

# Rancang Bangun Pengatur Suhu dan Sirkulasi Udara di *Smoking Room*

Ahmad Syahril Muharom

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang, Indonesia  
ahmad.syahril@umn.ac.id

Diterima 16 Desember 2017

Disetujui 30 Desember 2017

**Abstract**—In this study, the application of temperature and air circulation control in the smoking room using a microcontroller. The Sensors applied to this Prototype are LM35 and DT-Sense CO. The method used design a controller and then apply it to the microcontroller. The sensor has been tested on a miniature smoking room. The results show sensors can work and good, although cigarette smoke and the temperature of the room changes, so air quality in the smoking room can be maintained.

**Index Term**-Cigarette smoke, CO, automation, microcontroller, temperature sensor, smoke sensor

## I. PENDAHULUAN

Ada 4000 zat kimia yang terdapat dalam sebatang rokok, 40 diantaranya tergolong zat yang berbahaya misalnya : hidrogen sianida (HCN), arsen, amonia, polonium, dan karbon monoksida (CO) [1]. Adapun bahaya yang ditimbulkan oleh asap rokok tersebut tidak hanya yang merokoknya saja melainkan perokok pasif pun akan menanggung akibat dari asap rokok tersebut. Banyak solusi untuk mengurangi polusi asap rokok di udara terbuka dan menjauhkan dari masyarakat untuk menjadi perokok pasif, yaitu salah satunya dengan membangun area khusus perokok (*smoking room*) [2]. Udara mempunyai arti yang sangat penting di dalam kehidupan makhluk hidup. Untuk mendapatkan udara sesuai dengan tingkat kualitas yang diinginkan, maka pengendalian udara menjadi sangat penting untuk dilakukan. *Smoking room* harus memiliki suatu sistem kontrol secara otomatis untuk menstabilkan udara di ruangan agar tetap dalam keadaan yang bersih [3].

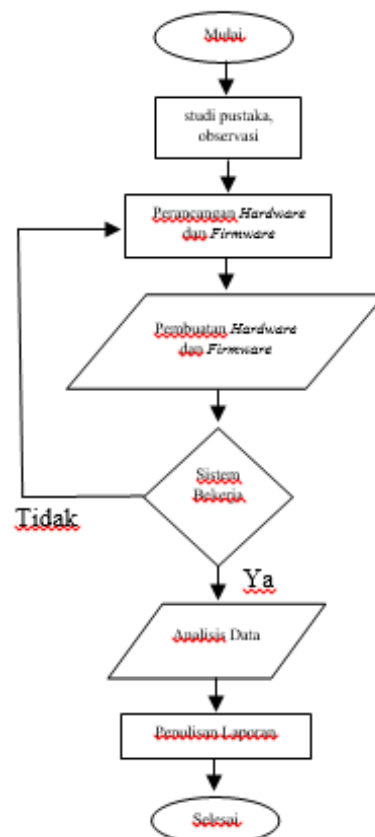
Tujuan dari penelitian ini adalah membuat alat kontrol otomatis untuk menstabilkan udara di *smoking room* agar tetap dalam keadaan yang bersih, digunakan LM35 sebagai parameter suhu dan DT – SENSE CARBON MONOXIDE SENSOR sebagai parameter gas CO.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah studi pustaka, observasi, eksperimen, realisasi dan pengujian. Proses observasi dilakukan untuk mengetahui

permasalahan yang terjadi dilapangan. Studi pustaka dilakukan untuk menambah referensi yang berkaitan dengan pembuatan alat yang merupakan pemecahan masalah yang telah teridentifikasi. Pada tahap eksperimen dan realisasi yang dilakukan adalah perancangan dan pembuatan *hardware* dan *firmware*. *Hardware* disini merupakan bentuk fisik dari alat yang dibangun dan *firmware* merupakan otak dari sistem yang dibuat untuk mengontrol sensor dan motor dc. Pada tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian pada alat yang dibuat dilapangan.

Berikut ini adalah langkah – langkah penelitian yang digambarkan dalam diagram alir:

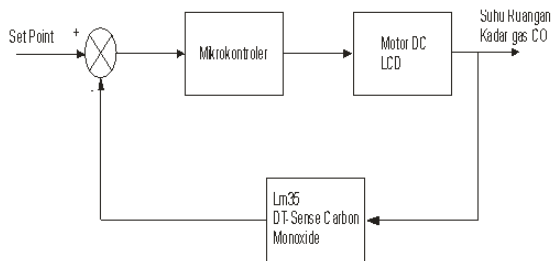


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### III. PERANCANGAN SISTEM

#### A. Diagram Blok Perancangan

Berikut ini adalah diagram blok yang dirancang.



Gambar 2. Diagram Blok Perancangan

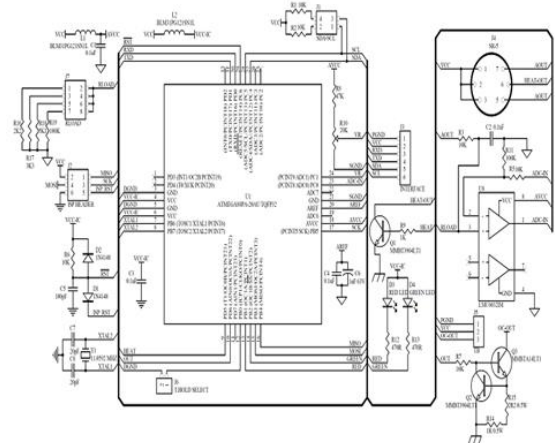
Fungsi dari masing – masing blok adalah sebagai berikut :

1. LM35, berfungsi sebagai sensor suhu. Pemilihan sensor ini karena sensitivitas dan linieritas sensor sangan baik denga harga yang cukup terjangkau.
2. *DT-Sense Carbon Monoxide*, pemilihan sensor ini karena kompatibel dengan sensor gas MQ-3 (alkohol), MQ-4 (metana), MQ-6 (LPG, iso-butana, dan propana), MQ-7 (CO), MQ-135 (kualitas udara), dan MG-811 (CO<sub>2</sub>). Selain itu, modul sensor cerdas ini dapat berfungsi sebagai kendali mandiri secara ON/OFF mengikuti *set point* konsentrasi gas yang kita tentukan. Modul sensor ini dilengkapi dengan antarmuka UART TTL dan I2C.
3. Mikrokontroler, berfungsi sebagai pemroses data *input* untuk menghasilkan data *output*.
4. Motor DC, berfungsi sebagai *exhaust fan* dan *inlet fan*.
5. LCD, berfungsi untuk manmpilkan suhu dan CO.

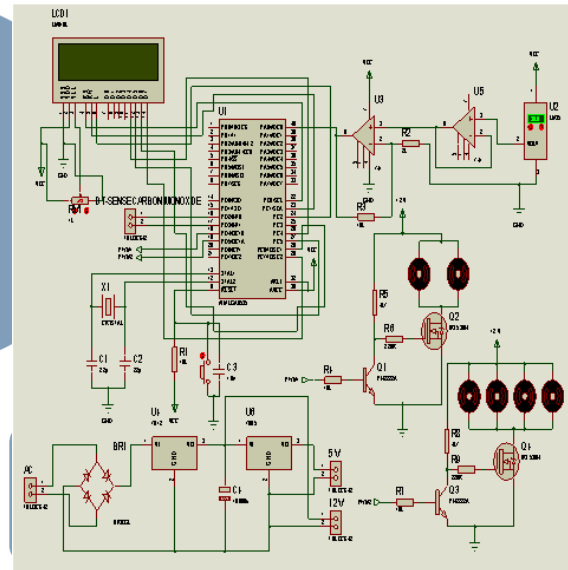
#### B. Perancangan Hardware

Perancangan *hardware* direpresentasikan dalam skematik rangkaian yang digunakan dalam pembuatan sistem ini yang terdiri dari rangkaian *power supplay*, rangkaian kontroler, rangkaian Penguat LM35, rangkaian *DT-Senses Carbon Monoxide*, rangkaian *driver* motor dan LCD. Berikut merupakan gambar rangkaian rangkaian

tersebut.



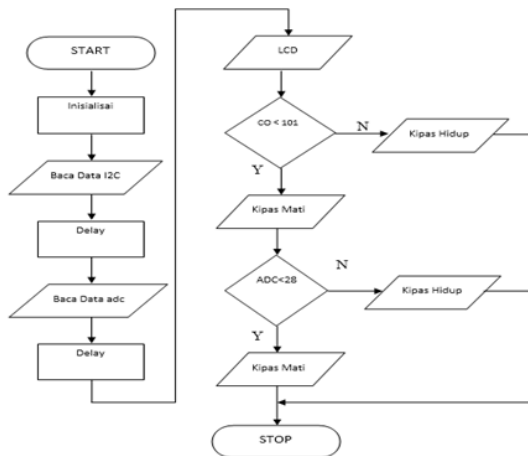
Gambar 3. Skema Rangkaian *DT-Sense Carbon Monoxide*



Gambar 4. Skema Rangkaian Sistem Pengatur Suhu dan Sirkulasi Udara Berbasis Mikrokontroler Atemega8535

#### C. Perancangan Firmware

*Firmware* merupakan sebuah program yang berfungsi untuk mengendalikan *hardware*. Perancangan dan pembuatan *firmware* dari sistem pengatur suhu dan sirkulasi udara berbasis mikrokontroler atemega8535 ini menggunakan *software Code Vision AVR V.2*, dengan bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C [4]. Berikut ini merupakan diagram alir program:



Gambar 5. Diagram Alir Program

D. Spesifikasi Alat

1. Mikrokontroler Atmega8535.
2. DT-Sense Carbon Monoxide
  - Target gas: Karbon monoksida
  - Range: 20 – 2000 ppm
3. LM 35
  - Jangkauan suhu: -55 sampai 150 °C
4. Exhaust fan dan inlet fan menggunakan motor dc dengan daya 7,92 watt.
5. Menampilkan suhu ruangan dan gas CO dengan menggunakan LCD 2x16.
6. Ukuran ruangan yang digunakan untuk pengujian alat yaitu dengan panjang, lebar dan tinggi adalah secara berurut – urut 2 m, 2m dan 2,5 m.
7. Ukuran ruangan yang digunakan untuk simulasi alat yaitu dengan panjang, lebar dan tinggi adalah secara berurut – urut 20 cm, 20 cm dan 25 cm.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian LM35

Pengujian sensor LM35 ini dimaksudkan untuk membandingkan nilai yang ditampilkan pada LCD dengan alat ukur suhu yang sudah berstandar. Berikut ini tabel perbandingan nilai suhu yang dihasilkan oleh LM35 dan alat ukur.

Tabel 1. Data Perbandingan LM35 dan Alat Ukur

No	LM35 (°C)	Alat Ukur (°C)
1	30,3	30,4
2	44	44,2
3	48,1	48,2
4	46	46,2

No	LM35 (°C)	Alat Ukur (°C)
5	59,5	59,9
6	50,3	50
7	52,3	52,3
8	61	60,4
9	65,8	65,3
10	73,1	72,5
Total	530,4	529,4

Untuk menghitung *error* dari pembacaan sensor LM35 dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{(A-M) \times 100}{A} = \frac{(530,4 - 529,4) \times 100}{530,4} = 0,19 \%$$

Dengan :

E = Error (%)

A = Σ nilai aktual

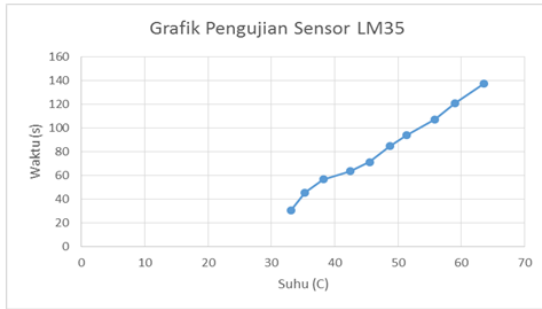
M = Σ nilai pengukuran

Dari hasil perhitungan di atas didapatkan *error* pembacaan sensor LM35 adalah sebesar 0,19%. Hal ini dapat dikatakan baik dalam dalam pembacaan suhu karena *error* < 0.2% [5].

Kemudian sensor LM35 diuji terhadap ruangan merokok, pengujian ini dimaksudkan untuk melihat bagaimana waktu yang diperlukan agar mencapai kondisi normal yang diharapkan oleh sistem. Kondisi suhu yang diharapkan dalam sistem ini adalah 24 - 28 °C. Karena suhu tersebut merupakan kondisi ideal untuk suhu ruangan. Berikut ini adalah data hasil pengujian sensor LM35 terhadap waktu yang diperlukan untuk mencapai kondisi normal.

Tabel 2. Data Pengujian Sensor LM35

No	LM35 (°C)	Waktu (Sekon)
1	33,1	30,4
2	35,3	45,6
3	38,2	56,6
4	42,4	63,4
5	45,5	71,3
6	48,7	84,6
7	51,3	93,8
8	55,8	107,1
9	59	120,8
10	63,5	137,3



Gambar 6. Grafik Pengujian Sensor LM35

B. Pengujian DT-Sense Carbon Monoxide

Pertama – tama pengujian yang dilakukan adalah mengetahui waktu pemanasan rata – rata yang dibutuhkan oleh sensor agar sensitif. Berikut ini hasil pengujian alat pemanas sensor.

Tabel 3. Pengujian Alat Pemanas DT-Sense Carbon Monoxide

No Pengujian	Waktu pemanasan (s)
Pengujian 1	442
Pengujian 2	47
Pengujian 3	48
Pengujian 4	46
Pengujian 5	47
Pengujian 6	46
Pengujian 7	45
Pengujian 8	46
Pengujian 9	45
Pengujian 10	45
Rata - Rata	85.7

Selanjutnya DT-Sense Carbon Monoxide diuji dengan alat ukur gas CO yang sudah berstandar. Berikut ini tabel perbandingan nilai CO yang dihasilkan DT-Sense Carbon Monoxide dan alat ukur.

Tabel 4. Data Perbandingan DT-Sense Carbon Monoxide dan Alat Ukur

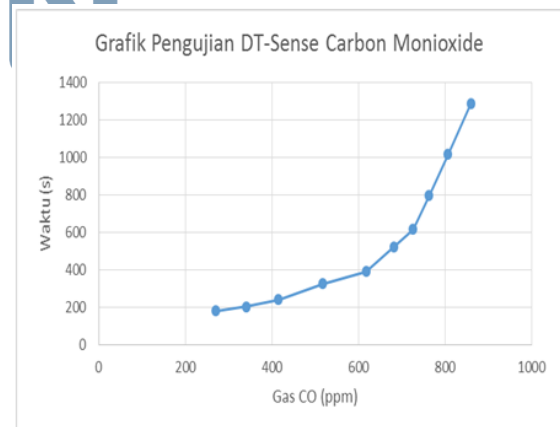
No	DT-Sense Carbon Monoxide (ppm)	Alat Ukur (ppm)
1	29,5	30
2	43,2	43
3	54,8	56
4	68,2	68
5	77,9	80
6	89,4	89
7	112,6	114
8	131,9	132
9	157	158
10	178,2	179
Total	Σ 942,7	Σ 949

Dari data pengujian di atas didapatkan error pembacaan sensor DT-Sense Carbon Monoxide adalah sebesar 0,66%. Hal ini dapat dikatakan cukup baik dalam dalam pembacaan gas CO.

Kemudian DT-Sense Carbon Monoxide diuji terhadap smoking room, pengujian ini dimaksudkan untuk melihat bagaimana waktu yang diperlukan agar mencapai kondisi normal yang diharapkan oleh sistem. Jumlah gas CO yang disarankan dalam ruangan adalah sekitar 100ppm. Nilai ppm tersebut diperoleh dari indeks standar pencemaran udara dengan kategori sedang. Berikut ini adalah data hasil pengujian DT-Sense Carbon Monoxide terhadap waktu yang diperlukan untuk mencapai kondisi normal.

Tabel 5. Data Pengujian DT-Sense Carbon Monoxide

No	DT-Sense Carbon Monoxide (ppm)	Waktu (Sekon)
1	270,9	180
2	340,8	204
3	415,6	240
4	517,9	326
5	618,3	391
6	683,4	524
7	726,3	616
8	763	796
9	807,4	1015
10	859,5	1284



Gambar 7. Grafik Pengujian DT-Sense Carbon Monoxide

V. SIMPULAN

Berdasarkan pengujian alat dapat disimpulkan bahwa pembacaan sensor LM35 terhadap suhu ruangan sudah sangat baik, hanya memiliki error sebesar 0,19%. Begitu pula dengan DT-Sense Carbon Monoxide, pembacaan sensor hanya

memiliki *error* 0,66%. Respon terhadap waktu dari kedua sensor tersebut yang diperlukan untuk mencapai kondisi normal pada *smoking room* sudah menunjukkan grafik yang cukup baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ellyas, A, *Rancang Bangun Pengatur Kecepatan Kipas Pembuangan Menggunakan Sensor Asap AF30 Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*. Jurusan Fisika Universitas Diponegoro, Semarang, 2010.
- [2] Ganis, R. P. *Pengendalian Putaran Kipas Ventilator pada Smart Smooking Area Menggunakan Mikrokontroler At Mega 8535 dan Sensor Gas MQ7*. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang, 2010.
- [3] Saputro, G., *Perancangan Sistem Pendeteksi Asap Rokok Gas LPG Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega16*. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer, Yogyakarta, 2011.
- [4] Wardhana, L., *Belajar Sendiri Mikrokontroller AVR Seri Atmega8535 Simulasi Hardware dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi, 2006.
- [5] Cooper, W.D. *Instrumentasi Elektronik dan Teknik Pengukuran*. Jakarta: Erlangga. 1994.
- [6] Andrianto, H. *Pemograman Mikrokontroler AVR Atmega16 Menggunakan Bahasa C*. Bandung: Informatika. 2013.
- [7] Maryanto, D. *Penurunan Kadar Emisi Gas Buang Karbon Monoksida (CO) Dengan Penambahan Arang Aktif pada Kendaraan Bermotor di Yogyakarta*. Jurnal Ilmiah Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta: Diterbitkan. 2009.
- [8] Rezki, N. *Rancang Bangun Prototipe Pengurangan Bahaya Gas Polutan Dalam Ruangan Dengan Metode Elektrolisis Berbasis Mikrokontroler*. Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang: Diterbitkan. 2013.
- [9] Saputra, H. *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ambang Batas dan Pembersih Gas Karbon Monoksida (CO) Didalam Ruangan dengan Sensor TGS 2442 Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Universitas Gunadarma Jakarta: Diterbitkan. 2012.
- [10] Rachmawati, D. *Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroller AT89S51*. Semarang. 2009.