi akumulator dan menyimpan hasilnya pada akumulator.

Contoh : Add A, #data

Add A, #@R1 ; Add indirect address

Add A, R6 ; Add register

Add A, 30H ; Add memori

3) CJNE (Compare Indirect Address to Immediate Data)

Instruksi ini akan membandingkan data langsung dengan lokasi memori yang dialamati oleh register R atau Akumulator A. Apabila tidak sama maka instruksi akan menuju ke alamat kode.

Format : CJNE R,#data,Alamat kode

Contoh:

CJNE R7,#001H,Command ()

```
MOV A,StepControl
AJMP Command1
```

4) CLR (Clear Accumulator)

Instruksi CLR akan mereset data akumulator menjadi 00H.

Format : CLR A

5) DEC (Decrement Indirect Address)

Instruksi DEC akan mengurangi isi lokasi memori yang ditujukan oleh register R dengan 1 dan hasilnya disimpan pada lokasi tersebut.

Contoh: DEC 40H

DEC R7 ; decrement register

6) DJNZ (Decrement Register And Jump If Not Zero)

Instruksi DJNZ akan mengurangi nilai register dengan 1 dan jika hasilnya sudah 0 maka instruksi selanjutnya akan dieksekusi. Jika belum 0 akan menuju ke alamat kode.

Format : DJNZ Rr,Alamat Kode

7) INC (Increment Indirect Address)

Instruksi INC akan menambahkan isi memori dengan 1 dan menyimpannya pada alamat tersebut.

Contoh: INC A

INC R7 ; increment register

8) JMP (Jump to sum of Accumulator and Data Pointer)

Instruksi JMP untuk memerintahkan loncat kesuatu alamat kode tertentu.

Format : JMP alamat kode.

Contoh :

Loop: ...

RL A ; Geser data Akumulator ke kiri

ACALL Long_Delay ; Panggil Procedure penundaan waktu

JMP Loop ; Loncat ke Procedure Loop

9) MOV

Instruksi ini untuk memindahkan isi akumulator/register atau data dari nilai luar atau alamat lain.

Contoh :

MOV A,#40H

MOV @RO,A

MOV C, P1.0

MOV DPTR, #20H

MOVC A, @A+DPTR

MOVX @DPTR, A

10) RET (Return from subroutine)

Instruksi untuk kembali dari suatu subrutin program ke alamat terakhir subrutin tersebut di panggil.

11) SETB (Set Bit)

Instruksi SETB untuk mengaktifkan atau memberikan logika 1 pada sebuah

bit data.

Format :

SETB A.1 (memberikan logika 1 pada accumulator bit ke 1)

SETB P1.1 (memberikan logika 1 pada Port 1 bit ke 1)

12) CLR B (Clear Bit)

Instruksi CLR B untuk memberikan logika 0 pada sebuah bit data.

Format :

CLR B A.1 ; memberikan logika 0 pada accumulator bit ke 1

CLR B P1.1 ; memberikan logika 0 pada Port 1 bit ke 1

2.3 Sensor

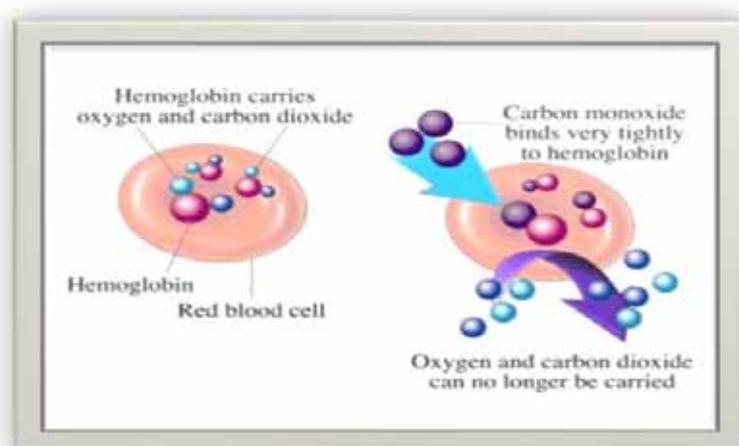
Sensor adalah alat untuk mendeteksi/mengukur sesuatu yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya. Sensor dalam teknik pengukuran dan pengaturan secara elektronik berfungsi mengubah besaran fisik (misalnya : temperatur, gaya, kecepatan putaran) menjadi besaran listrik yang proposional. Salah satu sensor yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sensor ultrasonik. Penjelasan dari sensor ultrasonik terdapat di bawah ini.

2.3.1 Sensor gas karbonmonoksida (CO) TGS2442

A. Pengertian gas karbonmonoksida (CO)

Karbon monoksida, rumus kimia CO, adalah gas yang tak berwarna, tak berbau, dan tak berasa. Ia terdiri dari satu atom karbon yang secara kovalen berikatan dengan satu atom oksigen. Dalam ikatan ini, terdapat dua ikatan kovalen dan satu ikatan kovalen koordinasi antara atom karbon dan oksigen.

Karbon monoksida dihasilkan dari pembakaran tak sempurna dari senyawa karbon, sering terjadi pada mesin pembakaran dalam. Karbon monoksida terbentuk apabila terdapat kekurangan oksigen dalam proses pembakaran. Karbon monoksida mudah terbakar dan menghasilkan lidah api berwarna biru, menghasilkan karbon dioksida. Walaupun ia bersifat racun, CO memainkan peran yang penting dalam teknologi modern, yakni merupakan prekursor banyak senyawa karbon. Proses ini ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2.4 Proses Pembentukan Karbon Monoksida

B. Pengertian Sensor TGS2442

TGS2442 menggunakan struktur multilayer sensor. Menampilkan TGS2442 baik selektivitas untuk karbon monoksida, sehingga ideal untuk memonitoring kandungan CO. Dengan keberadaan CO, sensor konduktivitas meningkat tergantung pada konsentrasi gas di udara. Fitur-fitur yang terdapat pada sensor TGS2442 adalah sedikit mengkonsumsi daya, Sensitifitas yang tinggi terhadap kandungan CO, Ukuran yang minimalis, sensitifitas yang rendah terhadap kandungan uap alcohol, harga yang terjangkau dan dapat digunakan untuk jangka waktu yang lama, dan ketergantungan terhadap kelembaban yang rendah. Aplikasi yang menggunakan sensor TGS2442 adalah pendeteksi kandungan CO, pengukur kualitas udara, dll.



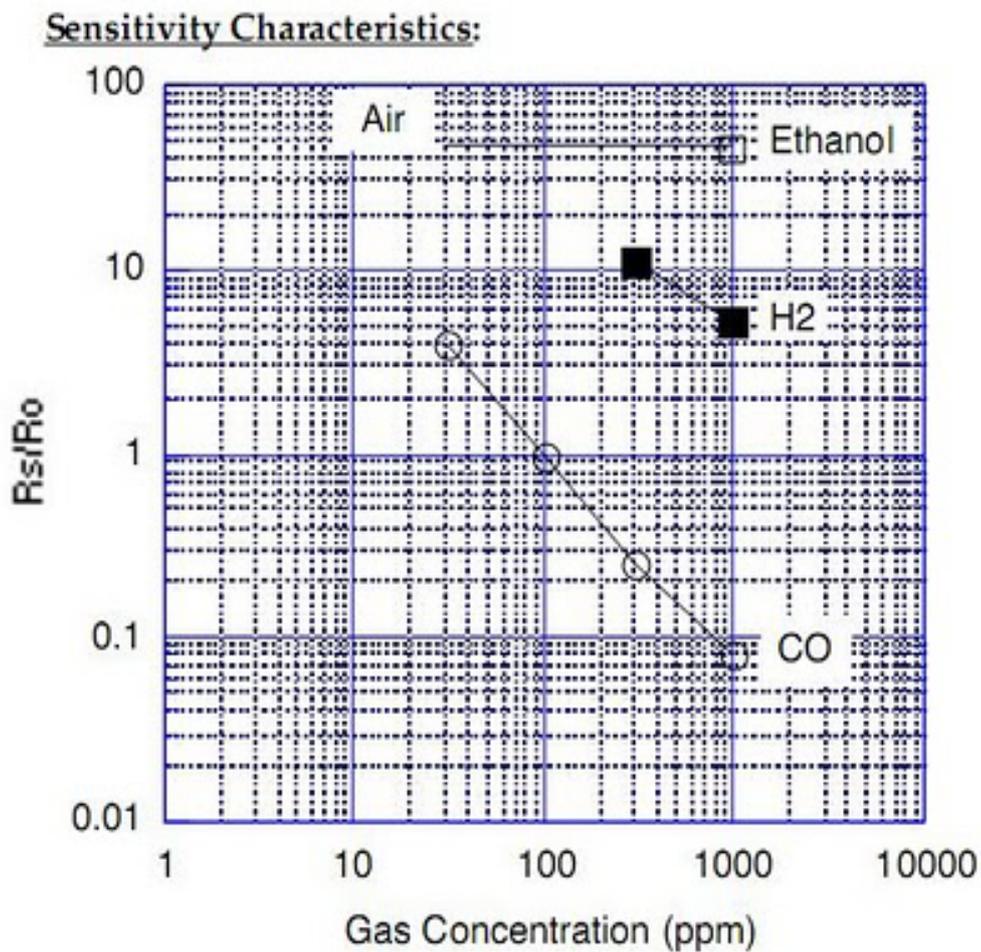
Gambar 2.5 Bentuk Fisik Sensor Gas CO TGS244

Pada gambar grafik dibawah ini menampilkan karakteristik sensitifitas dari sensor TGS2442, semua data yang telah dikumpulkan pada kondisi uji standar.

Sumbu y mengindikasikan rasio dari resistansi sensor (R_s/R_o) dimana :

R_s = Resistansi sensor gas yang ditampilkan pada berbagai konsentrasi.

R_o = Resistansi sensor pada 100ppm CO.

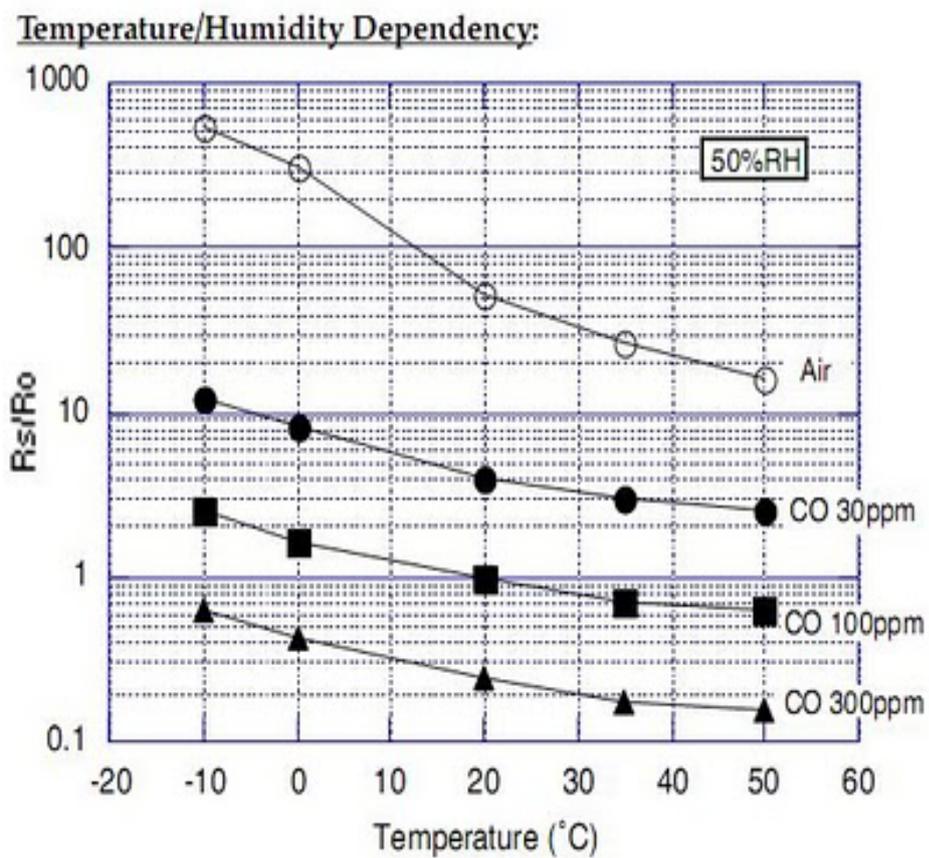


Gambar 2.6 Gambar Grafik Karakteristik Sensitifitas Dari Sensor TGS2442

Dan pada grafik dibawah ini menampilkan ketergantungan sensor terhadap kelembaban. Sumbu y mengindikasikan rasio dari resistansi sensor (R_s/R_o) dimana :

R_s = Resistansi sensor pada 30 ppm, 100ppm, dan 300ppm dari CO pada berbagai temperature dan 50% R.H.

R_o = Resistansi sensor pada 300ppm dari CO pada suhu 25°C dan 50%



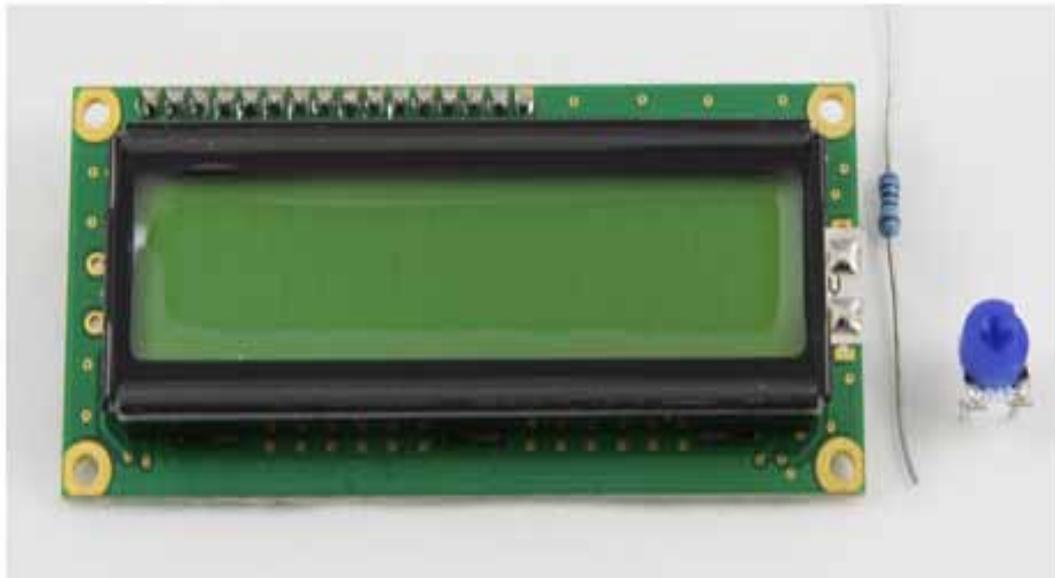
R.H.

Gambar 2.7 Gambar Grafik Ketergantungan Sensor Terhadap Kelembaban.

2.4 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD merupakan salah satu komponen penting dalam pembuatan tugas akhir ini karena LCD dapat menampilkan perintah-perintah yang harus dijalankan oleh pemakai. LCD mempunyai kemampuan untuk menampilkan tidak hanya angka, huruf abjad, kata-kata tapi juga simbol-simbol.

Jenis dan ukuran LCD bermacam-macam, antara lain 2x16, 2x20, 2x40, dan lain-lain. LCD mempunyai dua bagian penting yaitu backlight yang berguna jika digunakan pada malam hari dan contrast yang berfungsi untuk mempertajam tampilan



Gambar 2.8 Bentuk Fisik LCD 2x16 karakter

Tabel 2.2 Fungsi pin LCD

No	Nama Pin	Fungsi
1	VSS	GND
2	VDD	Suplai tegangan +5V
3	VLC	Tegangan kontras LCD
4	RS	L = input instruksi, H = input data
5	R/W	L = tulis data dari MPU ke LCM, H = baca data dari LCM ke MPU
6	E	<i>Enable Clock</i>
7	DB0	<i>Data Bus Line</i>
8	DB1	<i>Data Bus Line</i>
9	DB2	<i>Data Bus Line</i>
10	DB3	<i>Data Bus Line</i>
11	DB4	<i>Data Bus Line</i>
12	DB5	<i>Data Bus Line</i>
13	DB6	<i>Data Bus Line</i>
14	DB7	<i>Data Bus Line</i>
15	Anoda	Tegangan positif <i>backlight</i>
16	Katoda	Tegangan negatif <i>backlight</i>

Fungsi dari masing– masing pin pada LCD adalah pin pertama dan kedua merupakan pin untuk tegangan suplai sebesar 5 volt, untuk pin ketiga harus ditambahkan resistor variabel 4K7 atau 5K ke pin ini sebagai pengatur kontras tampilan yang diinginkan.

Pin keempat berfungsi untuk memasukkan input command atau input data, jika ingin memasukkan input command maka pin 4 diberikan logic low (0), dan jika ingin memasukkan input data maka pin 4 diberikan logic high (1).

Fungsi pin kelima untuk read atau write, jika diinginkan untuk membaca karakter data atau status informasi dari register (read) maka harus diberi masukan high (1), begitu pula sebaliknya untuk menuliskan karakter data (write) maka harus diberi masukan low (0). Pada pin ini dapat dihubungkan ke ground bila tidak diinginkan pembacaan dari LCD dan hanya dapat digunakan untuk mentransfer data ke LCD.

Pin keenam berfungsi sebagai enable, yaitu sebagai pengatur transfer command atau karakter data ke dalam LCD. Untuk menulis ke dalam LCD data ditransfer waktu terjadi perubahan dari high ke low, untuk membaca dari LCD dapat dilakukan ketika terjadi transisi perubahan dari low ke high.

Pin-pin dari nomor 7 sampai 14 merupakan data 8 bit yang dapat ditransfer dalam 2 bentuk yaitu 1 kali 8 bit atau 2 kali 4 bit, pin-pin ini akan langsung terhubung ke pin-pin mikrokontroler sebagai input/output. Untuk pin nomor 15-16 berfungsi sebagai backlight.

2.5 Buzzer

Buzzer atau sering disebut pengeras suara adalah komponen elektronika yang mampu mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Proses mengubah sinyal ini dilakukan dengan cara menggerakkan komponennya yang berbentuk selaput (Prihono,dkk , 2009:30).



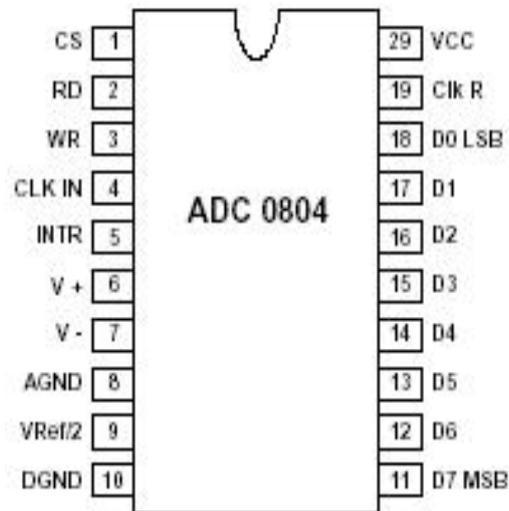
Gambar 2.9 Bentuk fisik *Buzzer*

Dalam setiap sistem penghasil suara, penentuan kualitas suara terbaik tergantung dari buzzer. Pada dasarnya, buzzer merupakan mesin penerjemah akhir, kebalikan dari mikrofon. Speaker membawa sinyal elektrik dan mengubahnya kembali menjadi getaran untuk membuat gelombang suara. Buzzer menghasilkan getaran yang hampir sama dengan yang dihasilkan oleh mikrofon yang direkam dan dikodekan (Prihono,dkk , 2009:30).

2.6 ADC 0804

ADC (*Analog Digital Converter*) merupakan pengubah data analog menjadi data digital. Yang mana ADC ini akan sangat berguna apabila kita ingin menggunakan data analog sebagai masukan untuk sistem kita dengan cara mengubahnya terlebih dahulu ke data digital. ADC 0804 merupakan salah satu dari sekian banyak pengubah data analog menjadi data digital. Mungkin ADC ini sudah ketinggalan dibandingkan ADC lainnya yang sudah banyak beredar dipasaran, tetapi maksud saya memposting tulisannya ini hanya untuk berbagi ilmu saya pada saat saya mengerjakan tugas akhir saya beberapa waktu yang lalu. Saya pikir ADC jenis 0804 ini merupakan ADC yang simpel dan mudah

digunakan dibandingkan dengan jenis ADC lainnya. ADC 0804 ini mempunyai 20 pin dengan konfigurasi seperti gambar berikut



Gambar 2.10 Gambar Skema ADC 0804

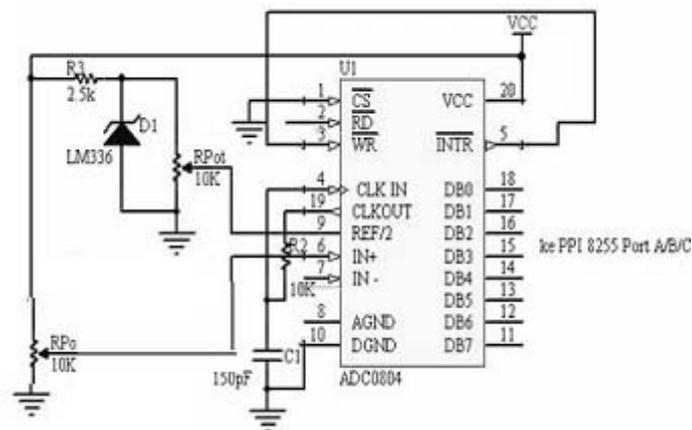
Pada ADC 0804, pin 11-18 merupakan pin keluaran digital yang dapat dihubungkan langsung dengan bus data-alamat. Apabila pin /CS atau pin /RD dalam keadaan tinggi, pin 11 sampai pin 18 akan mengambang. Apabila /CS dan /RD rendah keduanya, keluaran digital akan muncul pada saluran keluaran. Untuk memulai suatu konversi, /CS harus rendah. Bilamana /WR menjadi rendah, konverter akan mengalami reset dan ketika /WR kembali pada keadaan tinggi, konversi segera dimulai. Pin 5 adalah saluran untuk /INTR, sinyal selesai konversi. /INTR akan menjadi tinggi pada saat memulai konversi, dan dibuat aktif rendah bilamana konversi telah selesai. Pin 6 dan 7 adalah masukan diferensial yang membandingkan dua masukan sinyal analog. Jenis masukan ini memungkinkan pemilihan bentuk masukan, yaitu mentanahkan pin 7 untuk masukan positif bersisi-tunggal (single-ended positif input), atau mentanahkan pin 6 untuk masukan negatif bersisi-tunggal (single-ended negatif input), atau

mengaktifkan kedua pin untuk masukan diferensial. Piranti ini mempunyai 2 ground, A GND dan D GND yang terletak pada pin 8 dan 10. Keduanya harus digroundkan. Pin 20 disambungkan dengan catu tegangan yang sebesar +5V.

Dalam ADC 0804, V_{ref} merupakan tegangan masukan analog maksimum, yaitu tegangan yang menghasilkan suatu keluaran digital maksimum FFH. Bila pin 9 tidak dihubungkan (tidak dipakai), V_{REF} berharga sama dengan tegangan catu VCC. Ini berarti bahwa catu tegangan +5V memberikan jangkauan masukan analog dari 0 sampai +5V bagi masukan positif yang bersisi-tunggal.

Pada ADC 0804 ini, terdapat dua jenis prinsip didalam melakukan konversi, yaitu free running dan mode control. Pada mode free running, ADC akan mengeluarkan data hasil pembacaan input secara otomatis dan berkelanjutan (continue). Pada mode ini pin INTR akan berlogika rendah setelah ADC selesai melakukan konversi, logika ini dihubungkan kepada masukan WR untuk memerintahkan ADC memulai konversi kembali. Prinsip yang kedua yaitu mode control, pada mode ini ADC baru akan memulai konversi setelah diberi instruksi dari mikrokontroler. Instruksi ini dilakukan dengan memberikan pulsa rendah kepada masukan WR sesaat + 1ms, kemudian membaca keluaran data ADC setelah keluaran INTR berlogika rendah. Untuk sistem pengontrolan level permukaan air ini karena level permukaan air harus terus dimonitor, maka ADC menggunakan prinsip free running sehingga tegangan dari sensor dapat terus dikonversi secara terus menerus. Untuk menerapkan free running mode ini maka pin WR harus dihubungkan dengan pin INTR. ADC 0804 yang penulis gunakan ini memerlukan tegangan referensi sebesar 2,5 V agar dapat bekerja. Maka untuk tegangan referensinya ini dihasilkan dari keluaran dioda referensi LM336.

Sedangkan untuk sinyal clocknya dihasilkan dari kapasitor 150 r F dan resistor 10 KW. Rangkaian ini memerlukan tegangan masukan sebesar 5 VDC untuk bekerja yang mana tegangan ini diambil dari catu daya 5 VDC yang telah dirancang. Adapun rangkaian dari ADC 0804 ini yang dapat dilihat pada Gambar 2.11 di bawah ini.



Gambar 2.11 Gambar rangkaian ADC 0804

BAB 3

PERANCANGAN SISTEM

Pada BAB III ini akan dibahas perancangan *sistem* baik pada perancangan miniatur ruangan, perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) perangkat keras meliputi :

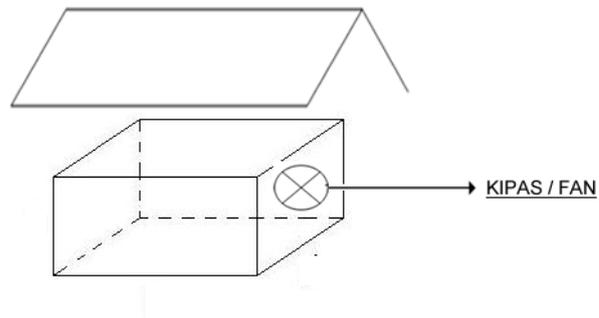
- 1) Adaptor 12 V.
- 2) *Sistem* Minimum.
- 3) Rangkaian *Buzzer* dan Sensor Gas CO.

Untuk perancangan perangkat lunak meliputi jalannya Program MCS berbasis bahasa Assembly yang dimasukan ke mikrokontroler AT98S51 untuk mengaktifkan Sensor Gas CO, *Buzzer*, Kipas, LCD dan Lampu LED.

3.1 Perancangan Miniatur Ruangan.

Ruangan ini terdiri dari satu ruangan yaitu ruang tamu. Ruang tempat rangkaian elektronika terletak pada ruang tamu dengan atap yang dapat dibuka, untuk memudahkan pengecekan rangkaian elektronika atau memperbaiki pada saat terjadi kerusakan pada rangkaian elektronika serta untuk memasukan gas ke dalam ruangan tersebut. Atap dan sisi bagian belakang ruang dapur berbahan Acrilyc bening agar cara kerja sistem dapat dilihat dan dapat di pahami sebagai pembelajaran.

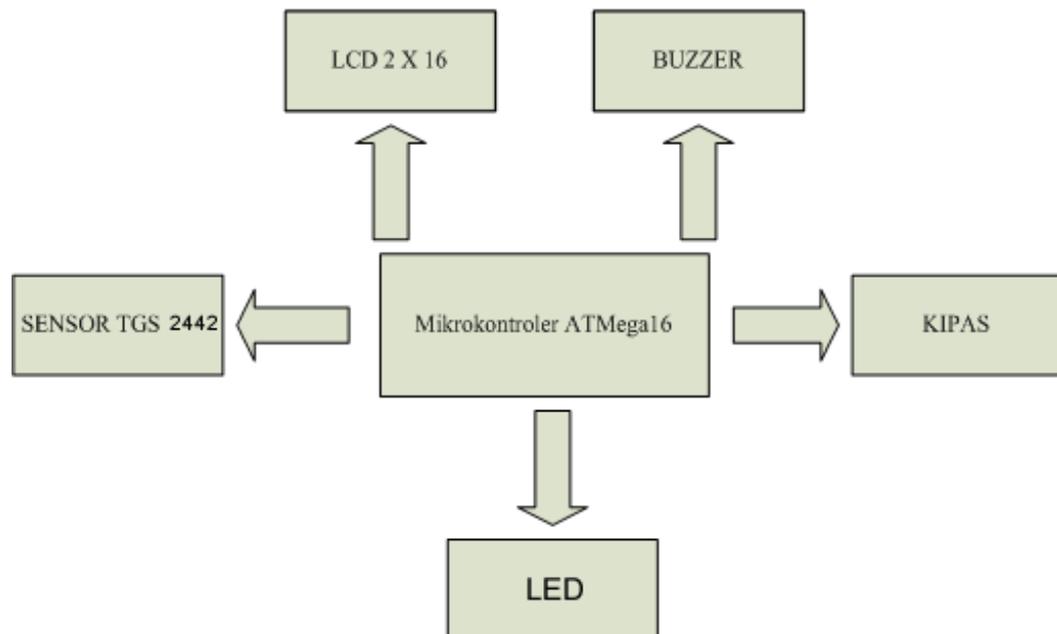
Pada Gambar 3.1 merupakan denah dari miniature rumah..



Gambar 3.1 gambar Struktur Bangun Ruang

3.2 Perancangan Perangkat Elektronika.

Diagram blok di bawah ini merupakan gambaran secara besar dari jalannya *sistem* yang dibuat dalam tugas akhir ini.

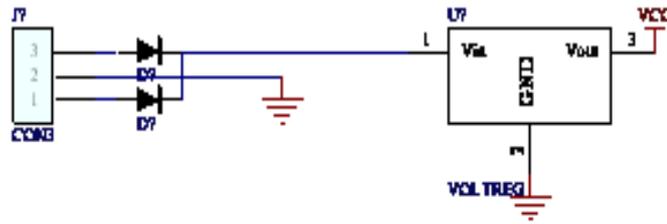


Gambar 3.2 Blok Diagram Jalan Besar Sistem Mikrokontroler

Sensor gas mengubah besaran fisik berubah gas menjadi besaran elektrik berupa tegangan, yang menjadi masukan untuk *sistem* mikrokontroler AT89S51. Sedangkan keluaran dari mikrokontroler, yang tidak lain sebagai penanganan dini yaitu *buzzer*, kipas, lampu LED dan LCD. *Sistem* kerja dari *sistem* minimum adalah memonitoring keadaan gas saat keadaan aman kadar gas < 100 mv sampai bila tabung mengeluarkan gas yang berbahaya kadar gas CO > 200 mv yaitu melalui LCD. *Output* mikrokontroler akan bekerja sebagaimana fungsinya jika mendapatkan kondisi gas berbahaya kadar gas CO > 200 mv. Yaitu, apabila *sistem* minimum mendapatkan masukan dari sensor gas CO yang menandakan bahwa terdapat deteksi gas CO yang bahaya *sistem* akan menghidupkan *buzzer* sebagai indikator bahaya, dan mengaktifkan kipas sebagai simulasi agar gas yang terakumulasi dapat keluar dari ruangan tersebut dan lampu LED menyala Merah

3.2.1. Rangkaian Power Supply.

Power supply digunakan sebagai sumber daya untuk menjalankan seluruh *sistem* yang dibuat, rancangan *schematic* dari *power supply* ini tampak pada Gambar 3.4 tegangan AC akan diserahkan dengan diode, kemudian akan difilter oleh kapasitor agar grafik tegangan yang dihasilkan bisa lebih halus, regulator pada rangkaian ini menggunakan 7805, untuk menstabilkan tegangan karena *sistem* yang dipakai membutuhkan kestabilan tegangan regulator yang dipakai hanya dapat mengeluarkan tegangan 5 *V_{otl}* dengan arus tidak lebih dari 500mA. Sehingga dapat mencatu beban yang lebih membutuhkan sebuah jalur *by-pass* yang dapat dialiri arus yang lebih.



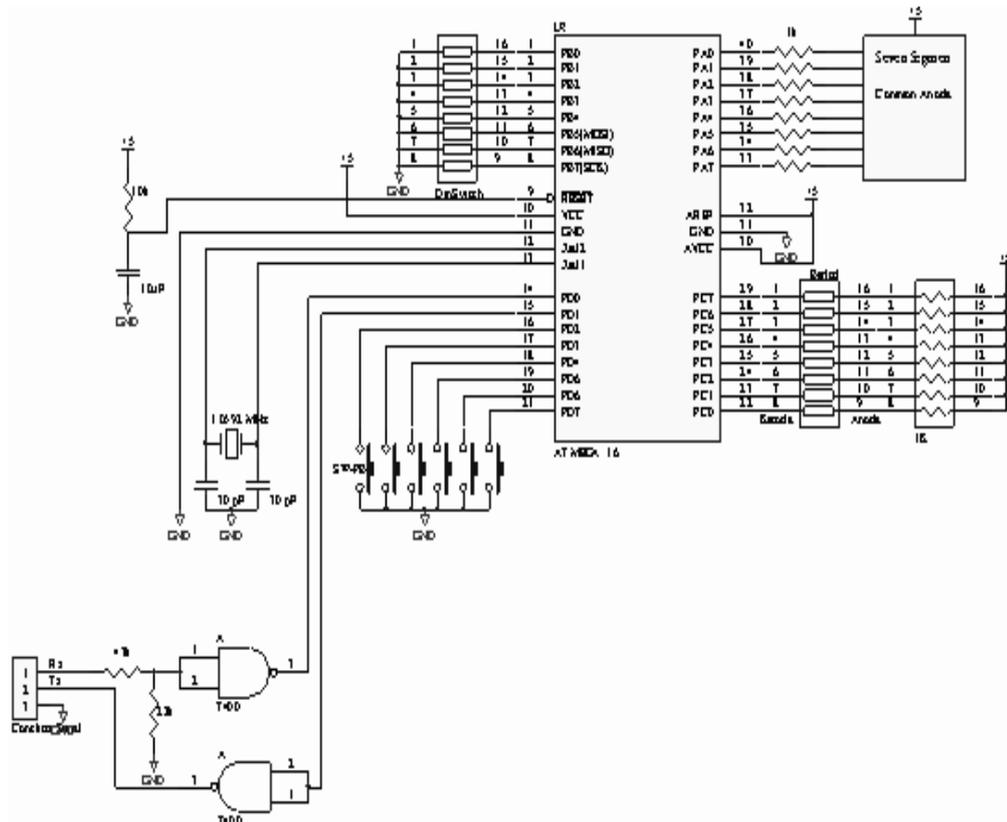
Gambar 3.3 Rangkaian *Power Supply*.

3.2.2 Rangkaian *Sistem Minimum AT89S51*.

program sehingga data digital berubah biner yang menghasilkan oleh *A/D converter* didalam mikrokontroler di tampilkan pada LCD. Penggunaan masing – masing *port I/O* mikrokontroler AT89S51 dalam *sistem* ini adalah sebagai berikut.

- a. *Port A.0* > *input* tegangan *A/D converter* dari sensor gas.
- b. *Port B.0 ... B.6* > *output LCD*.
- c. *Port D.0 ... D.1* > *output LED*.
- d. *Port D.4 ... D.5* > *output H*.
- e. *Port D.2 ... D.3* > *output Buzzer*.
- f. *Port D.6* > *output kipas*.

Pada *port A.0* diberikan *input* analog untuk ADC dari *output* tegangan sensor 0,2 Volt – 4,6 Volt. Setelah dikonversikan menjadi *output* digital yang berupa biner, akan ditampilkan pada LCD port C.0 sampai port C.6



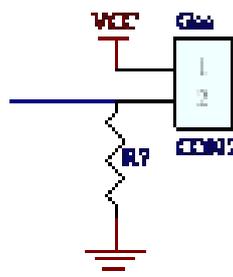
Gamabar 3.4 Rangkaian Minimum AT89S51.

3.2.3 Rangkaian Sensor Gas CO TGS 2442

TGS2442 menggunakan struktur multilayer sensor. Menampilkan TGS2442 baik selektivitas untuk karbon monoksida, sehingga ideal untuk memonitoring kandungan CO. Dengan keberadaan CO, sensor konduktivitas meningkat tergantung pada konsentrasi gas di udara. Fitur-fitur yang terdapat pada sensor TGS2442 adalah sedikit mengkonsumsi daya, Sensitifitas yang tinggi terhadap kandungan CO, , harga yang terjangkau dan dapat digunakan untuk jangka waktu yang Ukuran yang minimalis, sensitifitas yang rendah terhadap kandungan uap alcohol lama, dan ketergantungan terhadap

kelembaban yang rendah. Aplikasi yang menggunakan sensor TGS2442 adalah pendeteksi kandungan CO, pengukur kualitas udara

Sensor gas TGS 2442 digunakan sebagai *input* ADC pada mikrokontroler AT89S51. Sensor ini mempunyai nilai resistansi R_s yang akan berubah bila terkena gas dan juga mempunyai sebuah pemanas (*heater*) yang digunakan untuk membersihkan ruangan sensor dari kontaminasi udara luar. Karena mempunyai *chip* perasa yang kecil, TGS 2442 membutuhkan arus pemanas (*heater*) sekitar 56mA. *Output* tegangan pada hambatan R_L (V_{out}) digunakan sebagai masukan pada mikrokontroler AT89S51. Pemanas pada sensor memerlukan tegangan yang konstan (5 Volt Dc) agar sinyal *output* sensor dapat terjaga keseimbangannya.

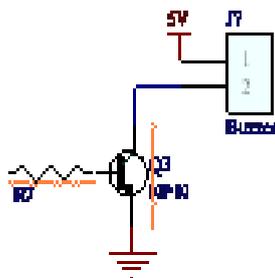


Gambar 3.5 Rangkaian Sensor TGS 2442

3.2.4 Rangkaian *Buzzer*

Pada alat ini *buzzer* berfungsi untuk indikator bunyi atau penanda apabila ada orang masuk atau orang keluar ruangan. *Buzzer* terhubung pada port 0.7 mikrokontroler, rangkaian *buzzer* menggunakan transistor A733 (general purpose), pada dasarnya, *buzzer* di hubungkan ke tegangan Vcc 5 Volt (dengan batasan arus oleh resistor 1K ohm), karena adanya transistor, maka *buzzer* mendapatkan arus atau tidaknya tergantung dari kondisi

transistor saat itu, jika transistor ON (karena adanya arus low pada basis, dengan pemberian logika '0'), maka *buzzer* mendapat tegangan V_{cc} , namun sebaliknya jika transistor OFF (karena adanya arus high pada basis, dengan pemberian logika '1'), maka *buzzer* juga OFF. Skema rangkaian *buzzer* di pellihatkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.6 Skema Rangkaian *Buzzer*.

Tahanan 1 KOhm pada kaki basis transistor berfungsi sebagai pembatas arus yang masuk melalui basis. Jika tegangan *input* sebesar +5 V di berikan, maka arus basis dapat di hitung Arus *Buzzer* :

$$I_b = \frac{V_{in} - V_{out}}{R} \quad \text{Pers (3.1)}$$

3.3 Perancangan Perangkat Lunak.

1. Proteus 7 Profesional dan PCB Designer

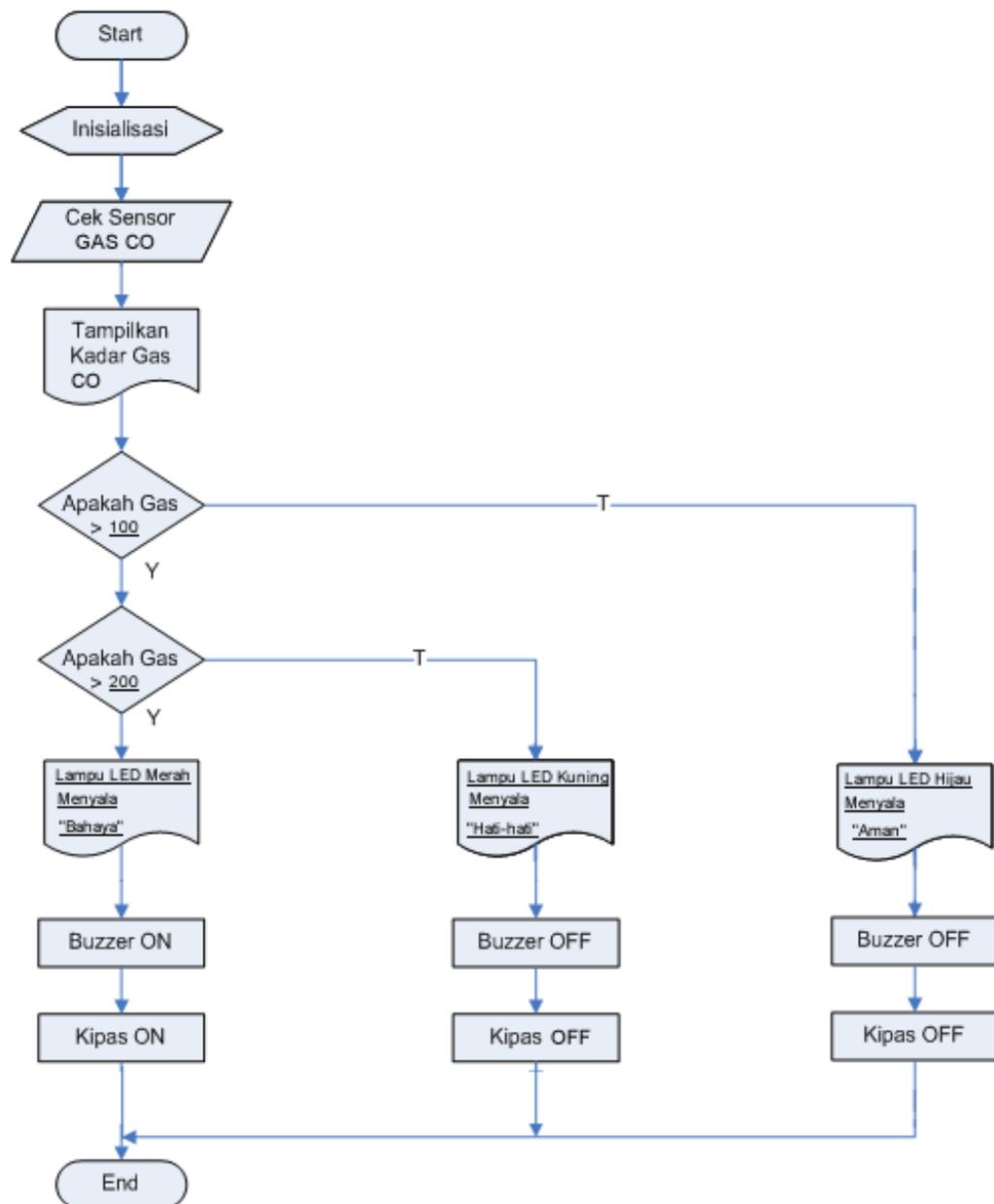
Proteus sebagai program yang digunakan untuk merancang rangkaian elektronik.dan PCB designer digunakan sebagai progarm untuk membuat gambar dan rangkaian pada PCB.

2. Program compiler EASY ASSEMBLER dan program downloader DT-HiQ AT89 USB ISP adalah program compiler berbasis windows untuk mikrokontroler keluarga ATMEL. Pemrograman pada mikrokontroler AT89S51 menggunakan bahasa tingkat tinggi yaitu bahasa Assembler. Fungsi dari program compiler EASY ASSEMBLER adalah untuk me-load file berekstensi “.asm” yang sudah dibuat dengan menggunakan Notepad untuk dirubah menjadi file berekstensi “.hex”. Setelah file dirubah menjadi “.hex” kemudian di-load dengan menggunakan program compiler DT-HiQ AT89 USB ISP. Tujuannya adalah untuk memasukkan program mikro ke dalam downloader mikrokontroler AT89S51.

Pada perancangan perangkat lunak akan dibuat program dengan bahasa pemrograman Assembler, pada software EASY ASSEMBLER dan program downloader DT-HiQ AT89 USB ISP. Pada program ini akan diatur jalanya lampu LED, berputarnya kipas dan berbunyinya *buzzer* melalui pembacaan kondisi gas. Pembacaan kondisi gas tersebut, kemudian ditampilkan pada LCD.. Algoritma perangkat lunak tersebut jika disajikan dalam diagram alir seperti pada Gambar 3.8

Adapun alur dan cara kerja pada diagram alir yaitu pertama melakukan inisialisasi serial lalu lihat kondisi sensor gas, yang akan ditampilkan dalam kadar gas. Apakah gas lebih besar dari 100 jika tidak maka LED warna hijau akan menyala “AMAN”, *buzzer* tidak aktif, dan kipas tidak aktif. Jika ya, apakah gas lebih besar dari 200 jika tidak maka LED kuning akan menyala “HATI-HATI”, *buzzer* tidak aktif, dan kipas tidak aktif. Dan jika ya, maka LED merah akan menyala “BAHAYA”, *buzzer* aktif, dan kipas akan aktif (berputar).

Setelah hal ini dilakukan maka flowchart kerja dari *sistem* mikrokontroler kembali mengulang kembali dari awal program



Gambar 3.7 Flowchart *Sistem* Kerja Mikrokontroler.

BAB 4

IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini akan membahas tentang implementasi program dari hasil analisa dan perancangan *sistem* yang ada pada bab III, serta bagaimana cara *sistem* tersebut dijalankan.

4.1 Alat yang Digunakan.

Pada implementasi program, alat-alat yang digunakan yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang dijabarkan sebagai berikut:

a. Perangkat Keras.

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan adalah :

- 1) Rangkaian minimum AT89S52.
- 2) Miniatur Ruangan.
- 3) *Buzzer*.
- 4) Kipas (fan).
- 5) Sensor TGS 2442.
- 6) Lampu LED.
- 7) LCD 2 x 16.
- 8) Adaptor 12 v

b. Perangkat Lunak.

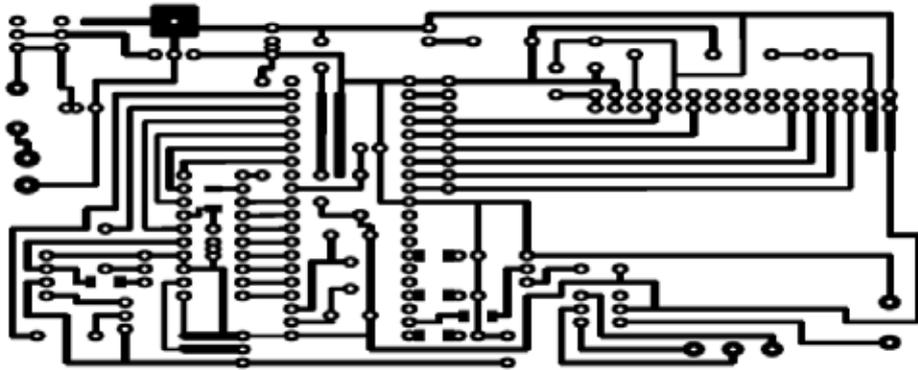
Perangkat lunak (*software*) yang digunakan adalah :

- 1) Windows XP Service Pack 2.

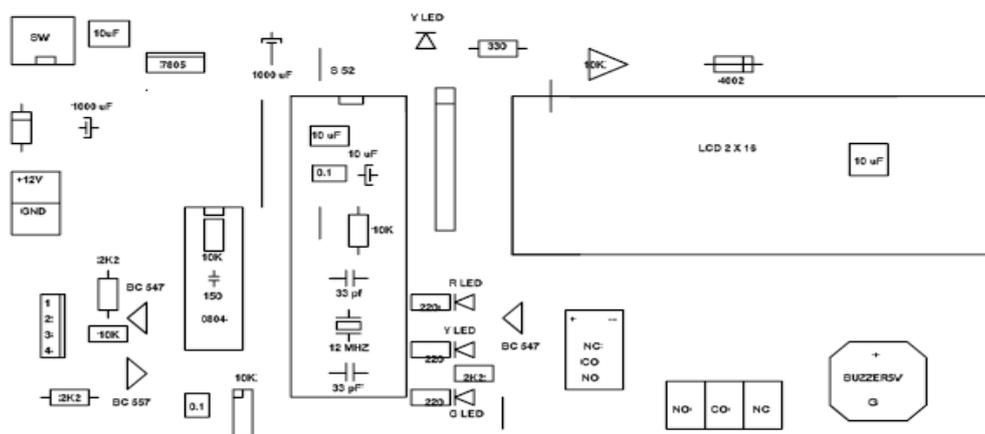
- 2) EASY ASSEMBLER
- 3) DT-HiQ AT89 USB ISP.

4.1.1 Implementasi Rangkaian Minimum PCB

Pada rangkaian minimum PCB pada AT89S52 adalah rangkaian dasar pembuatan alat pada *sistem* mikrokontroler AT89S52.. Gambar rangkaian minimum PCB pada AT89S52 dapat dilihat pada Gambar 4.1, 4.2 dan 4.3



Gambar 4.1 Rangkaian PCB jika dilihat dari bawah..



Gambar 4.2 Rangkaian .PCB dan alat – alat yang di gunakan.

4.2 Implementasi Minimum AT89S51/52.

Implementasi minimum AT89S51/52 dibuat untuk proses utama untuk menjalankan suatu *sistem* kerja yang kita inginkan. Mikrokontroler AT89S51/52 sebuah media penyimpanan program yang kita dibuat. Implementasi mikrokontroler AT89S51/52 tersebut dapat dilihat pada sub bab sebagai berikut :

4.2.1 Rangkaian Minimum AT89S51/52.

Pada rangkaian minimum AT89S52 adalah rangkaian utama pada *sistem* mikrokontroler AT89S52. Didalam mikrokontroler AT89S52 ada sebuah program untuk menjalankan sebuah *sistem* yang mau dijalankan. Gambar rangkaian minimum AT89S51/52 dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Rangkain Minimum AT89S51/52.

4.2.2 Buzzer.

Buzzer adalah sebuah alat alarm untuk mengetahui sebuah tanda bahaya bahwa kadar gas terlalu tinggi. *Buzzer* tersebut akan membunyikan dering pada sensor mencium gas dengan tegangan tinggi / kadar gas berbahaya. Gambar tersebut bisa dilihat pada Gambar 4.4 .



Gambar 4.4 *Buzzer*.

4.2.3 Kipas.

Kipas adalah sebuah alat untuk membuang keluar bau gas dalam ruangan. Kipas tersebut mulai bekerja kalau didalam ruangan ada bau gas, sensor menciumnya bau gas kipas akan bekerja. Gambar tersebut bias dilihat pada Gambar 4.5 .



Gambar 4.5 Kipas.

4.2.4 Sensor TGS 2442.

TGS2442 adalah jenis semikonduktor yang menggabungkan sensor gas sangat tinggi sensitivitas terhadap gas karbon monoksida (CO) dengan konsumsi daya rendah dan umur panjang. Disebabkan oleh miniaturisasi dari chip penginderaan, TGS2442 membutuhkan pemanas saat ini hanya 56mA dan perangkat ditempatkan dalam standar KE-5 paket. TGS2442 ini tersedia dalam dua model berbeda yang berbeda eksternal perumahan tetapi sensitivitas identik dengan gas Karbon monoksida (CO).



Gambar 4.6 Sensor TGS 2442.

4.2.5 Lampu LED.

Lampu LED disini digunakan sebagai alat untuk mengetahui sebuah tanda normal.hati-hati dan bahaya, jika warna lampu led berwarna hijau maka kadar pencemaran gas karbon monoksida dalam keadaan normal, dan jika warna lampu led berwarna kuning maka kadar pencemaran gas karbon monoksida dalam keadaan hati-hati, kemudian jika warna lampu led berwarna merah maka kadar pencemaran gas karbon monoksida dalam keadaan berbahaya kadar gas terlalu tinggi.. Lampu LED *sistem* kerjanya apabila kadar gas antara 1 – 100 maka akan menyala hijau,jika kadar gas

antara 100 – 200 maka lampu led akan menyala kuning,dan jika lebih dari 200 ppm / mv maka lampu led akan menyala merah.Berikut adalah contoh implementasi dari almpu LED.



Gambar 4.7 Lampu LED.

4.2.6 LCD.

LCD bekerja sebagai media informasi untuk mengetahui berapa besar kadar pencemaran pada gas Karbon monoksida (CO). Awal pertama LCD bekerja keluar kata-kata sensor CO.dapat dilihat pda gambar di bawah ini.



Gambar 4.8 LCD 2 x 16 .

4.4 Implementasi Sensor TGS 2442.

Hasil Penelitian dan Pembahasan Hasil penelitian ini dilakukan pada saat melakukan percobaan dengan menggunakan obat nyamuk bakar sebagai penghasil gas karbonmonoksida (CO).



Gambar 4.9 Implementasi Gas CO

4.5 Source code

```

;-----
;   CONSTANTS
;-----

Program          EQU    0000h
TH0Val_C         EQU    000h
TL0Val_C         EQU    000h
TH1Val_C         EQU    000h
TL1Val_C         EQU    000h

State1_C         EQU    200          ; 0 - 255
State2_C         EQU    100          ; 0 - 255

;-----
;   PORTS
;-----

LCDRS_P         BIT    p0.2          ;pada p0 pin2 bernama LCDRS
LCDCS_P         BIT    p0.3
LCDDData4_P     BIT    p0.4
LCDDData5_P     BIT    p0.5
LCDDData6_P     BIT    p0.6
LCDDData7_P     BIT    p0.7

ADCData_P       EQU    p3.0
ADCCS_P         BIT    p1.6
ADCRD_P         BIT    p1.5
ADCWR_P         BIT    p1.4
ADCINT_P        BIT    p1.3

LEDG_P          BIT    p2.0
LEDY_P          BIT    p2.3
LEDR_P          BIT    p2.6

Relay_P         BIT    p2.1

Heater_P        BIT    p1.1
Sensor_P        BIT    p1.2

=====

Read_ADC
    CLR    HEader_P          ;memberikan logika low pada header
    ACALL Delay_14ms        ;memanggil untuk penundaan sesaat 14ms
    SETB   HEater_P
    ACALL Delay_981ms
    SETB   Sensor_P         ;menambahkan nilai 1 bit pada sensor
    ACALL Delay_2ms
    MOV    ADCData0_M,#0    ;menyalin nilai 0 pada ADCData0
    MOV    ADCData1_M,#0
    MOV    r7,#8            ;menyalin nilai 8 ke register7

RADCJ1          CLR    ADCCS_P          ;memberikan logika low pada ADCCS
                NOP
                NOP

```

```

CLR    ADCWR_P                ;memberikan logika low pada ADCWR
NOP
NOP
NOP
NOP
SETB   ADCWR_P                ;menambahkan nilai 1 bit ke ADCwr
NOP
NOP
SETB   ADCCS_P                ;menambahkan nilai 1 bit ke ADCCS
NOP
NOP
NOP
NOP

JB     ADCINT_P,$             ;lompat menuju ADCINT
CLR    ADCCS_P                ;memberikan logika low pada ADCCS
NOP
NOP
CLR    ADCRD_P                ;memberikan logika low pada ADCRD
NOP
NOP
NOP
NOP

MOV    r4,ADCData_P           ;salin ADCData ke register4
SETB   ADCRD_P                ;menambahkan nilai 1 bit pada ADCRD
NOP
NOP
SETB   ADCCS_P                ;menambahkan nilai 1 bit pada ADCCS
NOP
NOP

MOV    a,ADCData0_M           ;salin ADCData0 ke operan a
ADD    a,r4                   ;salin register4 ke operan a
MOV    ADCData0_M,a           ;salin operan a ke ADCData1
MOV    a,ADCData1_M           ;menambahkan nilai ADCData1 k operan
ADD    a,#0                   ;menambahkan nilai 0 ke operan a
MOV    ADCData1_M,a

DJNZ   r7,RADCJ1              ;mengurangi nilai register7 dengan 1 pada
                                RADJ1

MOV    r7,#3                  ;isi nilai 3 ke register7
MOV    r4,#0                  ;isi nilai 0 ke register4
RADCJ2 MOV    a,ADCData1_M
RRC    a
MOV    ADCData1_M,a
MOV    a,ADCData0_M
RRC    a
MOV    ADCData0_M,a
MOV    a,r4
RRC    a
MOV    r4,a
DJNZ   r7,RADCJ2              ;mengurangi nilai register7 dengan 1 pada RADJ2

MOV    a,r4
CJNE   a,#01100000b,RADCJ3    ;periksa apakah register4 sdh di simpan a =
01100000b

```

```

SETB c
RADCJ3      JC      RADCJ4          ;pantau nilai RADCJ4
            JNC     ADCData0_M

RADCJ4      MOV     ADCData_M,ADCData0_M

            ACALL  Delay_2ms        ;memanggil 2ms untuk penundaan sesaat
            CLR   Sensor_P        ;memberikan logika low pada sensor
            ACALL  Delay_2ms

            MOV   a,#084h
            ACALL LCD_Write_Inst   ;panggil untuk menulis intrupsi LCD
            MOV   a,ADCData_M
            ACALL Write_3_Digit

            MOV   a,#0C0h
            ACALL LCD_Write_Inst

            MOV   a,ADCData_M
            MOV   b,#16
            DIV   ab

            JZ    RADCJ5          ;pantau nilai a = RADCJ5
            MOV   r7,a
            MOV   a,#255
RADCJ7      ACALL LCD_Write_Data
            DJNZ  r7,RADCJ7       ;mengurangi nilai register7 dengan 1 pada
            RADCJ7

RADCJ5      MOV   r7,#16
            MOV   a,'# '
RADCJ6      ACALL LCD_Write_Data
            DJNZ  r7,RADCJ6       ;mengurangi nilai register7 dengan 1 pada
            RADCJ6

            MOV   a,ADCData_M
            CJNE  a,#State1_C,RADCJ8 ;periksa ADCData sudah disimpan
a=state1   jika tidak maka lompat ke RADCJ8
            CLR   c
RADCJ8      JC    RADCJ9
            CLR   LEDR_P
            SETB  LEDG_P
            SETB  LEDY_P
            CLR   Relay_P
            RET

RADCJ9      CJNE  a,#State2_C,RADCJ10 ;periksa ADCData sudah disimpan
a=state2   jika tidak maka lompat ke RADCJ10
            CLR   c
RADCJ10     JC    RADCJ11
            CLR   LEDY_P
            SETB  LEDG_P
            SETB  LEDR_P
            SETB  Relay_P
            RET

RADCJ11     CLR   LEDG_P
            SETB  LEDY_P
            SETB  LEDR_P

```

```

                                SETB  Relay_P
                                RET

;-----
;  MAIN PROGRAM
;-----

Start
                                MOV   sp,#7
                                ACALL Init_Data           ;panggil intrupsi data
                                ACALL INit_LCD           ;panggil intrupsi LCD
                                ACALL HHeader           ;panggil intrupsi header

Main_Loop
                                ACALL Read_ADC           ;panggil untuk baca ADC
                                SJMP  Main_Loop

;-----
;  BYTE CONSTANTS
;-----

Header1_T      DB      ' Sensor CO ',0
Header2_T      DB      'NRP:      ',0
ADC_T          DB      'ADC:',0
                                ;0123456789abcdef

```

BAB 5

UJI COBA DAN ANALISA HASIL

Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi – fungsi yang telah direncanakan bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian alat juga berguna untuk mengetahui tingkat kinerja dari fungsi tersebut. Setelah dilakukan pengujian, maka hendaknya melakukan ujian ukuran / analisa dan terhadap apa yang diuji untuk mengetahui keberhasilan dari alat yang di buat.

Pengujian ini meliputi :

1. Pengujian Hardware.
 - a. Pengujian Rangkaian Sensor TGS 2442.
 - b. Pengujian Rangkaian LCD.
 - c. Pengujian Rangkaian Buzzerr.
 - d. Pengujian Rangkaian Kipas.
2. Pengujian Alat Keseluruhan.

5.1 Pengujian Hardware.

Pengujian hardware dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja hardware yang telah dibuat, pengujian ini meliputi :

5.1.1. Rangkaian Sensor Gas TGS 2442.

Sensor gas TGS 2442 merupakan masukan bagi ADC mikrokontroler AT89 S51. Akan tetapi sebelum itu perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah sensor tersebut dapat bekerja dengan baik atau tidak.

5.1.1.1. Pengujian Tegangan *Output* sensor Gas TGS 2442

- a. Peralatan yang dibutuhkan
 - 1) Adaptor 12 V.
 - 2) Avometer.
 - 3) Obat nyamuk bakar.
- b. Cara pengujian.
 - 1) Korek gas kita dekatkan pada sensor.
 - 2) Mengukur tegangan yang keluar pada pin Vout.

Tabel 5.1 Data Pengujian Sensor Gas.

Kondisi	<i>Output</i> (mV)
	Obat nyamuk bakar / Rokok
Aman	< 100
Hati - hati	< 200
Bahaya	> 200

5.1.2 Pengujian Rangkaian LCD.

Tujuan pengujian rangkaian LCD adalah untuk mengecek apakah LCD bekerja dengan baik. Untuk mengetahui apakah LCD berfungsi dengan baik atau tidak, bisa dilakukan dengan menghubungkannya dengan catu daya yang diberi tegangan 5 Volt. Rangkaian yang digunakan adalah sebagai berikut :

Pin – pin pada LCD yang dihubungkan antara lain pin VSS dihubungkan dengan ground pada catu daya dan VDD dihubungkan dengan kutub positif +5v pada

catu daya. Untuk mengatur tingkat kecerahan atau kontras dari LCD dilakukan dengan cara menghubungkan pin VEE dengan trimpot. Setelah rangkaian tersebut dihubungkan dengan arus listrik, LCD dapat menyala dengan baik dan layak digunakan.

5.1.3 Pengujian Rangkaian Buzzerr.

Pengujian rangkaian speaker dimaksudkan untuk mengecek apakah speaker bekerja dengan baik. Untuk mengetahui apakah speaker bisa berfungsi dengan baik, dapat dilakukan.

Pengujian speaker dapat dilakukan dengan menghubungkan kutub positif dan kutub negatif pada speaker dengan baterai 12 volt. Setelah dicek speaker masih mengeluarkan bunyi. Sehingga speaker dalam keadaan baik.

5.1.4 Pengujian Rangkaian Kipas.

Pengujian rangkaian kipas dimaksudkan untuk mengecek apakah kipas bekerja dengan baik. Untuk mengetahui apakah kipas bisa berfungsi dengan baik, dapat dilakukan. Kipas speaker dapat dilakukan dengan menghubungkan kutub positif dan kutub negatif pada kipas dengan baterai 12 volt. Setelah dicek kipas masih berputar, sehingga kipas dalam keadaan baik.

5.2 Pengujian keseluruhan alat.

Pada tahap ini pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah *sistem* yang di buat telah berjalan atau tidak. Langkah yang dilakukan pada pengujian ini adalah:

- a. Memastikan bahwa semua komponen, kabel dan alat telah terpasang dengan benar.

- b. Menyalakan *Adaptor* dan memastikan semua rangkaian pada alat telah mendapatkan tegangan sesuai kebutuhan.
- c. Memberikan masukan gas CO pada ruangan sensor, dalam hal ini adalah ruangan tamu dan dapur.
- d. Melihat respon yang ditampilkan oleh *sistem* berupa informasi. Jika ada gas yang terkumulasi di ruangan tamu dan dapur banyak maka pada lampu LED akan menyala merah “bahaya” dan berapa kadar gas yang terkumulasi, *buzzer* akan berbunyi dan kipas akan berputar.

Pada percobaan ini hanya memberi masukan gas pada ruangan dapur, hal ini dikarenakan biasanya kompor gas diletakkan pada ruangan dapur. Pada saat gas yang terkumulasi banyak / bahaya, maka lampu LED merah akan menala, berputarnya kipas dan berderingnya *buzzer* sebagai alarm pertanda..

Pada pengujian keseluruhan alat, semua perangkat mekanik, perangkat elektronik, dan perangkat lunak dirangkai menjadi satu. Ketika pengujian *sistem* secara keseluruhan dilakukan sensor harus sudah terpasang dengan baik dan benar pada rangkaianannya. Bentuk fisik dari perangkat mekanik, yang merupakan rangkaian pendeteksi bau gas adalah sebagai berikut:



Gambar 5.1 Bentuk Fisik Perangkat Mekanik Tampak Samping Kanan.



Gambar 5.2 Bentuk Fisik Perangkat Mekanik Tampak Atas.



Gambar 5.3 Bentuk Fisik Perangkat Mekanik Tampak Samping Kiri.



Gambar 5.4 Bentuk Fisik Perangkat Mekanik Tampak Depan.

Pada rangkaian elektronik terdapat rangkaian utama dan dirangkaian dalam 1 PCB, yaitu rangkaian lampu LED, rangkain minimum mikrokontroler, rangkaian fan dan rangkain *buzzer*. Untuk rangkaian sensor dipisahkan tujuannya agar menjaga kesetabilan rangkaian.yang lainnya bila pada sensor diberikan gas. Dan rangkaina driver tegangan AC dipisahkan agar dekat dengan kipas. Berikut bentuk fisik dari rangkaian-rangkaian tersebut.



Gambar 5.5 Bentuk Fisik Rangkaian Keseluruhan.

Dalam program ini, kadar gas dikontrol agar sesuai dengan kebutuhan gas yang diinginkan, yaitu pada saat kondisi gas “bahaya”, gas “hati-hati”, dan gas “aman”. Berikut spesifikasi kondisi gas CO.

Apabila kadar gas menunjukkan kondisi berbahaya maka lampu LED, kipas, *buzzer*, dan LCD akan aktif sebagaimana fungsinya. bezzet akan berbunyi, LCD akan menampilkan kondisi kadar gas CO saat itu, serta kipas akan berputar sampai gas terkumulasi tidak membahayakan

Berikut tampilan pada LCD, kipas, dan lampu LED setelah program tersebut di *compiler* dan di *download* ke mikrokontroler.



(a)



(b)



(c)

Gambar 5.7 (a) Tampilan LCD, (b) Kipas, (c) Lampu LED, Alat – alat tersebut bekerja pada saat bahaya kadar gas telah ditentukan.

Apabila kadar gas menunjukkan kondisi “bahaya” maka lampu LED, kipas, *buzzer* tidak aktif, sedangkan LCD aktif sebagaimana fungsinya., *buzzer* tidak berbunyi, LCD akan menampilkan kondisi gas saat itu, serta kipas tidak berputar.

Berikut tampilan pada LCD, kipas dan lampu LED setelah program tersebut di *compiler* dan di *download* ke mikrokontroler.



(a)



(b)



(c)

Gambar 5.8 (a) Tampilan LCD, (b) Kipas, (c) Lampu LED, Alat – alat tersebut bekerja pada saat hati - hati kadar gas telah ditentukan.

Apabila kadar gas menunjukkan kondisi aman maka lampu LED, kipas, *buzzer*, tidak aktif sedangkan LCD aktif sebagaimana fungsinya. Lampu LED tidak menyala berwarna hijau, *buzzer* tidak berbunyi, LCD akan menampilkan kondisi kadar gas CO saat itu, serta kipas tidak berputar.

Berikut tampilan pada LCD, kipas dan lampu LED setelah program tersebut di *compiler* dan di *download* ke mikrokontroler



(a)



(b)



(c)

Gambar 5.9 (a) Tampilan LCD, (b) Kipas, (c) Lampu LED, , Alat – alat tersebut bekerja saat aman kadar gas telah ditentukan

Telah program diatur cara kerja dari *sistem* ini pada saat kondisi gas aman, hati – hati, serta bahaya, saat program dijalankan dan pemberian gas maksimum

maka ruangan dapur akan terpenuhi oleh gas dan hilangnya gas tersebut akan lama, oleh karena itu diberi kipas agar gas tersebut hilang dengan cepat.

5.3 Tabel Hasil Percobaan.

Tabel 5.2 Pengujian pada asap obat nyamuk bakar / rokok.

No	Tampilan LCD	Buzzer	Kipas	Led
1.		OFF	OF	ON
2.		OFF	OFF	ON
3.		ON	ON	ON

Keterangan : Dari table pengujian diatas terlihat perbedaan yang signifikan pada prosentase kosentrasi kebocoran gas antara gas portable dengan korek gas.

Ketika kebocoran gas < 100 ppm / mv maka masih dalam keadaan aman sesuai

dengan tampilan pada LCD dan semua bagian alat tidak bekerja. Ketika kebocoran gas < 200 ppm / mv maka tampilan LCD menunjukkan keadaan hati – hati dan kipas bekerja sedangkan semua alat lain tidak bekerja. Sedangkan jika kebocoran gas > 200 ppm / mv maka keadaan berbahaya sesuai dengan tampilan pada LCD dan semua alat bekerja.

BAB 6

PENUTUP

Dari pengujian alat pada tugas akhir ini, dapat ditarik kesimpulan dan saran yang nantinya dapat berguna untuk pengembangan alat ini secara lebih baik lagi.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan analisa yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Alat pendeteksi polusi udara dari gas karbonmonoksida ini berhasil, berjalan dengan baik dan dapat mencapai tujuan yang diinginkan yaitu dapat mendeteksi gas karbonmonoksida pada obat nyamuk bakar dan roko yang digunakan sebagai input dari uji coba alat.
- b. Keluarnya output pada layar LCD hasil dari pendeteksian gas karbonmonoksida sesuai dengan apa yang diinginkan, pengendalian dan penggunaan lampu LED dan BUZZER dapat tercapai sesuai dengan apa yang telah ditentukan.
- c. Alat pendeteksi polusi udara ini tidak bisa di pantau dari jarak jauh dan tidak bisa di kendalikan dari jarak jauh.

6.2 Saran

Dari hasil pembahasan, maka saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut :

- a. Alangkah baiknya jika *system* ini di berikan webcam untuk memonitoring keadaan ruang tidak hanya menampilkan kadar gas CO melainkan juga dapat memberi informasi letak sumber dari polusi udara.
- b. Sebaiknya alat ini dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan lebih dari satu sensor sehingga dapat mendeteksi berbagai macam gas.
- c. Alat ini juga dapat dikembang dengan menggunakan WIRELESS dan SMS GATEWAY sebagai alat pengirim dan penerima data untuk kontrol dan pemantauan jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmel,2009, ” Flash Mikorocontroller : Architectural Overview “,Atmel Inc., diakses tanggal 11 Maret 2011 dari (<http://www.atmel.com>),USA
- Atmel,2009, ” AT89 Series Hardware Description “ “,Atmel Inc. diakses tanggal 11 Maret 2011 dari, (<http://www.atmel.com>),USA
- MacKenzie, L.Scott,2009, “ The 8051 Microcontroller ” ,Prentince Hall,Inc.USA
- Putra, Agfianto Eko, 2005. Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/53 (Teori dan Aplikasi),Yogyakarta : Gava Media.
- Prihono, 2009. Jago Elektronika Secara Otodidak, Jakarta : Kawan Pustaka.
- Susanto,Budhy,2010, ” Port Seri MCS51 “,diakses tanggal 11 Maret 2011 dari <http://alds.stts.edu/digital/Serialport.html>.
- Susanto,Budhy,2010, ” Timer dan Counter dalam MCS51 “diakses tanggal 15 Maret 2011 dari ,<http://alds.stts.edu/digital/Serialport.html>.
- Susanto,Budhy,2010, ” Sistem Interupsi MCS51 “diakses tanggal 15 Maret 2011 dari ,<http://alds.stts.edu/digital/Serialport.html>.
- Millman, Halkias, *Elektronika Terpadu*, Erlangga , Jakarta, 1993.
- Roger L. Tokheim, Sutisna, Prinsip-Prinsip Digital Edisi Kedua, Erlangga, 1994. Putra, Agfianto Eko, *Belajar Mikrokontroler*

