



RANCANGAN SISTEM KENDALI SIRKULASI UDARA DAN STABILITAS SUHU DALAM RUANGAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-135 DAN SENSOR LM35 BERBASIS ARDUINO

Kaleb Lubis dan Jonny H. Panggabean*

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Indonesia

kalebfirdaus@gmail.com

Diterima Desember 2017; Disetujui Januari 2018; Dipublikasikan Februari 2018

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian Sistem Kendali Sirkulasi Udara dan Stabilitas Suhu Dalam Ruangan Menggunakan Sensor MQ-135 Dan Sensor LM35 Berbasis Arduino dengan relay sebagai saklar terhadap kipas dan exhaust fan sebagai pengambil tindakan dan tampilan LCD (Liquid Crystal Display) dengan tujuan untuk membuat listing program alat yang dirancang, serta untuk mengetahui persentase error dari alat yang dirancang. Dalam penelitian ini digunakan perangkat keras (hardware) yaitu sensor MQ-135, sensor LM35, Arduino Uno dengan Mikrokontroler ATmega328, I2C, relay, kipas, dan LCD. Proses kerja dari sistem dimulai dengan tegangan yang diterima oleh sensor, kemudian diteruskan melalui ADC arduino. Kemudian sinyal tadi diolah oleh ATmega328 dengan menggunakan bahasa C pada Arduino Uno agar tampilan yang keluar pada LCD sesuai dengan yang diinginkan. Konstruksi alat dengan menggunakan dengan menggunakan Sensor MQ-135 dan sensor LM35 berbasis Arduino Uno dengan menggunakan tampilan LCD (Liquid Crystal Display) berhasil dibuat dengan hasil uji yang telah memenuhi standar, dengan hasil pengujian alat dalam satuan oC. Hasil pengujian alat yang telah dilakukan dengan rata – rata persentase kesalahan sebesar 1,04%.

Kata Kunci : SensorLM35 SensorMQ-135, Arduino Uno, Mikrokontroler ATmega328, Relay dan LCD

PENDAHULUAN

Suatu system dengan perencanaan yang sangat kompleks sangat dibutuhkan guna mempermudah di dalam membantu kehidupan manusia. Apalagi jika system tersebut bergerak dengan suatu kontrol yang terpadu, maka hal ini akan membawa dampak kepada manusia untuk bias memikirkan dan membuat suatu bentuk kontrol yang sekiranya akan dapat membantu dengan efisien (Sevtria, 2016).

Udara merupakan salah satu jenis dari kelompok gas yang juga sebagai sumber utama untuk pernapasan makhluk hidup. Namun, seiring dengan meningkatnya pembangunan fisik kota dan pusat-pusat industri, kualitas udara telah mengalami perubahan. Laporan Organisasi Kesehatan Dunia, WHO memperkirakan bahwa sekurangnya satu jenis pencemaran udara di kota-kota besar telah melebihi ambang batas toleransi pencemaran udara (The World Bank Country Studi, 1994).

Pada penelitian Rangkuti (2014) mencoba membuat suatu alat yang mampu mengontrol kadar asap rokok dalam suatu ruangan dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa pada saat sensor mendeteksi bahwa kadar asap rokok lebih banyak dari batas aman yang ditentukan, maka input akan diolah oleh mikrokontroler dan output akan dikeluarkan berupa tampilan LCD dan indikator LED. Pada penelitian ini variabel yang diteliti adalah asap rokok.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan, di Jalan Willem Iskandar Pasar V Medan selama dua bulan.

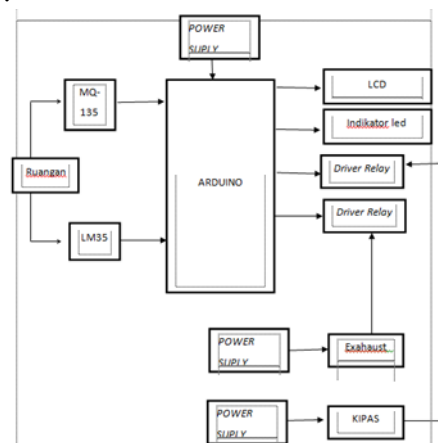
Prosedur penelitian yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. merancang alat menggunakan software.
3. rangkaian diterjemahkan ke dalam bentuk lay out untuk dirancang di papan PCB.
4. Papan PCB yang telah dirancang di larutkan menggunakan larutan Fe_2Cl_3 .
5. Melakukan pengeboran di beberapa titik papan PCB untuk tempat dudukan komponen yang digunakan.
6. Menyolder kaki-kaki komponen yang telah ditentukan dilobang pengeboran papan PCB tersebut
7. Menghubungkan sensor MQ-135, sensor LM35, LCD, dan ArduinoUno R3 ke rangkaian yang telah dirancang sehingga semua terhubung dengan sesuai dengan rancangan yang sudah ditentukan.
8. Menyusun list program Arduino Uno R3 untuk menjalankan komponen yang telah dirancang
9. Menghubungkan rangkaian tersebut ke komputer untuk proses pemindahan data.
10. Menggabungkan keseluruhan rangkaian sehingga menjadi sistem.
11. Memasang sistem pada lokasi pengujian.
12. Menguji alat yang telah selesai dirancang.

13. Memperbaiki alat atau program yang dibuat jika terjadi error instrument.

Pada diagram blok berikut dapat dilihat bahwa sistem mempunyai dua sensor yaitu sensor suhu untuk mendeteksi suhu udara pada ruangan dan sensor gas untuk mendeteksi jika ada gangguan atau konsentrasi gas yang terlalu berlebihan pada ruangan. Kemudian sinyal analog yang didapatkan oleh kedua sensor tersebut akan diolah oleh mikrokontroler arduino kemudian diubah menjadi digital dan ditampilkan pada LCD. Melalui relay, maka exhaust fan akan diaktifkan sesuai dengan perintah dari arduino. Catu daya sebesar 7V DC akan memberikan daya terhadap arduino, dan relay yang digunakan adalah relay AC (alternating current) yang akan langsung terhubung ke PLN atau trafo.

Jika suhu yang terdeteksi melebihi suhu yang maksimum yaitu atau suhu batas aman yang diset, maka kipas secara otomatis akan menyala untuk mendinginkan ruangan jika suhu telah kembali normal, maka kipas akan mati. Jika konsentrasi gas melebihi poin yang sudah diset maka relay akan aktif dan exhaust fan akan hidup.



Gambar 3.1 Diagram blok sistem

Pada penelitian ini, langkah-langkah yang akan dilakukan dalam menganalisa data, yaitu:

1. Analisis data yang akan disajikan dalam bentuk tabel yaitu hasil pengumpulan data dengan variasi jarak dan waktu pengujian.
2. Metode yang digunakan dalam menganalisis hasil dari penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan

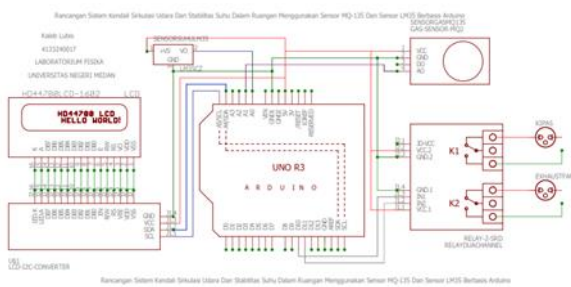
menghitung kadar gas dan tingkat suhu dari beberapa keadaan menggunakan detektor gas MQ-135 dan detector suhu yaitu sensor LM35, dan akan di tampilkan di LCD dan kipas sebagai pengambil tindakan.

Tabel 3.3. Tabel Data Penelitian

No	Jarak Sampel ke Sensor (cm)	Waktu sensor mendeteksi (Sekon)	Suhu (°C)	Keadaan Gas	Tegangan sensor (Volt)		Relay		Kipas	Exhaust fun
					LM 35	MQ 135	R1	R2		
01	1	00:00:01:00	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
02	2	00:00:01:20	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
03	3	00:00:01:40	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
04	4	00:00:01:00								
05	5	00:00:02:00								

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perancangan penelitian ini terdapat dua bagian, yaitu perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras yang digunakan terdiri dari sensor suhu LM35, sensor gas MQ135, modul Arduino Uno R3 dengan mikrokontroler ATmega328, relay, kipas dan exhaust fan dan LCD (Liquid Crystal Display) ukuran 16x2. Perangkat lunak (software) yang digunakan yaitu bahasa processing dan writing platform atau yang lebih dikenal dengan bahasa C.



Gambar 4.1 Skema rangkaian sistem

Pada gambar skema rangkaian diatas, dapat dituangkan dalam bentuk nyata yang dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Bentuk fisik dari sistem yang telah dirancang

Pengujian pembacaan sensor ini dilakukan untuk menguji sensor LM35 untuk menentukan tingkat keakurasian pembacaan sensor dan menghitung persentase kesalahan (error) terhadap termometer standar yang ada di Laboratorium Fisika UNIMED. Termometer yang digunakan untuk perbandingan yaitu termometer air raksa. Hasil pengujian pembacaan sensor dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian terhadap alat standar

No	HPAS (Cecius)	Hasil Pengukuran Alat (Celcius)					Rata - Rata Pengukuran (Celcius)	Persentase Kesalahan (%)
		I	II	III	IV	V		
1	26	25,43	25,62	25,69	25,36	25,43	25,50	0,72
2	28	27,72	27,88	27,64	27,79	27,55	27,71	0,82
3	30	29,77	29,61	29,41	29,41	29,67	29,57	0,64
4	32	31,42	31,63	31,55	31,33	31,62	31,51	0,79
5	34	33,52	33,29	33,68	33,69	33,54	250,79	0,32
6	36	35,49	35,66	35,72	35,55	35,62	35,66	0,09
7	38	37,72	37,69	37,79	37,71	37,55	37,78	0,17
8	40	39,94	39,76	39,72	39,90	39,68	39,84	0,02
9	42	41,91	41,80	41,78	41,91	41,60	41,74	0,19
10	44	43,86	43,77	43,81	43,82	43,76	43,81	0,13
Rata - Rata Persentase Kesalahan Pengukuran							0,39	

Sensitivitas alat yang dirancang merupakan bagian terpenting dari suatu alat ukur. Dari pengukuran yang telah dilakukan maka didapat hasil sebesar 9,9 mv/c. Dengan repeability sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran repeability

Suhu (K) (Celcius)	ΔK (Celcius)	Penunjukkan (Celcius)	Nilai terbaca Alat (I _L +ΔL) (Celcius)
30	0	29,60	29,60
30	0	29,66	29,66
30	0	29,63	29,63
30	0	29,72	29,72
30	0	29,68	29,68
30	0	29,61	29,61
30	0	29,72	29,72
30	0	29,62	29,62
30	0	29,64	29,64
30	0	29,79	29,79

Pengujian keseluruhan sistem yaitu pada saat penambahan sensor MQ135 sebagai

pendeteksi keberadaan gas berbahaya. Hasil dari pengujian keseluruhan ditampilkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran keseluruhan

No	Jarak Sampel ke Sensor (cm)	Waktu sensor mendeteksi (Sekon)	Suhu (°C)	Keadaan Gas	Tegangan sensor (Volt)		Relay		Kipas	Exhaust fun
					LM 35	MQ 135	R1	R2		
01	1	00:00:01:00	64,88	Berbahaya	0,65	0,72	C	C	ON	ON
02	2	00:00:01:20	61,61	Berbahaya	0,61	0,63	C	C	ON	ON
03	3	00:00:01:40	60,48	Berbahaya	0,6	0,59	C	C	ON	ON
04	4	00:00:01:00	60,08	Berbahaya	0,61	0,53	C	C	ON	ON
05	5	00:00:02:00	59,84	Berbahaya	0,60	0,51	C	C	ON	ON
06	6	00:00:01:20	59,72	Berbahaya	0,59	0,50	C	C	ON	ON
07	7	00:00:02:40	56,74	Berbahaya	0,56	0,48	C	C	ON	ON
08	8	00:00:03:00	55,71	Berbahaya	0,55	0,47	C	C	ON	ON
09	9	00:00:03:20	52,36	Berbahaya	0,52	0,47	C	C	ON	ON
10	10	00:00:03:40	49,42	Tidak Berbahaya	0,49	0,43	C	O	ON	OFF

Berdasarkan tujuan maka didapat bahwa penelitian yang telah dilakukan dapat menghasilkan sebuah konstruksi sistem dengan menggunakan Arduino Uno, LM 35 dan MQ135 yang dijadikan sebagai pengontrol perhitungan. Hasil uji coba alat yang menyatakan bahwa alat berhasil dibuat dengan menggunakan USB sebagai penghubung Arduino Uno dengan laptop sebagai power supply (sumber tegangan) sehingga memiliki tegangan yang relatif lebih konstan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah dilakukan pembuatan alat menggunakan MQ-135 dan LM35 kemudian melakukan pengujian alat, maka dapat diambil kesimpulan :

1. Sistem yang dibuat menggunakan Lm35 dan Mq135 yang digunakan sebagai penerima sinyal berupa tegangan analog dari sensor berbasis Arduino Uno yang mengubah tegangan analog menjadi digital kemudian ditampilkan pada LCD berhasil dibuat dengan hasil yang baik.
2. Karakteristik sensor LM35 memiliki hasil pengukuran persentase kesalahan sebesar 1.04%. Hal ini menandakan bahwa sensor LM35 dapat memberikan hasil yang hampir sama dalam pengukuran oleh alat standar.

Berdasarkan hasil penelitian sistem dengan Lm35 dan Mq135 ini, peneliti

memberikan saran untuk penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Sistem yang dirancang hanya menggunakan sensor Lm35 atau hanya mengukur suhu dengan nilai yang relatif sesuai dengan standar yang ada sedangkan untuk gas tidak demikian, jadi saran dari peneliti selanjutnya sebaiknya disamakan untuk semua sensor yang digunakan.
2. Karena masih tersedianya beberapa port yang masih kosong, makasistem ini dapat dikembangkan untuk mencatat data beberapa masukan dengan memanfaatkan sisa port yang tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

Artanto, D. (2012), Interaksi Arduino dan Labview, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.

EPA., (2004), Toxicological Profile For Ammonia, U.S. Departement Of Health and Human Services.

Evert Nebath, (2014), Rancang Bangun Alat Pengukur Gas Berbahaya CO Dan CO2 di Lingkungan Industri, E-Journal Teknik Elektro dan Komputer, ISSN : 2301-8402.

Gandoria, V., (2014), Alat Ukur Konsentrasi Asap Rokok Berbasis Mikrokontroler Atmega8 Menggunakan Sensor MQ-2, repository.usu.ac.id/handle/123456789/46187.pdf, (Diakses 04 Februari 2017)

Hassan, C.R.C, dkk, (2009), A Case Study of Consequences Analysis of Ammonia Transportation by Rail from Gurun to Port Klang in Malaysia Using Safti omputer Model, Journal of SH&E Research Vol. 6. No. 1.

H. Hutabarat, (2007), Analisis Dampak Gas NH3 dan Klorin Pada Faal Paru Pekerja Pabrik Sarung Tangan Karet "X", Medan.

Louise W. Kao, Kristine A. Nanagas, (2004), Carbon Monoxide Poisoning, Emerg MedClin N. Arn22985-1018.

Makarovsky, dkk., (2008), Ammonia-When Something Smells Wrong, IMAJ Volume 10: 537-543.

- PK Handa, DYH Tai,(2005),Carbon Monoxide Poisoning: A Five-year Review at Tan Tock Seng Hospital, Singapore, Ann Acad Med Singapore 2005;34:611-4.
- Santoso, H., (2015), E-Book Gratis Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula, <http://www.elangsakti.com/2015/07/e-book-gratis-belajar-Arduino-pemula.html> (Diakses 04 Februari 2017)
- Sevtria,(2016),Rancangan Monitoring Sirkulasi Dan Stabilitas Suhu Ruangan Menggunakan Sensor Gas Dan Sensor Suhu Dengan Tampilan Pc Berbasis Atmega 8535 repository.usu.ac.id/handle/123456789/63109.pdf.Medan : USU Diakses 04 Februari 2017)
- Sungkonoekowibowo, (2015), Untuk Para Arduino Hobiist, <https://proyekarduino.wordpress.com/2015/04/05/display-dengan-lcd-16x2/> (Diakses 15 Desember 2016)
- Therapeak,(2017),Mq-7 Gas Sensor Module Co Sensor Board For Arduino Ics017a Dc 5v,<http://www.terapeak.com/worth/mq-7-gas-sensor-module-co-sensor-board-for-arduino-ics017a-dc-5v/262348620765/> (Diakses 23 Desember 2016)
- The World Bank Country Studi,(1994), Indonesia Environment and Development, Washinton DC. p 67-93.
- Wardhana,WA.,(1995),Dampak Pencemaran Lingkungan, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Yusad, Yusniwanti, (2003), Polusi Udara di kota-kota besar di dunia. Fakultas Kesehatan Masyarakat USU, <http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-yusniwanti.pdf>(Diakses 15 Desember 2016)