

BAB II STUDI

PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

2.1.1 Penelitian Sigit Pambudi, Tjut Awalyah, M. Iqbal Suryanyah (2014) Program Studi Diploma III Teknik Komputer-FMIPA Universitas Pakuan.

Telah dibuat alat PENGUKURAN POLUTAN CO BERBASIS SINGLE NODE SENSOR NETWORK. alat tersebut akan dapat mendeteksi polusi yang disebabkan oleh pencemaran udara, dengan rentang standar pencemaran udara yaitu, apabila 0-50 ppm dinyatakan baik, 51-100 ppm dinyatakan sedang, dan 101-199 dinyatakan tidak sehat. Menggunakan sensor DT MQ-7 sebagai sensor polutan CO dan mikrokontroler ATM328 (Arduino UNO) sebagai otak dari rangkaian yang kemudian memproses data lalu ditampilkan hasilnya melalui LCD karakter. Berikut blok diagram dari alat yang dibuat :



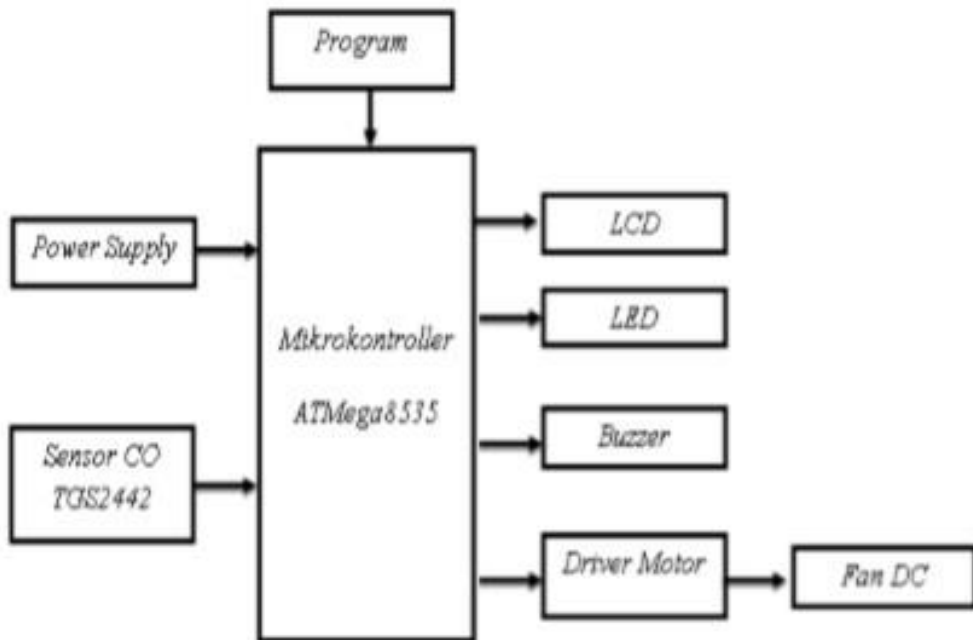
Gambar 2.1. Blok Diagram Alat Pengukuran Polutan CO Berbasis Single Node Sensor Network

(Sumber : Sigit P, Tjut A, M Iqbal S. 2014. Pengukuran Polutan CO Berbasis Single Node Sensor Network)

2.1.2 Penelitian Deliyana Harun (2016) Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Telah dibuat SIMULATOR MONITORING DAN PEMBERSIH GAS KARBON MONOKSIDA PADA RUANGAN BERBASIS MIKTOKONTROLER ATMEGA8535. Monitoring tersebut bertujuan untuk mendeteksi keadaan asap atau gas karbon monoksida pada ruang simulator dari pencemaran asap rokok dan CO dari 0% hingga 100% dan pencemaran tersebut dapat dikurangi dengan cara mengatur debit udara pada ventialasi ruangan. Menggunakan sensor TGS 2442 untuk mendeteksi gas karbon monoksida, kemudian dikeluarkan dalam bentuk output suara, nyala led, tampilan pada lcd dan berputarnya fan untuk menghisap gas karbon monoksida. Perbandingan perubahan nilai pada sensor akan diproses dengan

mikrokontroler ATMEGA8535 kemudian akan diinputkan sistem untuk mengendalikan kinerja fan DC sebagai respon pembuangan udara pada ventilasi ruangan. Berikut merupakan blok diagram dari simulasi monitoring :



Gambar 2.2. Blok Diagram Simulator Monitoring dan Pembersih Gas Karbon Monoksida

(Sumber : Deliyana H. 2016. Simulator Monitoring dan Pembersih Gas Karbon Monoksida Pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535)

2.1.3 Penelitian Alfryadi Romadani Program Studi Ilmu komputer FMIPA UNPAK-BOGOR.

Perancangan dan penelitian ini bertujuan membuat prototype alarm pendeteksi tingkat kapasitas oksigen (O_2) medis digital, perancangan alat ini akan bekerja setelah mendapat input dari sensor MQ-7 berupa kadar gas dan meneruskannya ke mikrokontroler arduino kemudian mikrokontroler akan memberi inputan untuk menampilkan pada LCD, Led dan buzzer sebagai penanda alarm dan LCD akan menampilkan pesan bahwa gas hampir habis.

2.2 Pencemaran Udara dalam Ruangan

Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi dan atau komponen lain ke dalam udara oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan atau mempengaruhi kesehatan manusia. Berdasarkan definisi ini maka segala bahan padat, gas dan cair yang ada di udara dapat menimbulkan tidak nyaman disebut polutan udara (Salim, E., 2002). Pencemaran udara dapat terjadi dimana-mana, misalnya di dalam rumah, sekolah, kantor atau yang sering disebut pencemaran dalam ruangan (indoor pollution) (Idham, M., 2003).

Menurut hasil penelitian dari Badan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Amerika Serikat atau *National Institution For Occupational Safety and Health* (NIOSH), menemukan bahwa terdapat 6 sumber utama pencemaran udara di dalam ruangan yaitu pencemaran akibat ventilasi sebanyak 5% pencemaran dari alat-alat di dalam ruangan sebesar 17% pencemaran dari luar ruangan sebesar 11%, pencemaran dari bahan bangunan sebesar 3%, pencemaran dari mikroorganisme sebesar 5% dan sumber-sumber tidak diketahui sebesar 12% (Aditama, T.Y, 2002).

Diketahui bahwa udara merupakan zat yang paling penting setelah air dan memberikan kehidupan di permukaan bumi ini. Sumber polusi udara yang utama selama ini berasal dari transportasi dimana hampir 60% dari polutan yang dihasilkan terdiri dari karbon monoksida (CO) dan sekitar 15% terdiri dari hidrokarbon (HC). Polutan yang utama adalah karbon monoksida yang mencapai hampir setengahnya dari seluruh polutan udara yang ada (fardiaz, 2008).

2.3 Karbon Monoksida

Karbon monoksida (CO) adalah gas tidak berbau, tidak berwarna, tidak berasa dan tidak mengiritasi, mudah terbakar dan sangat beracun. Gas Karbon monoksida merupakan bahan yang umum ditemui di industri. Gas ini merupakan hasil pembakaran tidak sempurna dari kendaraan bermotor, alat pemanas, peralatan yang menggunakan bahan api berdasarkan karbon dan nyala api (seperti tungku kayu), asap dari kereta api, pembakaran gas, asap tembakau. Namun sumber yang paling umum berupa residu pembakaran mesin (Handayani, Murti;2006).

Tingkat konsentrasi CO diukur dengan menggunakan sistem satuan yaitu parts per million(ppm). Kesehatan manusia akan terganggu bahkan dapat menyebabkan kematian mendadak karena pengingkatan gas CO, hal tersebut diakibatkan oleh lamanya manusia terkena paparan gas CO.

Bahaya utama terhadap kesehatan adalah mengakibatkan gangguan pada darah, Batas pemaparan karbon monoksida yang diperbolehkan oleh OSHA (Occupational Safety and Health Administration) adalah 35 ppm untuk waktu 8 jam/hari kerja, sedangkan yang diperbolehkan oleh ACGIH TLV-TWV adalah 25 ppm untuk waktu 8 jam. Kadar yang dianggap langsung berbahaya terhadap kehidupan atau kesehatan adalah 1500 ppm (0,15%). Paparan dari 1000 ppm (0,1%) selama beberapa menit dapat menyebabkan 50% kejenuhan dari karboksi hemoglobin dan dapat berakibat fatal.

Absorpsi gas karbon monoksida dan gejala klinis yang ditimbulkan tergantung pada kadar gas dalam udara yang terhirup, jangka waktu menghirup, dan kegiatan yang dilakukan. Paparan gas CO dibawah 100 ppm dalam waktu 1 jam, tidak menimbulkan gejala apapun. Paparan gas dibawah 500 ppm dalam jangka waktu 1 jam, timbul gejala batuk dan pusing. Jika paparan hingga dibawah 1000 ppm selama 1 jam dapat menyebabkan sesak napas, gelisah/bingung, sertra muka merah. Terpapar gas CO dengan kadar diatas 1000 ppm bisa menyebabkan koma. Di udara menurut WHO paparan karbon monoksida, 87 ppm selama 15 menit, 52 ppm selama 30 menit, 26 ppm selama 1 jam, 9 ppm selama 8 jam.

2.3.1 Nilai Ambang Batas

Nilai ambang batas adalah konsentrasi dari zat, uap, dan gas dalam udara yang dihirup selama 8 jam per hari dan 40 jam selama satu minggu, tanpa menimbulkan gangguan kesehatan yang sangat berarti. Berdasarkan KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 1405/MENKSE/SK/XI/2002 tentang persyaratan kesehatan lingkungan kerja dan industri. Kandungan gas pencemar dalam ruang kerja dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.1. KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 1405/MENKSE/SK/XI/2002

No.	PARAMETER	KONSENTRASI MAKSIMAL	
		(mg/m ³)	ppm
1.	Asam Sulfida (H ₂ S)	1	-
2.	Amonia (NH ₃)	17	25
3.	Karbon Monoksida (CO)	29	25
4.	Nitrogen Dioksida (NO ₂)	5,60	3,0
5.	Sulfur Dioksida (SO ₂)	5,2	2

Beberapa teknologi sistem pemantauan gas yang sudah ada antara lain papan Indeks Standar Pencemaran Udara atau yang disingkat ISPU. ISPU merupakan laporan kualitas udara kepada masyarakat untuk menerangkan seberapa bersih atau tercemarnya kualitas udara. Perhitungan indeks untuk indikator kualitas udara dilakukan berdasarkan Keputusan Kepala Bapedal No. 107 Tahun 1997 tentang Pedoman Perhitungan dan Pelaporan serta Informasi Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU). Paramater gas yang dideteksi pada ISPU meliputi CO, SO₂, NO₂, O₃ dan partikel debu (PM₁₀). perhitungan di ISPU ditampilkan seperti penggaris angka 1 hingga 1000. Semakin tinggi nilai ISPU maka semakin tinggi tingkat pencemaran dan semakin berbahaya dampaknya terhadap kesehatan. ISPU dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2.2. Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU)

No	Kategori	Warna	Rentang
1.	Baik	Hijau	0 – 50 ppm
2.	Sedang	Biru	51 – 100 ppm
3.	Tidak Sehat	Kuning	101 – 199 ppm
4.	Sangat Tidak Sehat	Merah	200 – 299 ppm
5.	Berbahaya	Hitam	300 – 500 ppm

Konsentrasi gas karbon monoksida (CO) di udara secara langsung akan mempengaruhi konsentrasi karboksihemoglobin (COHb). Bila konsentrasi gas CO di udara tetap maka konsentrasi COHb di dalam darah akan mencapai keseimbangan tertentu dan akan tetap bertahan lama selama tidak ada perubahan pada konsentrasi CO di udara (Wardana;2001).

2.4 Oksigen

Oksigen adalah gas tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa yang mengisi 20% dari udara yang kita hirup (dan setidaknya setengah dari berat seluruh kerak bumi yang padat). Oksigen bergabung dengan sebagian besar unsur-unsur lain untuk membentuk oksida. Oksigen sangat penting untuk manusia, hewan dan

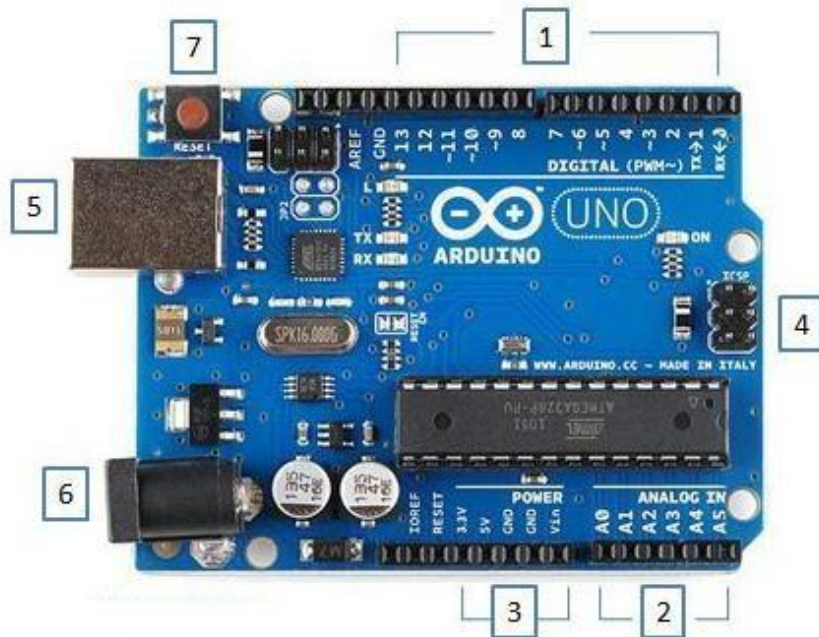
tumbuhan. Dampak Kurangnya Oksigen Dalam Tubuh Mudah lelah, lesu tak bersemangat dan tubuh merasa pegal linu dan gampang jatuh sakit. Bila mengalami semua atau sebagian keluhan ini, waspadalah. Mungkin anda telah dilanda hipoksia (hypoxia). Ini adalah istilah medis menggambarkan tubuh kekurangan oksigen. Kekurangan oksigen sama sekali bukan kondisi yang baik Karena oksigen adalah senyawa penting pembentuk energi bagi tubuh. Anda tak punya tenaga yang cukup sehingga aktifitas dan rutinitas terganggu.

2.5 Arduino

2.5.1 Hardware Arduino

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, yang dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware (perangkat keras)-nya memiliki prosesor Atmel AVR dan software (perangkat lunak)-nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Open source IDE yang digunakan untuk membuat aplikasi mikrokontroler yang berbasis platform arduino. Mikrokontroler single-board yang bersifat open source hardware dikembangkan untuk arsitektur mikrokontroler AVR 8 bit dan ARM 32 bit. Arduino mempunyai banyak jenis, diantaranya arduino uno, arduino mega 2560, arduino fio dan lainnya. Arduino memiliki 14 input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset.

Kelebihan mikrokontroler arduino adalah tidak perlu perangkat chip programmer karena di dalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, sehingga pengguna laptop/PC tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya. Memiliki modul siap pakai yang ditancapkan pada board arduino misalnya shield GPS, Ethernet, SD Card, dan lain-lain.



Gambar 2.3. Board Arduino

(Sumber : <http://saptaji.com/2016/11/11/pengertian-arduino-adalah/>)

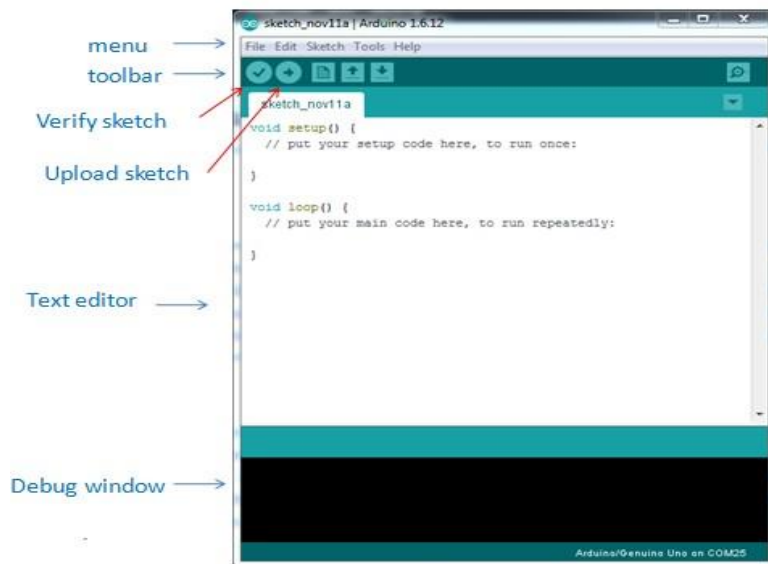
Berikut merupakan bagian-bagian dari board arduino uno, yaitu :

1. Pin digital
2. Pin analog
3. Pin power (5v,3,3V,Ground, Vin,Vref)
4. Port ICSP
5. Port USB
6. Soket power
7. Tombol reset

2.5.2 Software Arduino

Software yang digunakan yaitu Aplikasi Arduino IDE (Integrated Development Enviroment) dan sketch (dalam bahasa pemrograman C), merupakan aplikasi gratis dari arduino.cc yang digunakan untuk mengelola semua hal yang berhubungan dengan arduino. Termasuk di dalamnya adalah membuat, menyimpan, memanggil file program arduino dan meng upload file sketch ke mikrokontoler. Sedangkan sketch adalah program arduino dalam bahasa C yang harus diisikan

(diupload menggunakan arduino IDE), agar arduino bekerja berdasarkan program yang dibuat. Berikut merupakan gambar bagian-bagian aplikasi arduino IDE.



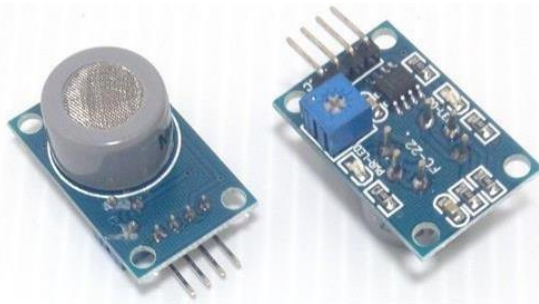
Gambar 2.4. bagian-bagian software arduino IDE

(Sumber : <http://saptaji.com/2016/11/11/pengertian-arduino-adalah/>)

2.6 Sensor Gas

MQ 7 merupakan sensor gas yang digunakan dalam peralatan untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dalam kehidupan sehari-hari, industri, atau mobil. Fitur dari sensor gas MQ7 ini adalah mempunyai sensitivitas yang tinggi terhadap karbon monoksida (CO), stabil, dan berumur panjang. Terdapat 2 output pada Sensor ini yaitu analog dan digital, menggunakan powesupplay heater 5V AC/DC dan rangkaian 5 VDC, jarak pengukuran : 20 – 2000 ppm untuk mengukur gas karbon monoksida.

Pada dasarnya nilai konsentrasi gas CO dalam satuan ppm dapat diketahui dengan mengambil beberapa data RS (resistansi sensor MQ-7 pada tingkatan konsentrasi gas yang berbeda-beda) dan kemudian dicari model matematisnya (persamaan garis) terhadap setiap perubahan konsentrasi gas CO. Nilai pembacaan RS yang di baca oleh mikrokontorel bentuk ADC kemudian diolah untuk mendapatkan nilai dari V_{out} , dan R_s/R_o .



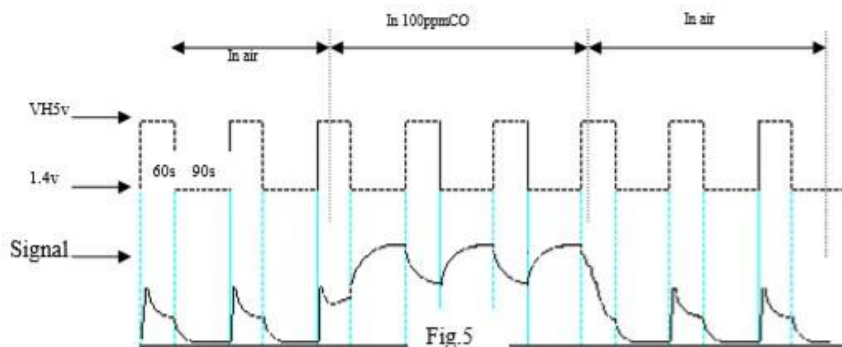
Gambar 2.5. Sensor MQ-7

$$V_{out} = (R_L/R_s + R_L) \cdot V_{CC}$$

$$R_s = (V_{CC} \cdot R_L / V_{out}) - R_L$$

Gambar 2.6. Rumus matematis mencari nilai RS
(Sumber : datasheet MQ-7)

Berikut merupakan kondisi sinyal output MQ-7 dari percobaan dengan heating voltage (high) 5V selama 60 detik dan heating voltage (low) 1,4V



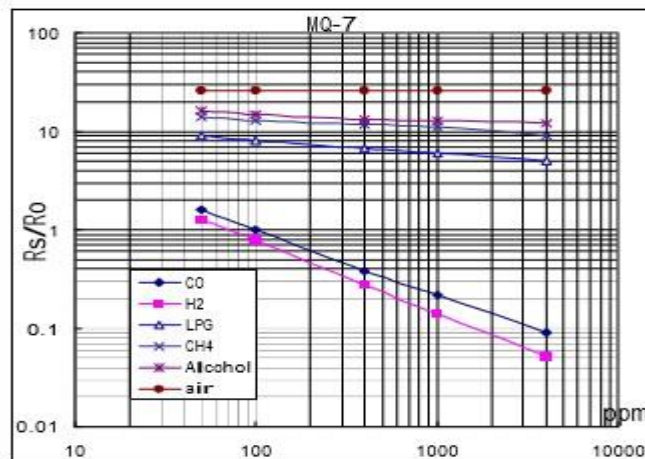
Gambar 2.7. Bentuk sinyal output sensor MQ-7
(Sumber : datasheet MQ-7)

Penelitian mencari nilai RO dilakukan oleh Fathur Miftahudin di laboratorium Balai HIPERKES dan K3 Yogyakarta, dilakukan menggunakan bantuan alat ukur konsentrasi gas karbon monoksida “Krisbow KD09-224 Carbon Monoxide Meter ” yang berfungsi sebagai kalibrator. Dalam pengujian tersebut rentang pengukuran disesuaikan dengan kebutuhan, yakni 20-200 ppm CO.

Tabel 2.3. Data hasil penelitian untuk mencari Nilai RS

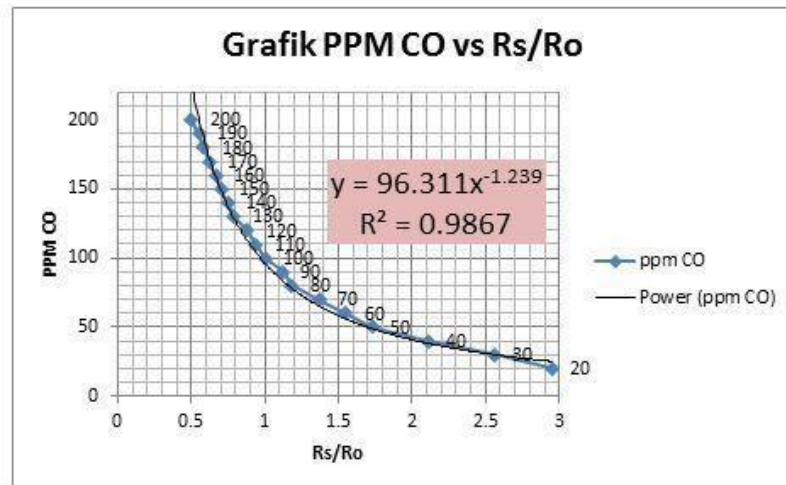
No.	ppm	Rata-rata ADC	Vout (Volt)	Rs (k Ω)	Rs/Ro
1.	20	337.2	1.65	20.30	2.95
2.	30	369.6	1.81	17.62	2.56
3.	40	416.6	2.04	14.51	2.11
4.	50	467	2.28	11.93	1.73
5.	60	494.8	2.42	10.66	1.55
6.	70	525.4	2.57	9.46	1.37
7.	80	564.6	2.76	8.12	1.18
8.	90	577.4	2.82	7.73	1.12
9.	100	606.6	2.96	6.89	1
10.	110	619	3.03	6.50	0.94
11.	120	639.2	3.12	6.03	0.88
12.	130	663.4	3.24	5.43	0.79
13.	140	676.2	3.3	5.15	0.75
14.	150	691.8	3.38	4.79	0.7
15.	160	699.2	3.42	4.62	0.67
16.	170	717.8	3.51	4.25	0.62
17.	180	730	3.57	4.01	0.58
18.	190	743.6	3.63	3.77	0.55
19.	200	760.6	3.72	3.44	0.5

(sumber : <https://instrumind.wordpress.com/2015/12/16/kalibrasi-sensor-gas-mq-7/>)



Gambar 2.8. Karakteristik sensitivitas MQ-7
(Sumber : datasheet MQ-7)

Kondisi Lingkungan untuk sensitivitas MQ-7, suhu penggunaan -20°C - 50°C , suhu penyimpanan -20°C - 50°C , kelembaban relatifnya kurang dari 95% dan konsentrasi Oksigen adalah 21% (stand condition).



Gambar 2.9. Grafik dengan regresi trendline untuk memperoleh persamaan pada rentang pengukuran 20-200 ppm CO
(sumber : <https://instrumind.wordpress.com/2015/12/16/kalibrasi-sensor-gas-mq-7/>)

Dari gambar grafik di atas, diperoleh persamaan dengan menggunakan regresi trendline power dari data hubungan antara ppm CO dengan RS/RO :

$$y = 96.311x^{-1.239}$$

Dari persamaan tersebut akan lebih mudah penerapannya pada mikrokontroler arduino dengan model matematis sensor MQ-7 menggunakan fungsi pow.

$$R = \text{Rs/Ro};$$

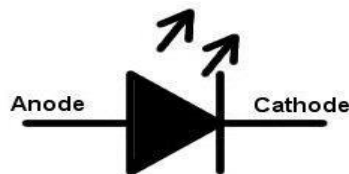
$$p = -1.239;$$

$$z = \text{pow}(R,p);$$

$$\text{ppm} = 96.311 * z;$$

2.7 LED

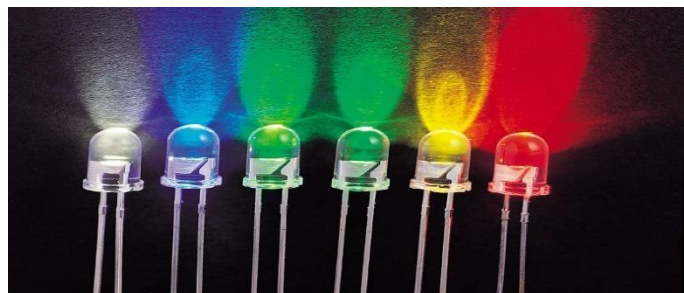
Light Emitting Diode (dioda pemancar cahaya), yang lebih dikenal dengan kependekannya yaitu LED, menghasilkan cahaya ketika arus mengalir melewatinya. Pada awalnya LED hanya dibuat dengan warna merah, namun sekarang warnawarna jingga, kuning, hijau, biru dan putih juga tersedia di pasaran. Terdapat pula LED inframerah, yang menghasilkan cahaya inframerah, alih-alih cahaya tampak. Sebuah LED yang tipikal memiliki kemasan berbentuk kubah yang terbuat dari bahan plastik, dengan pinggiran yang menonjol (rim) pada bagian bawah kubah, terdapat dua kubah kaki terminal dibagian bawah kubah. Biasanya, meskipun tidak selalu demikian, kaki katoda lebih pendek dari kaki anoda. Rim dibuat berbentuk datar pada sisi yang berdekatan dengan kaki katoda



Gambar 2.10. Simbol LED

(Sumber : <https://skemaku.com/6-simbol-dioda-yang-harus-diketahui/>)

Sebuah LED membutuhkan arus sekitar 20 mA untuk memancarkan cahaya dengan kecerahan maksimum, meskipun arus sekecil 5 mA pun masih dapat menghasilkan cahaya yang jelas tampak. Jatuh tegangan maju. Sebuah LED rata-rata adalah 1,5 V, sehingga pasokan tegangan 2 V dapat menyalakan sebagian besar LED dengan kecerahan maksimum. Dengan level-level tegangan yang lebih tinggi, LED dapat terbakar apabila tegangan maju yang diberikan melebihi 2 V. Kita harus penting untuk menyambungkan resistor pembatas arus secara seri kesebuah LED.



Gambar 2.11. Contoh macam-macam led

(Sumber : <http://profil.widodoonline.com/Elektronika/komponen/komponen-aktif/diode/led.html>)

2.8 LCD

Definisi LCD Kegunaan LCD banyak sekali dalam perancangan suatu sistem dengan menggunakan mikrokontroler. LCD (Liquid Crystal Display) dapat berfungsi untuk menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Pada praktek proyek ini, LCD yang digunakan adalah LCD 20 x 4 yang artinya lebar display 20 baris 4 kolom dengan 16 Pin konektor.



Gambar 2.12. LCD 20x4

Adapun konfigurasi dan deskripsi dari pin-pin LCD antara lain:

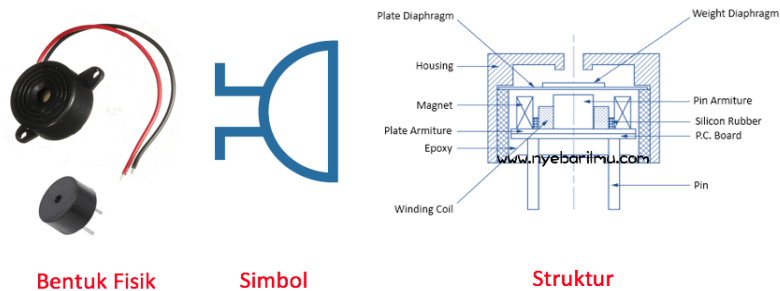
- VCC (pin 1) Merupakan sumber tegangan +5V
- GND 0V (pin 2) Merupakan sambungan ground VEE
- (pin 3) Merupakan input tegangan Kontras LCD RS Register Select
- (pin 4) Merupakan register pilihan 0 = Register Perintah, 1 = Register Data R/W
- (pin 5) Merupakan read select , 1 = Read, 0 = Write Enable Clock LCD
- (pin 6) Merupakan masukan logika 1 setiap kali pengiriman atau pembacaan data D0 – D7
- (pin 7 – pin 14) Merupakan Data Bus 1 – 7 ke port Anoda
- (pin 15) Merupakan masukan Tegangan positif backlight Katoda
- (pin 16) Merupakan masukan Tegangan negatif backlight

Display karakter pada LCD diatur oleh pin EN, RS dan RW. Jalur EN dinamakan Enable. Jalur ini digunakan untuk memberitahu LCD bahwa sebuah data sedang dikirimkan. Untuk mengirimkan data ke LCD, maka melalui program EN harus dibuat logika low “0” dan set pada dua jalur kontrol yang lain RS dan RW.

Ketika dua jalur yang lain telah siap, set EN dengan logika “1” dan tunggu dan berikutnya di set.

2.9 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

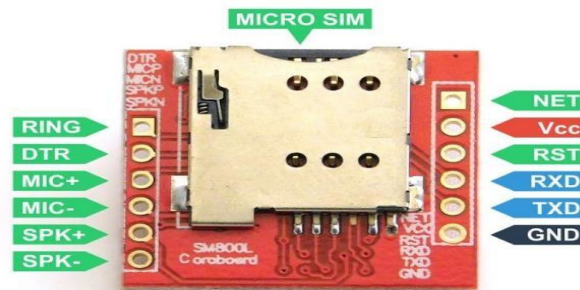


Gambar 2.13. Simbol dan skematik digram buzzer

(Sumber : <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-buzzer/bentuk-fisik-simbol-dan-bagian-dari-buzzer/>)

2.10 SIM800L

SIM 800L adalah salah satu Module GSM/GPRS Serial yang digunakan bersana Arduino/AVR sebagai SMS Gateway. SIM 800L bekerja pada rentang tegangan 3,4-4,4V, sehingga membutuhkan supply regulator adjustment tersendiri. Default baudrate untuk modulnya adalah 9600.



Gambar 2.14. Module SIM 800L

(Sumber : <http://www.electroschematics.com/13548/introducing-sim800l/>)

2.11 Exhaust Fan

Sistem *Exhaust fan* adalah metode yang berfungsi untuk mempercepat sirkulasi udara di dalam ruangan. Cara kerjanya yaitu dengan menghisap udara yang ada di dalam ruang dan selanjutnya udara tersebut di buang ke luar ruangan.

Pada saat membuang udara ke luar, alat tersebut juga menarik udara segar dari luar ruangan. Alat ini bisa digunakan di ruangan mana pun baik perumahan, pertokoan, atau perhotelan. Tersedia dalam berbagai jenis dan ukuran. Jadi jika Anda ingin memasang alat ini pastikan Anda memilih sesuai kebutuhan agar tepat guna.



Gambar 2.15. Exhaust fan

2.12 Komunikasi Data

Komunikasi Serial adalah komunikasi dimana pengiriman data dilakukan per bit, sehingga lebih lambat dibandingkan komunikasi paralel seperti pada port printer yang mampu mengirim 8 bit sekaligus dalam sekali detak. Ada 2 macam cara komunikasi data serial yaitu Sinkron dan Asinkron.

Komunikasi data serial digunakan untuk komunikasi antara board arduino dengan komputer atau perangkat lain. Semua board arduino mempunyai sedikitnya 1 buah port serial yang juga dikenal dengan nama UART atau USART. Komunikasi data serial menggunakan 2 buah pin yaitu pin RX untuk menerima data dan pin TX untuk mengirimkan data. Pada board arduino pin RX terletak pada pin0 dan pin TX terletak pada pin1. Ketika board arduino dikonfigurasi untuk berkomunikasi secara serial, maka kedua pin0 dan pin1 tidak dapat digunakan sebagai pin input/output digital.

Hal yang paling penting dalam menghubungkan dua perangkat melalui komunikasi serial adalah memastikan bahwa kedua perangkat berkomunikasi dengan konfigurasi yang sama. Terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk membangun komunikasi secara serial, diantaranya adalah baud rate, paket data, parity bit, dan synchronization bit.

Baud rate mengindikasikan seberapa cepat data dikirim melalui komunikasi serial. Baud rate biasanya diberi satuan bit-per-second (bps), walaupun untuk kasus-kasus khusus (misalnya untuk komunikasi paralel), nilai bps dapat berbeda dengan nilai baud rate. Asumsi saat ini kita fokus pada komunikasi serial, dimana setiap detak

menyatakan transisi satu bit keadaan. Jika hal ini dipenuhi, maka nilai baud rate akan sama dengan nilai bit-per-second (bps). Bit per detik ini mengartikan bahwa berapa bit data dapat ditransfer setiap detiknya. Jika kita menginverskan nilai bps ini, kita dapat memperoleh keterangan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengirim 1 bit. Nilai baud rate dapat diatur dengan menggunakan standar kecepatan yang disediakan, diantaranya 1.200, 2.400, 4.800, 9600, 19.200, 38.400, 57.600, dan 115.200 bps. Salah satu kecepatan yang paling umum digunakan adalah 9.600 bps. Ini adalah nilai yang mana kecepatan komunikasi bukanlah suatu hal yang kritis untuk dipertimbangkan. Sebagai contoh, jika kita ingin mengetahui nilai dari sensor suhu. Memperoleh data suhu dari suatu sensor tidaklah memerlukan kecepatan komunikasi yang terlalu cepat. Untuk mengurangi error, gunakanlah kecepatan standar 9.600 bps. Semakin besar nilai baud rate, semakin tinggi kecepatan transfer. Namun demikian, karena komunikasi yang melibatkan sinyal elektrik dan proses sinkronisasi data sangat rentan dengan error dan derau, maka disarankan untuk tidak melebihi kecepatan 115.200 bps untuk komunikasi pada Arduino.

2.13 MySQL

MySQL adalah sebuah server database open source yang terkenal yang digunakan berbagai aplikasi terutama untuk server atau membuat WEB. Mysql berfungsi sebagai SQL (Structured Query Language) yang dimiliki sendiri dan sudah diperluas oleh Mysql umumnya digunakan bersamaan dengan PHP untuk membuat aplikasi yang dinamis.

MySQL sebenarnya merupakan turunan dari SQL. SQL adalah sebuah konsep pengoprasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoprasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis sebagai database server. MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam query data. Keunggulan MySQL yaitu mampu menangani jutaan user dalam waktu yang bersamaan, mampu menampung 50.000.000 record, sangat cepat mengeksekusi perintah, memiliki user privilege system yang mudah dan efisien.

2.14 Gammu

Gammu adalah sebuah project aplikasi serta nama dari sebuah aplikasi command line utility, yang digunakan untuk mengontrol fungsi telepon (pada umumnya handphone dan modem). Gammu ditulis dengan bahasa C di kembangkan

menggunakan libGammu dan tentunya *free open source*. Fungsi gammu antar lain adalah fungsi nomor kontak (*phonebook*) dan fungsi sms *gateway*. Fungsi sms *gateway* adalah sebuah perangkat yang menawarkan layanan transit sms, mentransformasikan pesan ke jaringan seluler dari media lain, atau sebaliknya, sehingga memungkinkan pengiriman atau penerimaan pesan sms dengan atau tanpa menggunakan ponsel.

2.15 AT Command

AT-Command adalah perintah yang dapat diberikan kepada handphone atau GSM/CDMA modem untuk melakukan sesuatu hal, termasuk untuk mengirimkan dan menerima sms. Dengan memprogram pemberian perintah ini di dalam komputer/mikrokontroler maka perangkat kita dapat melakukan pengiriman atau penerimaan sms secara otomatis untuk mencapai tujuan tertentu.

AT-Command ini sebenarnya adalah pengembangan dari perintah yang dapat diberikan kepada modem Hayes yang sudah sejak dulu ada. Dinamakan AT-Command karena semua perintah diawali dengan karakter A dan T. Antara perangkat handphone dan GSM/CDMA modem bisa memiliki AT-Command yang berbeda-beda, namun biasanya mirip antar satu perangkat dengan perangkat lain. Untuk dapat mengetahui secara persis maka kita harus mendapatkan dokumentasi teknis dari produsen pembuat handphone atau GSM/CDMA modem tersebut. Berikut merupakan contoh perintah AT-Command :

Command	Description
AT+CMGD	DELETE SMS MESSAGE
AT+CMGF	SELECT SMS MESSAGE FORMAT
AT+CMGL	LIST SMS MESSAGES FROM PREFERRED STORE
AT+CMGR	READ SMS MESSAGE
AT+CMGS	SEND SMS MESSAGE
AT+CMGW	WRITE SMS MESSAGE TO MEMORY
AT+CMSS	SEND SMS MESSAGE FROM STORAGE
AT+CMGC	SEND SMS COMMAND
AT+CNMI	NEW SMS MESSAGE INDICATIONS
AT+CPMS	PREFERRED SMS MESSAGE STORAGE
AT+CRES	RESTORE SMS SETTINGS
AT+CSAS	SAVE SMS SETTINGS
AT+CSCA	SMS SERVICE CENTER ADDRESS
AT+CSCB	SELECT CELL BROADCAST SMS MESSAGES
AT+CSDH	SHOW SMS TEXT MODE PARAMETERS
AT+CSMP	SET SMS TEXT MODE PARAMETERS
AT+CSMS	SELECT MESSAGE SERVICE

Gambar 2.16. Perintah AT-Command