

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor

Pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam udara dan atau berubahnya tatanan (komposisi) udara oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam, sehingga kualitas udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Sumber polusi yang utama berasal dari transportasi, dimana hampir 60% dari polutan yang dihasilkan terdiri dari carbon monoksida dan sekitar 15% terdiri dari hidrokarbon. Sumber-sumber polusi lainnya misalnya pembakaran, proses industri, pembuangan limbah, dan lain-lain. Polutan yang utama adalah carbon monoksida yang mencapai hampir setengahnya dari seluruh polutan udara yang diperlihatkan pada tabel 2.1.berikut ini:

Tabel 2.1. Toksisitas relatif polutan udara

POLUTAN	LEVEL TOLERANSI		TOKSISITAS RELATIF
	Ppm	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
CO	32.0	40000	1.00
HC	-	19300	2.07
So _x	0.50	1430	28.0
No _x	0.25	514	77.8
PARTIKEL	-	375	106.7

Sumber: Manahan, 1994; Agusnar, 2005

Toksisitas kelima kelompok polutan tersebut berbeda-beda, dan tabel diatas menyajikan toksisitas relatif masing-masing kelompok polutan tersebut. Sejalan dengan

pembangunan di sektor industri dan transportasi, pencemaran udara oleh gas-gas hasil pembakaran juga meningkat. Gas berbahaya bagi kesehatan tersebut adalah gas carbon monoksida (CO) dan nitrogen monoksida (NO) yang merupakan sisa pembakaran dari bahan bakar yang mengandung carbon. Yang dimana sudah diatur berdasarkan keputusan badan pengendalian dampak lingkungan (Bapedal) Nomor KEP-107/kabapedal/11/1997.(terlampir) udara yang diperlihatkan pada tabel 2.2.berikut ini:

Tabel 2.2.Indeks Standar Pencemar Udara

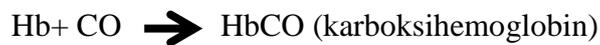
ISPU	Pencemaran Udara Level	Dampak Kesehatan
0-50	Baik	Tidak memberikan dampak bagi kesehatan manusia atau hewan
51 - 100	Sedang	Tidak berpengaruh pada kesehatan manusia ataupun hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan yang peka
101 – 199	Tidak Sehat	Bersifat merugikan pada manusia ataupun kelompok hewan yang peka atau dapat menimbulkan kerusakan pada tumbuhan ataupun nilai estetika
200 – 299	Sangat Tidak Sehat	Kualitas udarah yang dapat merugikan kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar
300 - 500	Berbahaya	Kualitas udara berbahaya yang secara umum dapat merugikan kesehatan yang serius pada populasi (misalnya iritasi mata.batuk .dahak dan sakit tenggorokan).

2.2.Karbon Monoksida (CO) dan Nitrogen Monoksida (NO_x)

2.2.1. Karbon Monoksida (CO)

Gas Carbon Monoksida (CO) dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna

dari bahan bakar yang mengandung karbon dan oleh pembakaran pada tekanan dan suhu tinggi yang terjadi pada mesin kendaraan bermotor. Dari beberapa jenis merek kendaraan motor dan mobil yang beredar di Indonesia, menurut Nugroho (2006), mempunyai gas buang CO yang berbeda- beda. Emisi gas CO dari gas buang tersebut masih berada di atas angkasekitar 4% sesuai yang direkomendasikan Pemerintah Indonesia. Pada jam-jam sibuk di daerah perkotaan konsentrasi gas CO bisa mencapai 50 ppm sampai 100 ppm. Carbon monoksida dapat mengikat haemoglobin menghasilkan karboksi haemoglobin dengan persamaan reaksi sebagai berikut :



Pengaruh dari reduksi ini mengakibatkan kapasitas darah mengangkut oksigen menurun. Pengaruh menghirup gas CO dalam jangka panjang diperlihatkan pada tabel 2.3.berikut ini:

Tabel 2.3. Pengaruh menghirup Gas CO di dalam tubuh

Kadar CO di udara (ppm)	Perkiraan Kadar COHb	Pengaruh terhadap kesalahan manusia
10	2	Tidak berbahaya terhadap kesehatan
100	15	Sakit kepala,pusing dan selalu khawatir
250	32	Hilang kesadaran
750	60	Meninggal dunia setelah beberapa jam
1000	68	Segera meninggal dunia

Sumber : Crosby, 1988; Wichaksana, 2007.

Karena sumber utama gas karbon monoksida (CO) adalah berasal dari hasil buangan pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor, maka untuk mengurangi bahan pencemaran itu, perlu kiranya pengendara kendaraan bermotor memperhatikan beberapa aspek sebagai

berikut :

➤ Pada pemanasan kendaraan (mobil)

Periode pemanasan adalah sejak dari mesin dihidupkan dalam keadaan dingin sampai air pendingin mencapai temperatur kerjanya yang normal yaitu 70°C-80°C. Dalam keadaan dingin, bensin tidak dapat menyerap dengan sempurna sehingga campuran menjadi gemuk dan pembakaran menghasilkan CO dan HC yang banyak.

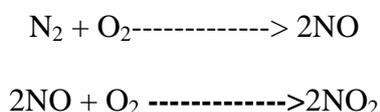
➤ Saat kendaraan berjalan (beban kecil)

Pada putaran rendah, perbandingan udara-bahan bakar akan berupa perbandingan teoritis untuk bensin atau sedikit lebih kurus dari pada perbandingan tersebut. Akibatnya gas CO dan hidrokarbon yang dihasilkan rendah.

2.2.2. Nitrogen Monoksida (NO)

Nitrogen Monoksida sering disebut dengan NO karena oksida nitrogen mempunyai 2 macam bentuk yang sifatnya berbeda, yaitu gas NO₂ dan gas NO. Sifat gas NO₂ adalah berwarna dan berbau, sedangkan gas NO tidak berwarna dan tidak berbau. Warna gas NO₂ adalah merah kecoklatan dan berbau tajam menyengat hidung. Seperti halnya CO, emisi nitrogen monoksida dipengaruhi oleh kepadatan penduduk karena sumber utama NO yang diproduksi manusia adalah dari pembakaran, dan kebanyakan pembakaran disebabkan oleh kendaraan, produksi energi dan pembuangan sampah. Sebagian besar emisi NO yang dibuat manusia berasal dari pembakaran arang, minyak, gas alam dan solar.

Pembentukan NO dan NO₂ mencakup reaksi antara nitrogen dan oksigen di udara sehingga membentuk NO, kemudian reaksi selanjutnya antara NO dengan lebih banyak oksigen membentuk NO₂. Persamaan reaksinya adalah sebagai berikut :



Udara terdiri dari sekitar 80% volume nitrogen dan 20% volume oksigen. Pada suhu kamar kedua gas ini hanya sedikit mempunyai kecenderungan untuk bereaksi satu sama lain. Reaksi pembentukan NO_2 dari NO dan O_2 terjadi dalam jumlah relatif kecil, meskipun dengan adanya udara berlebih. Hal ini berbeda dengan reaksi pembentukan CO_2 dari CO dan O_2 , dimana kelebihan udara akan mengakibatkan pembentukan CO_2 secara cepat. Pembentukan NO_2 yang lambat ini disebabkan kecepatan reaksi sangat dipengaruhi oleh suhu dan konsentrasi NO . [8]

NO bersifat racun terutama terhadap paru. Kadar NO yang lebih tinggi dari 100 ppm dapat mematikan sebagian besar binatang percobaan dan 90 dari kematian tersebut disebabkan oleh gejala pembengkakan paru (edema pulmonari). Kadar NO sebesar 150 ppm akan mengakibatkan 100% kematian pada binatang - binatang yang diuji dalam waktu 29 menit atau kurang. Sedangkan gas NO dengan kadar 5 ppm selama 10 menit terhadap manusia mengakibatkan kesulitan dalam bernafas. [8]

Pencemaran udara oleh gas NO juga dapat menyebabkan timbulnya Peroxy Acetil Nitrates (PAN). PAN ini menyebabkan iritasi pada mata yang menyebabkan mata terasa pedih dan berair. Campuran PAN bersama senyawa kimia lainnya yang ada di udara dapat menyebabkan terjadinya kabut foto kimi atau Photo Chemistry Smog yang sangat mengganggu lingkungan. [2]

2.3. Sensor Gas Semikonduktor

Sensor secara umum didefinisikan sebagai alat yang mampu menangkap fenomena kimia atau fisika, kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan. Fenomena kimia yang dimaksud dapat berupa konsentrasi dari bahan kimia baik cairan maupun gas. Sedangkan sensor semikonduktor adalah sejumlah komponen elektronik yang menggunakan sifat-sifat materi semikonduktor, yaitu Silikon, Germanium dan Gallium Arsenide. Alat-alat semikonduktor ini menggunakan konduksi elektronik

dalam bentuk padat (solid state), bukannya bentuk hampa (vacuum state) atau bentuk gas (gaseous state).

Elemen sensing yang digunakan adalah material Tin oksida (SnO_2). Sensor ini tidak mahal, kecil, sudah tersedia luas dan memiliki sensitifitas tinggi. Mekanisme utama untuk reaksi gas dengan metal oksida terjadi pada temperatur tinggi yaitu 200°C 600°C .

2.3.1. Cara Kerja Sensor Gas Secara Umum

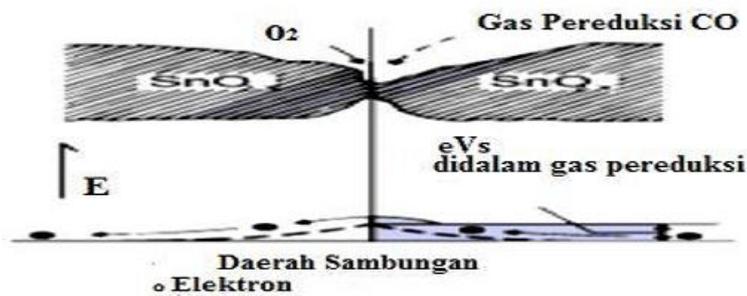
Terbentuk pada permukaan luar kristal. Tegangan permukaan yang terbentuk akan menghambat laju aliran electron seperti tampak pada ilustrasi Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Ilustrasi gambar penyerapan gas O_2 oleh sensor

Di dalam sensor, arus elektrik mengalir melewati daerah sambungan (grain boundary) dari kristal SnO_2 . Pada daerah sambungan, penyerapan oksigen mencegah muatan untuk bergerak bebas. Jika konsentrasi gas menurun, proses deoksidasi akan terjadi, rapat permukaan dari muatan negative oksigen akan berkurang, dan mengakibatkan menurunnya ketinggian penghalang dari daerah sambungan, misal terdapat adanya gas CO_2 yang terdeteksi maka persamaan kimianya dapat digambarkan seperti tampak pada persamaan berikut ini: $\text{CO} + \text{O}_2(\text{SnO}_{2-x}) \rightarrow \text{CO}_2 + (\text{SnO}_{2-x})$.

Dengan menurunnya penghalang maka resistansi sensor akan juga ikut menurun. seperti tampak pada ilustrasi Gambar 2.2.

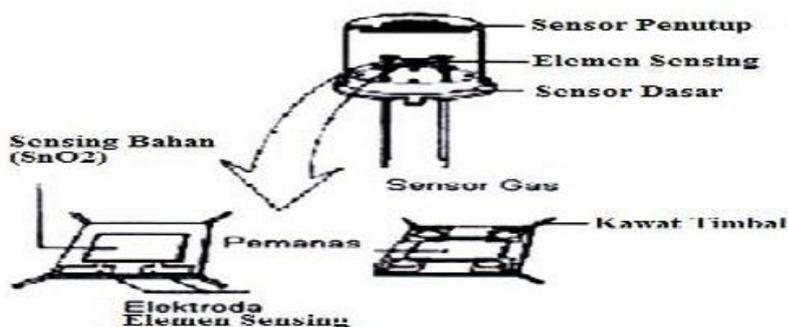


Gambar 2.2 Ilustrasi gambar ketika terdeteksi adanya gas

2.3.2. Sensor Gas TGS2201

Sensor gas TGS2201 merupakan salah satu sensor yang dipakai dalam penelitian ini. Sensor ini adalah sebuah sensor kimia atau sensor gas yang mempunyai nilai resistansi (R_s) yang akan berubah bila terkena emisi gas buangkendaraan bermotor di udara. Sensor gas TGS memiliki keistimewaan, karena dapat digunakan untuk mendeteksi emisi gas buang dari bahan bakar bensin dan solar. [14]

Alat ini memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap emisi gas buang berupa gas CO, NO, NO_2 , H_2 , dan senyawa hidrokarbon. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan salah satu komponen gas diudara, misalnya gas CO dengan tingkat konsentrasi tertentu maka resistansi elektrik sensor tersebut akan menurun. Sehingga akan menyebabkan tegangan yang dihasilkan oleh output sensor akan semakin besar. Selain itu, sensor TGS juga mempunyai sebuah pemanas (heater) yang digunakan untuk membersihkan ruangan sensor dari kontaminasi udara luar, agar sensor dapat bekerja kembali secara efektif. Secara umum bentuk dari sensor gas Gas CO jenis TGS dapat dilihat pada gambar 2.3.berikut ini:



Gambar 2.3 Ilustrasi gambar komponen sensor TGS

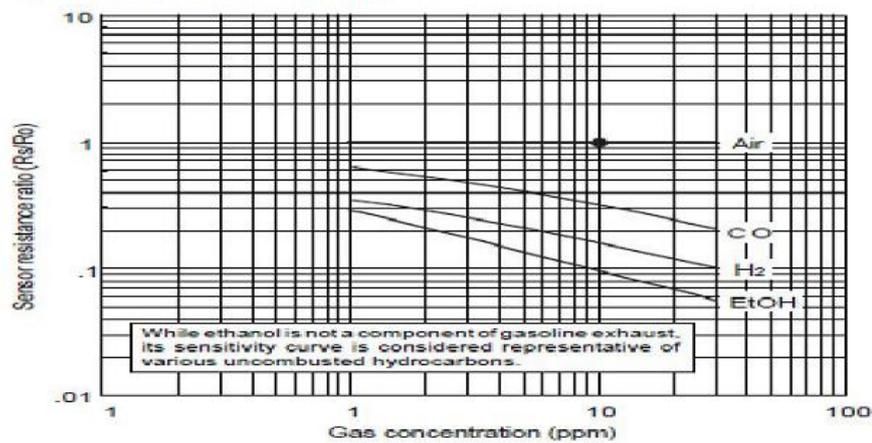
Untuk mengukur karakteristik sensitivitas dari gas buang kendaraan bermotor, semua data diuji pada kondisi standar. Sumbu Y axis menunjukkan rasio resistansi sensor (R_s/R_o), dengan ketentuan :

* R_s = sensor perlawanan dari gas dengan berbagai konsentrasi.

* R_o = resistansi sensor dalam udara bersih

Berikut ini dapat dilihat gambar 2.4 karakteristik sensitivitas dari emisi gas buang dari kendaraan bermotor berbahan bakar bensin.

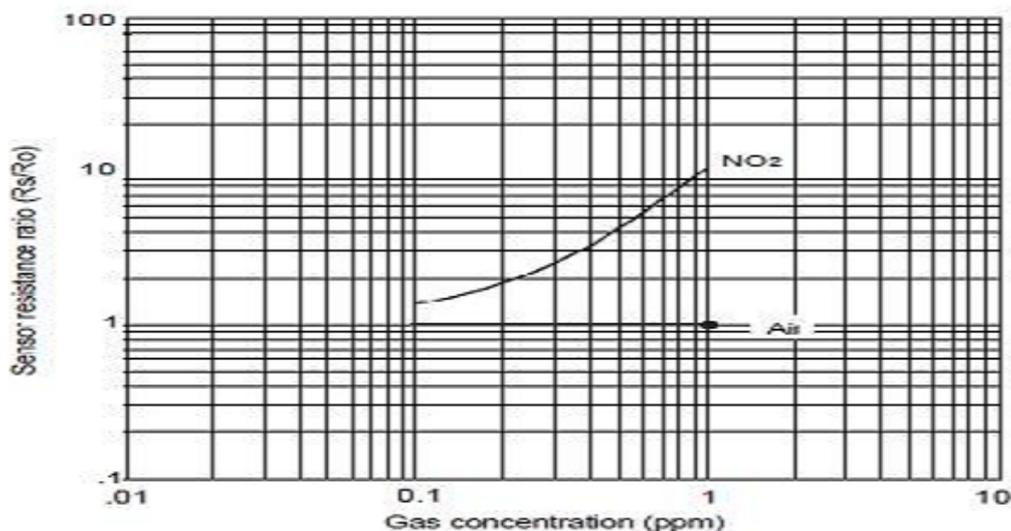
Sensitivity Characteristics:



Gambar 2.4. Karakteristik Sensifisitas dari Emisi Gas Berbahan Bakar Bensin

Berikut ini dapat dilihat gambar 2.5. karakteristik sensitivitas dari emisi gas buang kendaraan bermotor berbahan bakar solar.

Sensitivity Characteristics:



Gambar 2.5. Karakteristik Sensifisitas dari Emisi Gas Berbahan Bakar Solar

2.3.3 Mengukur Circuit Sensor TGS2201

Sensor memerlukan dua tegangan masukan: pemanas tegangan (V_H) dan tegangan rangkaian (V_C). Tegangan pemanas (V_H) diterapkan ke pemanas terintegrasi untuk mempertahankan elemen penginderaan pada suhu tertentu yang optimal untuk mensensor. V_C diterapkan untuk mengukur tegangan output VR_{L1} dan VR_{L2} di R_{L1} dan R_{L2} masing-masing. Setiap beban resistor dihubungkan secara seri ke elemen sensing yang bersesuaian. Catu daya umum sirkuit dapat digunakan untuk kedua V_C dan V_H untuk memenuhi Sensor kebutuhan listrik. Itu nilai resistor beban (R_L) harus dipilih untuk mengoptimalkan alarmambang nilai, menjaga disipasi daya (P_S) dari semikonduktor di bawah batas 15mW. Disipasi daya (P_S) akan tertinggi ketika nilai R_s sama dengan R_L pemaparan pada gas. Berikut ini tabel 2.4. spesifikasi sensor TGS 2201.

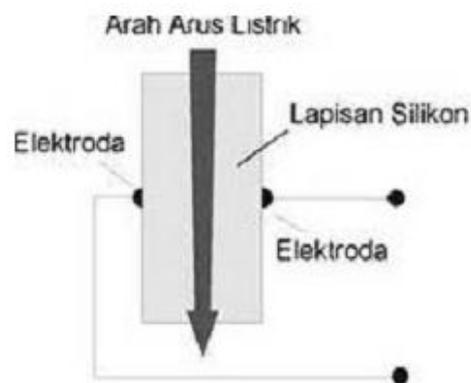
Tabel 2.4. Spesifikasi Sensor TGS 2201

Model number			TGS 2201	
Sensing element type			S2	
Standard package			Plastic (P3)	
Target gases			Diesel exhaust (NO, NO ₂)	Gasoline exhaust (CO, I ₂ , IIC)
Typical detection range			0.1 ~ 10 ppm	10~1,000ppm
Standard circuit conditions	Heater voltage	V_H	7.0±0.35V DC	
	Circuit voltage	V_C	15.0V DC Max., $P_S \leq 15mW$	
	Load resistance	R_L	Variable, $P_S \leq 15mW$	
Electrical characteristics under standard test conditions	Heater resistance	R_H	65 ± 6Ω at room temp.	
	Heater current	I_H	72mA	
	Heater power consumption	P_{H1}	505mW $V_H = 7.0V$ DC	
	Sensor resistance	R_S	250kΩ in air**	25kΩ in air**
	Sensitivity (change ratio of R_S)		$\frac{R_S(0.3ppm\ of\ NO_2)}{R_S(air)} = 2.5^{**}$	$\frac{R_S(10ppm\ of\ I_2)}{R_S(air)} = 0.35^{**}$
Standard test conditions	Test gas conditions	Air at 20±2°C, 65±5%RH		
	Circuit conditions	$R_L = 200k\Omega \pm 1\%$	$R_L = 10.0k\Omega \pm 1\%$	
		$V_C = 7.0 \pm 0.2V$ DC, $V_H = 7.0 \pm 0.2V$ DC		
Conditioning period before test	7 days			

Sumber : www.Figaro.com

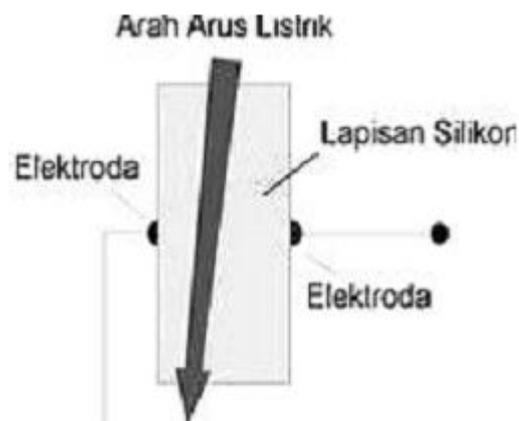
2.3.4. Prinsip Kerja Sensor Gas

Adapun prinsip kerja dari sensor ini adalah sebagai berikut, Sensor gas TGS 2210 hanya terdiri dari sebuah lapisan silikon dan dua buah elektroda pada masing-masing sisi silikon. Hal ini akan menghasilkan perbedaan tegangan pada outputnya ketika lapisan silikon ini dialiri oleh arus listrik. Tanpa adanya gas yang terdeteksi, arus yang mengalir pada silikon akan tepat berada ditengah-tengah silikon dan menghasilkan tegangan yang sama antara elektrode sebelah kiri dan elektrode sebelah kanan, sehingga beda tegangan yang dihasilkan pada output adalah sebesar 0 volt. Prinsip kerja sensor, tidak ada gas dapat dilihat pada gambar 2.6.berikut:



Gambar 2.6. Prinsip kerja sensor, saat tidak ada gas yang terdeteksi

Ketika terdapat gas yang mempengaruhi sensor ini, arus yang akan berbelok mendekati atau menjauhi salah satu sisi silikon. Prinsip kerja sensor pada gas dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7. Prinsip kerja sensor, saat dikenai gas

2.4 Sensor Suhu LM 35DZ

Pada gambar 2.8. Sensor suhu LM 35DZ ialah sensor temperatur paling banyak digunakan,,karena selain harganya cukup murah, linearitasnya lumayan bagus. LM 35DZ tidak membutuhkan kalibrasi eksternal yang menyediakan akurasi $\pm 1/4^{\circ}\text{C}$ pada temperatur ruangan dan $\pm 3/4^{\circ}\text{C}$ pada kisaran -55 to $+150^{\circ}\text{C}$. LM 35DZ dimaksudkan untuk beroperasi pada -55° hingga $+150^{\circ}\text{C}$, sedangkan LM 35C pada -40°C hingga $+110^{\circ}\text{C}$, dan LM 35D pada kisaran $0-100^{\circ}\text{C}$. LM 35D juga tersedia pada paket 8 kaki dan paket TO-220. Sensor LM 35DZ umumnya akan naik sebesar 10mV setiap kenaikan 1°C (300mV pada 30°C).Meskipun tegangan sensor ini dapat mencapai 30 volt akan tetapi yang diberikan ke sensor adalah sebesar 5 volt, sehingga dapat digunakan dengan catu daya tunggal dengan ketentuan bahwa LM 35DZ hanya membutuhkan arus sebesar 60 A hal ini berarti LM 35DZ mempunyai kemampuan menghasilkan panas (self-heating) dari sensor yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan yang rendah yaitu kurang dari $0,5^{\circ}\text{C}$ pada suhu 25°C .

3 pin LM35 menunjukkan fungsi masing-masing pin diantaranya, pin berfungsi sebagai sumber tegangan kerja dari LM 35DZ, pin 2 atau tengah digunakan sebagai tegangan keluaran atau V_{out} dengan jangkauan kerja dari 0 Volt sampai dengan $1,5$ Volt dengan tegangan operasi sensor LM 35DZ yan dapat digunakan antar 4 Volt sampai 30 Volt. Keluaran sensor ini akan naik sebesar 10 mV setiap derajat Celsius sehingga diperoleh persamaa sebagai berikut :

$$V_{LM\ 35DZ} = \text{Suhu} * 10\ \text{mV}$$

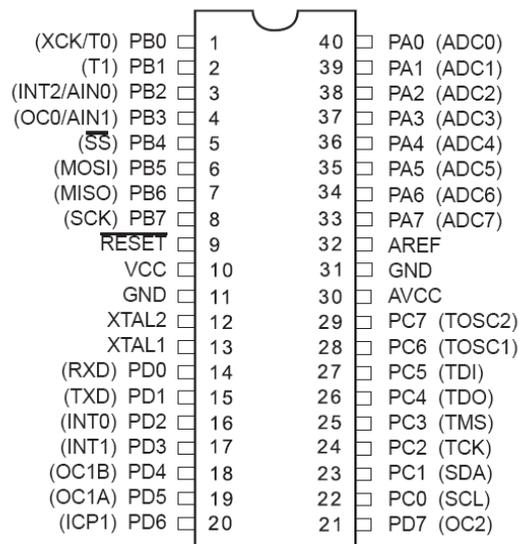
Berikut ini adalah karakteristik dari sensor LM35:

1. Memiliki sensitivitas suhu, dengan faktor skala linier antara tegangan dan suhu 10 mVolt/ $^{\circ}\text{C}$, sehingga dapat dikalibrasi langsung dalam Celsius.
2. Memiliki ketepatan atau akurasi kalibrasi yaitu $0,5^{\circ}\text{C}$ pada suhu 25°C .
3. Memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara -55°C sampai $+150^{\circ}\text{C}$.

(ADC Internal, EEPROM Internal, Timer/Counter, Watchdog Timer, PWM, Port I/O, Komunikasi Serial, Komparator, I2C, dan lain-lain). Selain itu juga terdapat sensor yang berfungsi mendeteksi keberadaan gas CO dan NOx yaitu TGS 2201 mikrokontroler yang dikeluarkan oleh Atmel dengan 4K byte *Flash PEROM (Programmable and Erasable Read Only Memory)* serta dengan teknologi *nonvolatile Memory*, isi memori tersebut dapat diisi ulang ataupun dihapus berkali-kali.

2.5.1 Konfigurasi Pin ATMEGA32

Berikut ini Adalah Gambar Tentang Konfigurasi Pin ATMEGA32



Gambar 2.9 Konfigurasi Pin ATMEGA32

Konfigurasi *pin* ATMEGA32 dengan kemasan 40 *pin Dual In-line Package* (DIP) dapat dilihat pada Gambar 2.9. dari gambar diatas dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing *port* ATMEGA32 sebagai berikut.

1. VCC merupakan *pin* yang berfungsi sebagai masukan catu daya
2. GND merupakan *pin* *Ground*
3. *Port* A (PA0 – PA7) merupakan *pin input/output* dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan *pin* masukan ADC.
4. *Port* B (PB0 – PB7) merupakan *pin input/output* dua arah (*full duplex*) dan selain itu

merupakan *pin* khusus, seperti dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

5. *Port C* (PC0 – PC7) merupakan *pin input/output* dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan *pin* khusus, seperti dapat dilihat pada tabel di bawah ini.
6. *Port D* (PD0 – PD7) merupakan *pin input/output* dua arah (*full duplex*) dan selain itu merupakan *pin* khusus, seperti dapat dilihat pada tabel dibawah ini.
7. RESET merupakan *pin* yang digunakan untuk me-*reset* mikrokontroler
8. XTAL1 dan XTAL2, merupakan *pin masukan external clock*
9. AVCC merupakan *pin* masukan tegangan untuk ADC
10. AREF merupakan *pin* masukan tegangan referensi untuk ADC.

Tabel 2.5. Fungsi –Fungsi Khusus Port

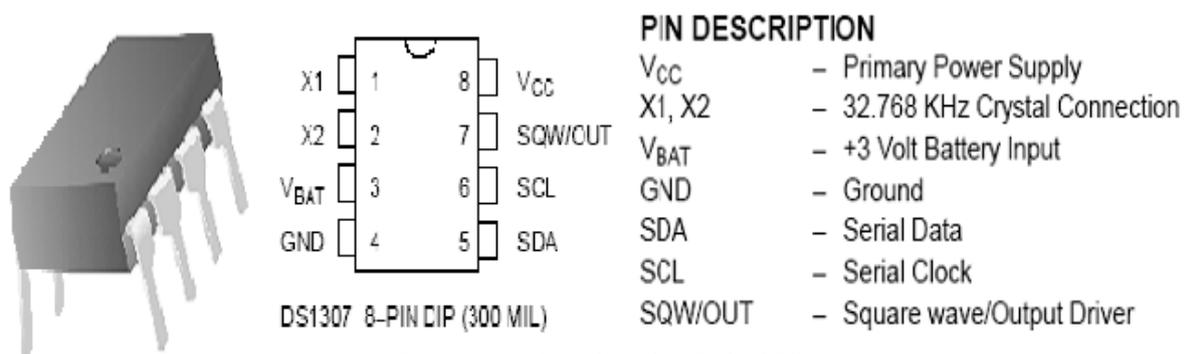
<i>Pin</i>	Fungsi Khusus
PB0	XCK (USART External Clock Input/Output) T0 (Timer/Counter0 External Counter Input)
PB1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)
PB2	INT2 (External Interrupt 2 Input)
PB3	OC0 (Timer/Counter0 Output Compare Match Output) AIN1 (Analog Comparator Negative Input)
PB4	SPI (Slave Select Input)
PB5	MOSI (SPI Bus Master Output /Slave Input)
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
PC0	SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)
PC1	SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC2	TCK (Joint Test Action Group Test Clock)
PC3	TMS (JTAG Test Mode Select)
PC4	TDO (JTAG Data Out)
PC5	TDI (JTAG Test Data In)

PC6	TOSC1 (<i>Timer Oscillator pin 1</i>)
PC7	TOSC2 (<i>Timer Oscillator pin 2</i>)
PD0	RXD (<i>USART Input Pin</i>)
PD1	TXD (<i>USART Output Pin</i>)
PD2	INT0 (<i>External Interupt 0 Input</i>)
PD3	INT1 (<i>External Interupt 1 Input</i>)
PD4	OC1B (<i>Timer/Counter1 Output Compare B Macth Output</i>)
PD5	OC1A (<i>Timer/Counter1 Output Compare A Macth Output</i>)
PD6	ICP (<i>Timer/Counter1 Input Capture Pin</i>)
PD7	OC2 (<i>Timer/Counter2 Output Compare Macth Output</i>)

2.6 Pengatur Informasi Waktu

Pada Gambar 2.10 pin RTC DS1307 ialah Pengambilan data yang akan dilakukan memiliki rentang waktu tertentu sesuai dengan pengaturan yang ditentukan. Pengaturan rentang waktu pengambilan data tersebut dapat dilakukan dengan sebuah chip (IC) yang sering dikenal dengan *Real Time Clock*. IC pengendali waktu yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah RTC DS1307.

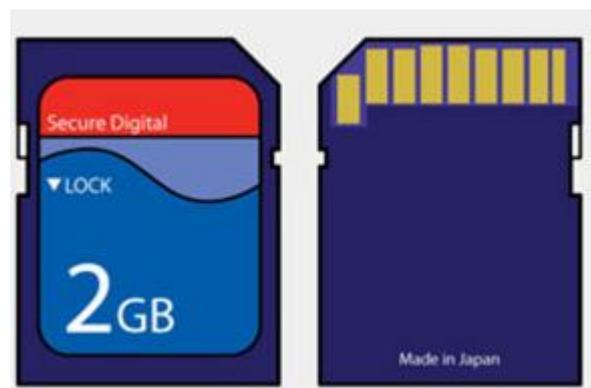
RTC DS1307 memiliki register yang dapat menunjukkan waktu dalam detik, menit, jam, tanggal, bulan dan tahun. RTC ini didesain dengan 128 lokasi RAM yang terdiri dari 15 *byte* untuk data waktu serta kontrol, dan 113 *byte* sebagai RAM yang dapat digunakan sebagai RAM pada umumnya. RTC DS 1307 menggunakan *bus* yang termultipleks sehingga bisa menghemat penggunaan pin pada mikrokontroler.



Gambar 2.10 Pin RTC DS1307

2.7 Memori Eksternal sebagai Penyimpanan Data

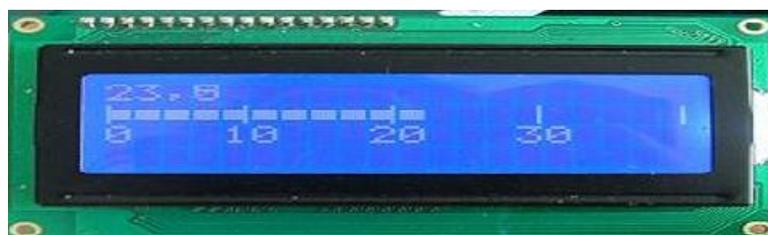
Pada gambar 2.11 Memory MMC eksternal digunakan untuk sarana penyimpanan data pada alat elektronik seperti kamera digital dan handphone dan format data pada MMC umumnya menggunakan FAT. Secure Digital (SD) atau Multi Media Card (MMC) seringkali digunakan sebagai sarana penyimpan data pada Personal Digital Assistant (PDA), kamera digital, dan telepon seluler (ponsel). Beberapa perintah dasar untuk SD Card juga dapat digunakan untuk MMC sehingga kita dapat menggunakan SD atau MMC. Format data pada SD maupun MMC umumnya menggunakan format FAT. FAT12 digunakan untuk kapasitas 16 MB ke bawah. FAT16 digunakan untuk kapasitas 32 MB hingga 2 GB. FAT32. Memori yang akan digunakan dalam alat ini adalah SD/MMC memori



Gambar 2.11. Memory MMC

2.8 LCD(Liquid Crystal Display)

Berikut ini Gambar Modul dan LCD(Liquid Crystal Display)



Gambar 2.12. Modul dari LCD

LCD adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama dengan menggunakan sistem *dot matrik* pada pengoperasiannya. LCD sudah

digunakan di berbagai bidang misalnya dalam alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, *multitester digital*, jam digital ataupun layar komputer. Keunggulan LCD adalah mikrokontroler yang ingin menampilkan suatu pesan tidak terbebani oleh masalah tampilan karena di dalam LCD telah terdapat controller yang akan menampilkan karakter yang diinginkan. LCD dapat dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroler AVR Atmega16. Pada tugas akhir ini LCD yang digunakan adalah LCD 2x16, lebar display 2 baris 16 kolom. Bentuk LCD 2x16 dapat dilihat pada gambar 2.12.

2.8.1. Fitur LCD 2x16

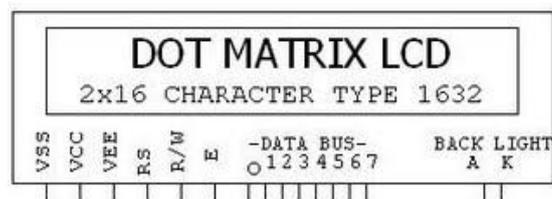
Pada gambar 2.13 terdapat beberapa fitur-fitur yang dimiliki oleh *Liquid Cristal Display* (LCD) tipe 2x16, yaitu :

1. Dua baris 16 karakter TN *Liquid Cristal Display* (LCD) dengan tampilan yang terdiri dari *5x7 dot matrik* dengan kursor.
2. *Duty ratio* sebesar 1/16.
3. *Character generator* ROM untuk 192 tipe karakter.
4. *Character generator* RAM untuk 8 karakter yang dapat di program.
5. *80x8 bit Display Data RAM* (kapasitas maksimum 80 karakter).
6. Sirkuit osilator *built-in* dan *built-in automatic reset at power-on*.
7. Dapat menggunakan 4 *pin* maupun 8 *pin* untuk data.
8. Beragam *intruction function* seperti *Dispaly Clear*, *Cursor Home*, *Display on/off*, *Cursor on/off*, *Display Character Blink*, *Cursor Shift* dan *Dispaly Shift*.

2.8.2 Konfigurasi *pin* LCD 2x16

1. *Pin* 1 (VSS), merupakan *pin* tegangan referensi 0 Volt (*ground*).
2. *Pin* 2 (VCC), merupakan *pin* tegangan +5 Volt.
3. *Pin* 3 (VEE), berfungsi mengatur kontras LCD. Kontras akan mencapai maksimum, bila VEE dihubungkan dengan *ground*.

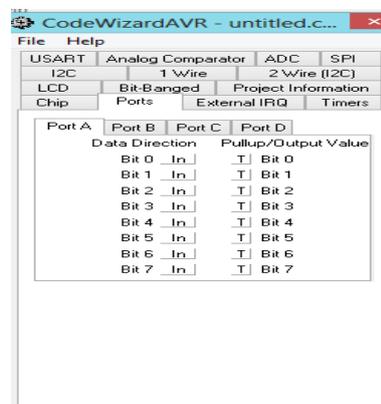
4. Pin 4 (RS), merupakan *pin register selction signal*. Bila diberi logika '0' akan terpilih *register intruksi*. Dan bila diberi logika '1', maka akan terpilih *register data*.
5. Pin 5 (R/W), merupakan *pin read/write signal*. Bila diberi logika '0', akan terpilih *write*. Dan bila diberi logika '1', maka akan terpilih *read*.
6. Pin 6 (E), merupakan *pin enable* yang berfungsi mengaktifkan *read/write data*.
7. Pin 7 (DB0) – Pin 14 (DB7), merupakan *pin data 8 bit* untuk LCD.
8. Pin 15 (V+BL) dan Pin 16 (V-BL), merupakan *pin catu daya* untuk *backlight* LCD.



Gambar 2.13 Konfigurasi Pin (LCD) 2x16

2.9 Code vision AVR

CodevisionAVR merupakan *compiler* bahasa C, dengan lingkungan pemrograman terpadu dan program generator otomatis didesain khusus untuk mikrokontroler keluarga Atmel AVR. Dapat digunakan pada Windows 98, Me, NT 4, XP, dan Vista. Fungsi utama CodevisionAVR ialah untuk menuliskan program yang akan dimasukkan kedalam mikrokontroler. Bentuk Interface Codevision AVR dapat dilihat pada gambar 2.14

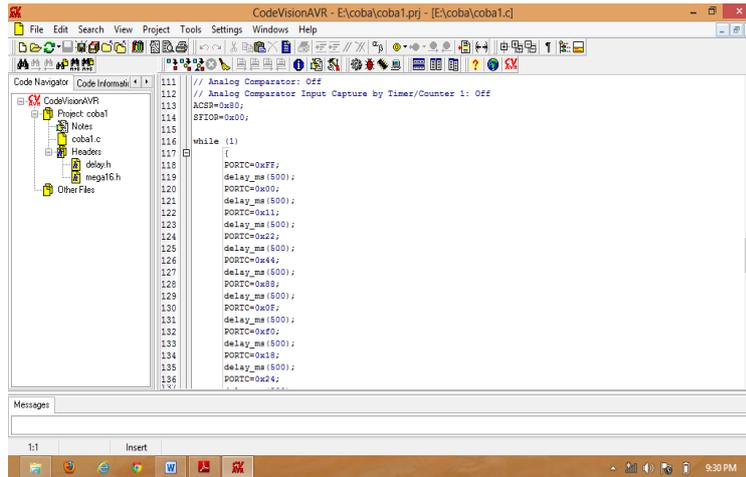


Gambar 2.14 Interface Codevision AVR.

Integrated Development Environment (IDE) sudah dibangun dalam *AVR Chip In-System Programmer software* yang memungkinkan untuk secara otomatis mengirim program ke mikrokontroler setelah sukses di compile. *In-System Programmer software* didesain untuk dapat bekerja dengan Atmel STK500, AVRISP, AVRISP MkII, AVR Dragon, AVRProg (AVR910 *application note*), Kanda Systems STK200+, STK300, Dontronics DT006, Vogel Elektronik VTEC-ISP, Futurlec JRAVR and MicroTronics' ATCPU, Mega2000 *development boards*. Selain *library* standar C, CodeVision AVR C compiler juga memiliki *library* lainnya yaitu :

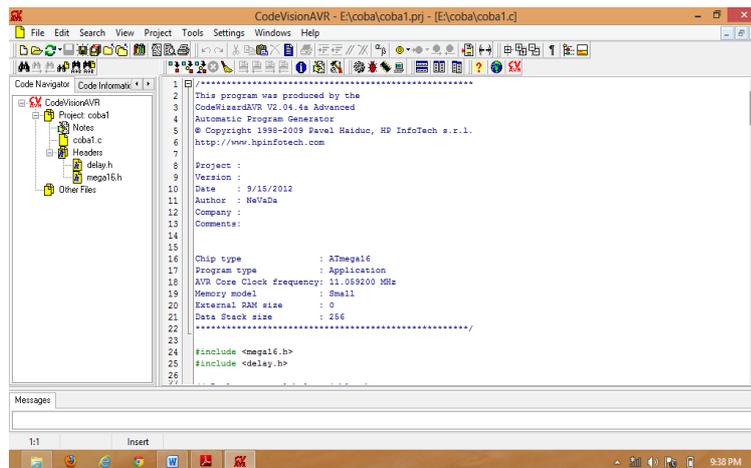
1. Alphanumeric LCD modules .
2. Philips I2C bus.
3. National Semiconductor LM75 Temperature Sensor .
4. Philips PCF8563, PCF8583, Maxim/Dallas Semiconductor DS1302 and DS1307 Real Time Clocks .
5. Maxim/Dallas Semiconductor 1 Wire protocol .
6. Maxim/Dallas Semiconductor DS1820, DS18S20 and DS18B20 Temperature Sensors .
7. Maxim/Dallas Semiconductor DS1621 Thermometer/Thermostat.
8. Maxim/Dallas Semiconductor DS2430 and DS2433 EEPROMs.
9. SPI .
10. Power management.
11. Delays.
12. Gray code conversion.

Pada gambar 2.15 tahap awal pemrograman codevision AVR. program ini menunjukkan jenis Chip yang akan diprogram kemudian diikuti dengan delay yang digunakan untuk menghasilkan waktu jeda, di samping itu juga terdapat menu utama codevision AVR.



Gambar 2.15 tahap awal pemrograman *codevision AVR*.

Pada gambar 2.16 proses pemrograman *codevisionAVR*. Peroses pembuatan program untuk menjalankan hardware yang sudah di rancang untuk mendeteksi Ppm gas Carbon Monoksida (CO) dan Nitrogen Oksida (NO).



Gambar 2.16 proses pemrograman *codevisionAVR*.