

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KADAR ALKOHOL PADA MINUMAN BERALKOHOL MENGGUNAKAN SENSOR MQ-3 BERBASIS ATmega328

Pande Made Agus Yudi Adnyana¹, I B Alit Swamardika², Pratolo Rahardjo³

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana

Email: yudiadnyanapande@gmail.com¹, alitbbc@yahoo.com², pratolorahardjo@gmail.com³

Abstrak

Alat pendeteksi kadar alkohol adalah alat yang dapat mendeteksi kadar alkohol pada minuman beralkohol dan pada mulut seseorang. Alat ini mendeteksi gas Etanol menggunakan sensor MQ-3. Sensor MQ-3 merupakan sensor analog yang memiliki spesifikasi catu daya 5 volt DC. ATmega328 sebagai pengolah data yang diperoleh dari pembacaan sensor MQ-3 dan ditampilkan pada LCD. Alat ini menampilkan kadar alkohol dan menggolongkan minuman beralkohol sesuai dengan peraturan menteri kesehatan no.86/1977. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa alat yang dirancang dapat mendeteksi kadar alkohol pada minuman dengan rata-rata persentase kesalahan sebesar 4.7%. Alat pendeteksi kadar alkohol juga dapat mendeteksi alkohol pada mulut seseorang.

Kata Kunci : alkohol , ATmega328, MQ-3

1. PENDAHULUAN

Penggunaan alkohol (Etanol) sebagai komposisi dalam suatu minuman sudah cukup dikenal. Minuman beralkohol cukup mudah diperoleh di minimarket. Mengonsumsi minuman beralkohol secara berlebih akan berdampak buruk bagi kesehatan, bahkan dapat melakukan pelanggaran atau tindakan kriminal.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.86/1977, minuman beralkohol dibedakan menjadi 3 golongan yaitu Golongan A dengan kadar alkohol 1% - 5%, Golongan B dengan kadar alkohol 5% - 20%, dan Golongan C dengan kadar alkohol 20% - 55% [1].

Untuk mengetahui kadar alkohol pada minuman beralkohol perlu melakukan pengujian di laboratorium. Sehingga perlu dirancang sebuah alat yang mudah untuk dibawa, Seperti penelitian yang dilakukan oleh Satria, dkk (2013) merancang alat pendeteksi kadar alkohol dengan menggunakan sensor MQ-3 berbasis AT89S51, dimana penelitian tersebut hanya membahas akurasi pembacaan kadar alkohol dengan sensor MQ-3 [2]. Penelitian yang dilakukan oleh Haryowati, dkk (2010) merancang alat pendeteksi kadar alkohol

pada urine dengan sensor TGS 2620 berbasis AT89S51, dimana penelitian tersebut hanya membahas tentang pendeteksi kadar alkohol pada urine dengan menggunakan sensor TGS 2620, namun pada penelitian tersebut, masih menggunakan AT89S51 sebagai *controller*. [3]

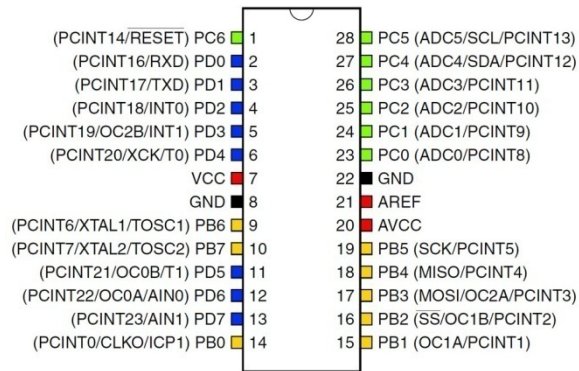
Berdasarkan hal tersebut maka ada suatu keinginan untuk berkontribusi dalam pengembangan teknik biomedis yaitu dengan merancang bangun alat pendeteksi kadar alkohol pada minuman beralkohol menggunakan sensor MQ-3 berbasis ATmega328. Alat pendeteksi kadar alkohol ini akan menampilkan persentase kadar alkohol dan golongan alkohol pada LCD (*Liquid Crystal Display*). Dari penelitian yang dilakukan ini, diharapkan dimensi yang lebih kecil, sistem kontrol yang lebih cepat, dan dapat digunakan dengan mudah.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler AVR ATmega 328

AVR ATmega328 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 32Kbyte *in-System Programmable Flash*. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini, mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 20MIPS pada frekuensi 20MHz. Konfigurasi pin dari

ATmega328 ditunjukkan pada ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Konfigurasi Pin Atmega328 [4]

Atmega 328 memiliki 3 port, diantaranya port C, port B, dan port D yang memiliki fungsi sebagai berikut[4].

1. Port.C menyediakan *input* analog untuk ADC, Port.C juga bisa digunakan sebagai I/O input/output jika fungsi ADC tidak digunakan.
2. Port.B menyediakan fitur I/O dan fungsi *timer/counter*, dan *SPI*.
3. Port.D menyediakan fitur I/O dan fungsi interupsi eksternal, dan komunikasi *serial*.

2.2 Modul LCD M1632

Modul LCD berfungsi sebagai media penampil informasi dalam bentuk huruf/angka, yang dapat menampung 16 huruf atau angka di setiap baris. Untuk gambar LCD modul dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 LCD 16x2 Display [5]

Agar LCD dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler, M1632 sudah dilengkapi dengan 8 jalur data (DB0..DB7). Selain M1632 dilengkapi dengan pin E, pin R/W dan pin RS seperti layaknya komponen yang kompatibel dengan mikroprosesor. Kombinasi sinyal E dan R/W merupakan sinyal standard pada komponen buatan Motorola. Sebaliknya sinyal-sinyal dari Mikrontroler merupakan sinyal khas Intel dengan kombinasi sinyal WR dan RD.[1]

2.3 Sensor MQ-3

Sensor MQ-3 cocok digunakan untuk mendeteksi kadar alkohol secara langsung,

misalnya pada saat bernafas. Pada rangkaian driver menggunakan 1 buah *variabel resistor*. Output dari sensor MQ-3 berupa tegangan analog yang sebanding dengan alkohol yang diterima. Menggunakan fungsi ADC untuk dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler. ADC dapat merespon tegangan 0 – 5 volt saja. Gambar dari sensor MQ3 dapat dilihat pada Gambar 3



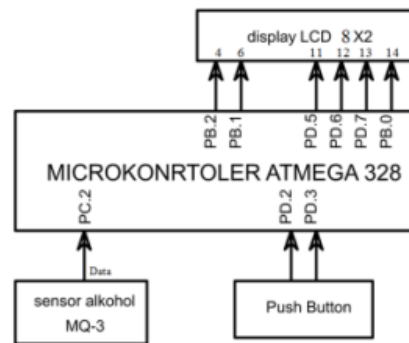
Gambar 3 Sensor MQ-3 [6]

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode perancangan alat pendeteksi kadar alkohol terdiri dari perancangan perangkat lunak dan perancangan perangkat keras. Perancangan perangkat keras diantaranya:

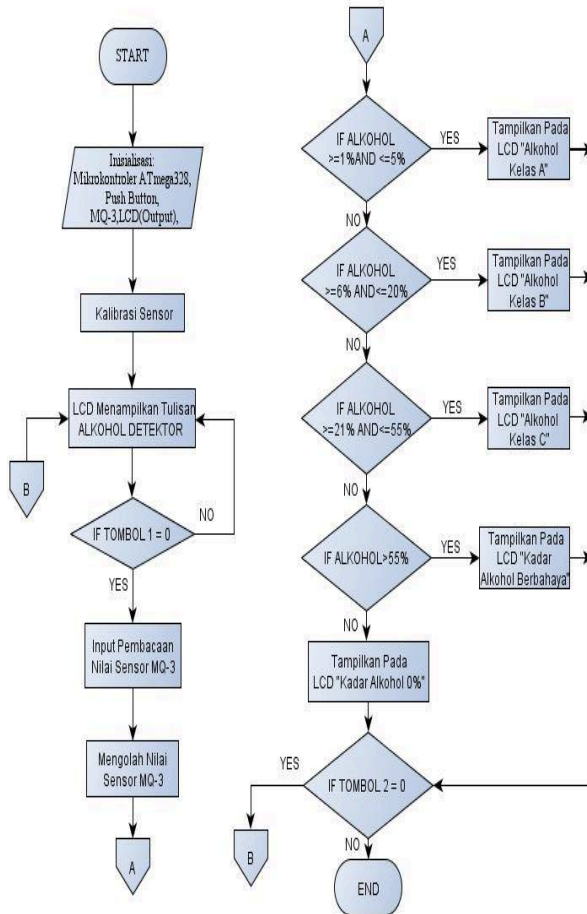
1. Perancangan rangkaian minimum sistem ATmega328
2. Perancangan rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*).
3. Perancangan rangkaian *Push Button*
4. Perancangan Rangkaian sensor MQ-3
5. Perancangan sistem alat pendeteksi kadar alkohol secara keseluruhan

Gambar 4 merupakan diagram blok keseluruhan dari alat pendeteksi kadar alkohol pada minuman beralkohol menggunakan sensor MQ-3 berbasis ATmega328.



Gambar 4 Diagram Blok alat pendeteksi kadar alkohol

Flowchart program alat pendeteksi kadar alkohol dapat dilihat pada Gambar 5 .

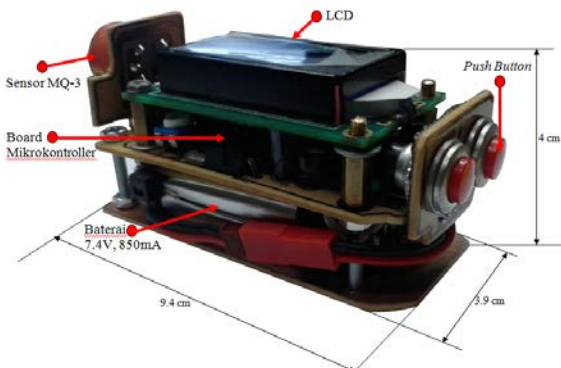


Gambar 5 Flowchart Program alat pendeteksi kadar alkohol

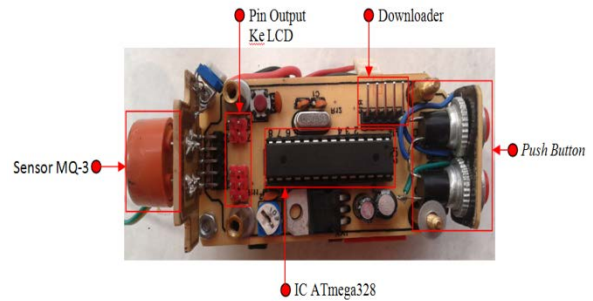
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Alat Pendeteksi Kadar Alkohol

Realisasi alat pendeteksi kadar alkohol pada minuman beralkohol menggunakan sensor MQ-3 berbasis ATmega328, dapat dilihat pada Gambar 6. Gambar 7 merupakan controller alat pendeteksi kadar alkohol.



Gambar 6 Realisasi Alat Pendeteksi Kadar Alkohol



Gambar 7 Controller Alat Pendeteksi Kadar Alkohol

4.2 Pengujian Dan Pembahasan Push button

Rangkaian push button berfungsi untuk memberikan instruksi pada rangkaian alat pendeteksi kadar alkohol. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 8 dan Tabel 1.



Gambar 8 Pengujian push button [a] ketika push button ditekan [b] ketika push button tidak ditekan

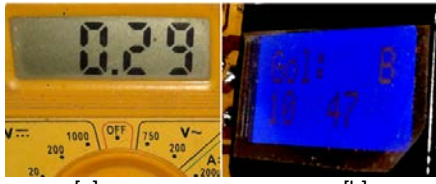
Tabel 1 Hasil pengukuran tegangan push button

No	Pengujian	Nilai Tegangan		Tampilan LCD
		Setelah ditekan	Sebelum ditekan	
1	Push button (1)	0,3 mV	4.70 V	Tombol 1 OK
2	Push button (2)	0,4 mV	4,73 V	Tombol 2 OK

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh nilai tegangan push button ketika ditekan 0,3 mV dan sebelum ditekan 4,70 V. Dari hasil pengujian tersebut, bahwa push button sudah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaan.

4.3 Pengujian Sensor MQ-3

Sensor MQ-3 terletak di bagian depan alat pendeteksi kadar alkohol dan terhubung dengan pin C.2 mikrokontroler ATmega328. Sensor MQ-3 berfungsi untuk mendeteksi gas Etanol. Hasil pengujian sensor MQ-3 dapat dilihat pada Gambar 9 dan Tabel 2.

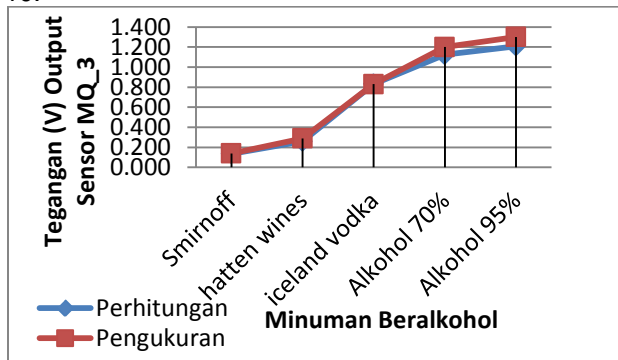


Gambar 9 Pengujian Pembacaan Nilai MQ-3 [a] pengukuran tegangan sensor MQ-3 [b] Nilai ADC sensor MQ-3

Tabel 2 Hasil Pengujian Sensor MQ-3

Minuman	% Alkohol Pada Label	ADC	perhitungan	pengukuran
	ADC		Volt	
Smirnoff	4.5	28	0.136	0.140
hatten wines	10.5	47	0.259	0.290
iceland vodka	40	170	0.831	0.830
Alkohol 70%	70	230	1.124	1.200
Alkohol 95%	95	247	1.207	1.300

Grafik Tabel 2 dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Pengujian Pembacaan Nilai MQ-3

Dari hasil pengujian nilai sensor MQ-3 pada nilai ADC dan tegangan secara keseluruhan didapatkan bahwa nilai ADC dan tegangan yang didapat oleh sensor MQ-3 mengalami perubahan sesuai dengan persentase kadar alkohol yang dideteksi. Sensor tersebut bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaan.

4.4 Pengujian Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Dengan Fungsi Pendeteksi Kadar Alkohol Pada Minuman Beralkohol

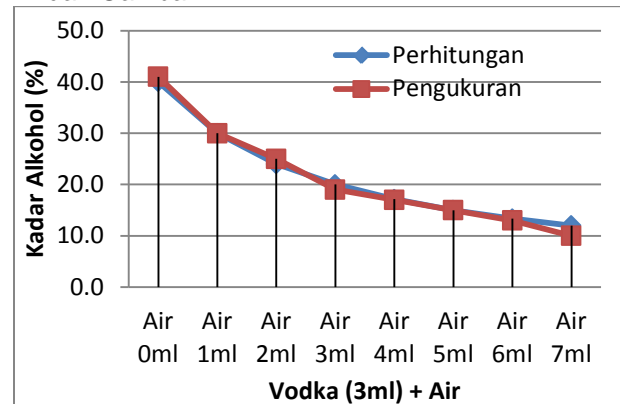
Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa sampel alkohol yang tertera kadar alkohol pada labelnya. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pembacaan alat pendeteksi kadar alkohol terhadap beberapa kadar alkohol yang diujikan.

Adapun hasil dari pengujian kadar alkohol yang ditambahkan air dapat dilihat pada Tabel 3.

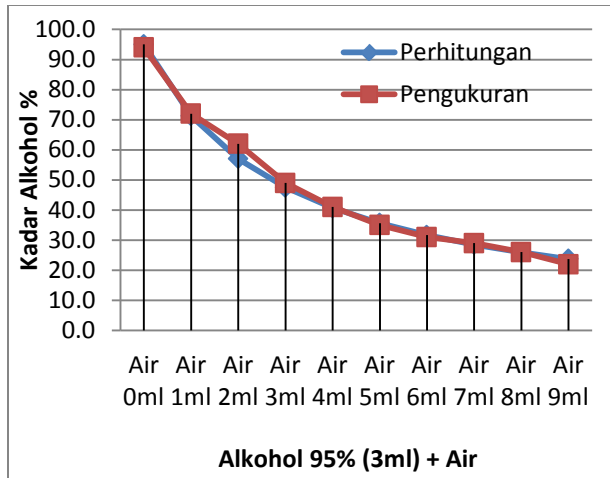
Tabel 3 Hasil Pengujian alkohol yang ditambahkan air

No	Sampel	Alkohol (ml)	Air (ml)	hitung	ukur
1	Alkohol 95%	3	0	95.0	94
2	Alkohol 95% + Air	3	1	71.3	72
3	Alkohol 95% + Air	3	2	57.0	62
4	Alkohol 95% + Air	3	3	47.5	49
5	Alkohol 95% + Air	3	4	40.7	41
6	Alkohol 95% + Air	3	5	35.6	35
7	Alkohol 95% + Air	3	6	31.7	31
8	Alkohol 95% + Air	3	7	28.5	29
9	Alkohol 95% + Air	3	8	25.9	26
10	Alkohol 95% + Air	3	9	23.8	22
11	vodka	3	0	40.0	41
12	vodka + air	3	1	30.0	30
13	vodka + air	3	2	24.0	25
14	vodka + air	3	3	20.0	19
15	vodka + air	3	4	17.1	17
16	vodka + air	3	5	15.0	15
17	vodka + air	3	6	13.3	13
18	vodka + air	3	7	12.0	10

Grafik Tabel 2 dapat dilihat pada Gambar 11 dan Gambar 12



Gambar 11 Pengujian Pembacaan Nilai MQ-3



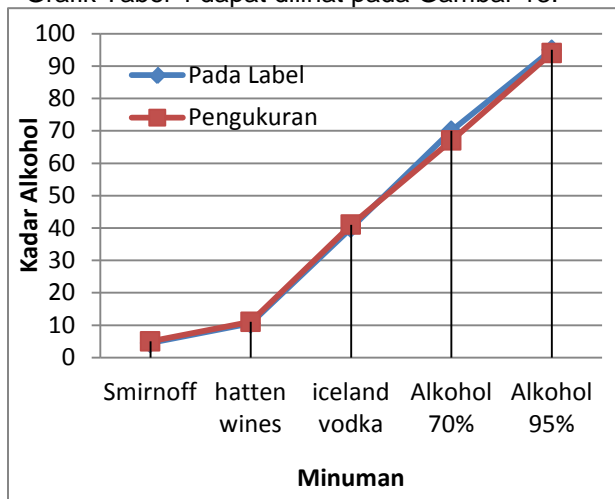
Gambar 12 Pengujian Pembacaan Nilai MQ-3

Hasil pengujian kadar alkohol pada minuman beralkohol dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4 Hasil Pengujian alkohol pada minuman

Minuman	% Alkohol		Gol
	Pada label	Pengukuran	
Smirnoff	4.5	5	A
hatten wines	10.5	11	B
iceland vodka	40	41	C
Alkohol 70%	70	67	Danger
Alkohol 95%	95	94	Danger

Grafik Tabel 4 dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13 Pengujian Pembacaan Nilai MQ-3

Perbedaan kadar alkohol berdasarkan hasil pengukuran dan ketentuan pabrik dapat dilihat pada Tabel 5.

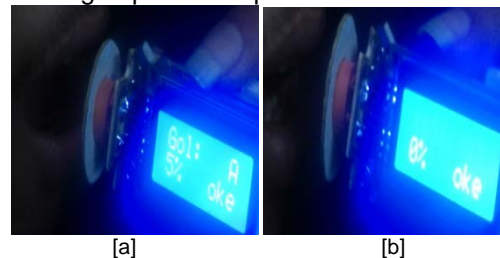
Tabel 5 Persentase Kesalahan Pengukuran kadar alkohol

Minuman	% Alkohol		% kesalahan
	Pada Label	pengukuran	
Smirnoff	4.5	5	11.1
hatten wines	10.5	11	4.8
iceland vodka	40	41	2.5
Alkohol 70%	70	67	4.3
Alkohol 95%	95	94	1.1

Berdasarkan pengujian kadar alkohol pada minuman yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa persentase kesalahan minimum adalah 1.1% dan persentase kesalahan maksimum adalah 11.1% dengan rata-rata persentase kesalahan sebesar 4.7%. Dari hasil pengujian, alat pendeteksi kadar alkohol dengan fungsi pendeteksi kadar alkohol pada minuman sudah dapat berkerja dengan baik sesuai dengan perencanaan.

4.5 Pengujian Alat Pendeteksi Kadar Alkohol Dengan Fungsi Pendeteksi Alkohol Pada Mulut Seseorang

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat pendeteksi kadar alkohol dapat mendeteksi alkohol pada mulut seseorang. Pendeteksian kadar alkohol pada mulut seseorang dapat dilihat pada Gambar 17



Gambar 14 Pengujian alkohol pada mulut
[a] alkohol terdeteksi [b] alkohol tidak terdeteksi

Adapun hasil dari pendeteksian alkohol pada mulut yang ditampilkan pada LCD dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6 Hasil Pendeteksian Alkohol Pada Mulut

	Minuman	Kadar Alkohol	Banyak Minuman	Pendeteksian Dalam	
				2mnt	5mnt
Yudi	hatten wines	10.50%	12 ml	6%	3%
Benny	vodka	40%	12 ml	20%	13%
Gunadi	smirnoff	4.50%	12 ml	3%	0%
Hendrata	vodka	40%	12 ml	19%	12%
Nova	hatten wines	10.50%	12 ml	7%	5%

Dari hasil pendeteksian alkohol pada mulut dapat dilihat pada Tabel 6 bahwa dengan meminum minuman dengan kadar alkohol 4.5% sebanyak 12 ml akan terdeteksi alkohol sebesar 3% setelah 2 menit pada mulut. Namun setelah 5 menit kadar alkohol pada mulut akan hilang. Dari hasil pengujian, alat pendeteksi kadar alkohol dengan fungsi pendeteksian alkohol pada mulut sudah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaan.

5. SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah:

1. Alat pendeteksi kadar alkohol dengan menggunakan sensor MQ-3 berbasis ATmega328 sudah dapat diimplementasikan.
2. Alat pendeteksi kadar alkohol berhasil mendeteksi kadar alkohol dan menggolongkan minuman sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.86/1977, dengan rata – rata persentase kesalahan sebesar 4.7 %.
3. Alat pendeteksi kadar alkohol berhasil mendeteksi alkohol pada mulut seseorang dalam waktu 2 - 5 menit dengan kadar alkohol 4,5%, 10,5%, 40% sebanyak 20 ml.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Menkes, Peraturan menteri kesehatan No.86/1977. 2001:1 - 4.
- [2]. Satria, Ade Vikri. & Wildian.“Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Cairan Menggunakan Sensor MQ-3 Berbasis Mikrokontroler AT89s51”. Jurnal Fisika Unand .2013; 2(1): 13 – 19.
- [3]. Haryowati, Anggreni Dwi. & Heri Sutanto.“Rancang Bangun Deteksi Alkohol Pada Urine Dengan Sensor TGS 2620 Berbasis Mikrokontroler AT89s51”. Berkala Fisika. 2010;Vol. 12(3): 97 – 100.
- [4]. Atmel. *ATmega328/L datasheet*. 2010:1 - 30.
- [5]. Gravitech. liquid crystal display.2014. HANWEI ELETRONICS.sensor MQ-3 *datasheet*. 2014:1 - 2.