

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Penyusunan naskah tugas akhir ini berdasarkan pada masalah yang bersifat aplikatif, yaitu perencanaan dan realisasi alat agar dapat bekerja sesuai dengan perancangan dengan mengacu pada rumusan masalah. Data dan spesifikasi komponen yang digunakan dalam perencanaan merupakan data sekunder yang diambil dari buku data komponen elektronika.

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Pembuatan *Simulator Monitoring dan Pembersih Gas Karbon Monoksida Berbasis Microcontroller Atmega8535* ini dilakukan di Laboratorium Elektronika Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, pada tanggal 01 Juni 2016 sampai 10 Agustus 2016.

#### **3.2 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian adalah rancang bangun alat dengan menguji coba sistem kerja alat simulator monitoring dan pembersih gas karbon monoksida berbasis *microcontroller ATmega8535*. Keluaran dari alat ini berupa tampilan *LCD* yang menampilkan banyaknya kadar CO di ruangan, *fan*, *buzzer* dan *led* sebagai sistem alarm.

#### **3.3 Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat simulator monitoring dan pembersih gas karbon monoksida berbasis *microcontroller Atmega8535* adalah:

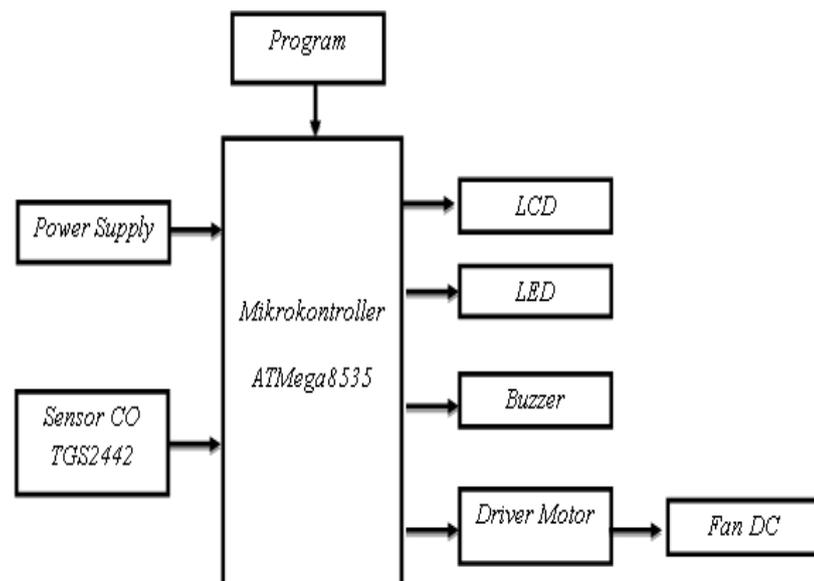
- Sensor gas CO TGS2442
- Minimum sistem dengan *microcontroller Atmega8535*
- *Driver Fan DC (ULN2803)*
- *LCD 16 x 2*
- *Buzzer*
- *LED*

### 3.4 Perancangan dan Pembuatan

#### 1.4.1 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras (*Hardware*)

##### 1. Perancangan Sistem Keseluruhan

Sistem yang dirancang bertujuan untuk mendeteksi adanya gas karbon monoksida dari asap rokok serta menampilkan banyaknya kadar gas yang terdeteksi. Adapun perancangan alat yang akan digunakan dalam penelitian ini seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

Alat ini bekerja berdasarkan ada tidaknya gas karbon monoksida yang terdapat pada suatu ruangan yang berasal dari asap rokok. Secara singkat prinsip kerja alat secara keseluruhan adalah sebagai berikut.

Tegangan dari jala-jala PLN akan memberikan input pada *power supply*. Rangkaian *power supply* berfungsi untuk menyuplay tegangan *DC* yang dibutuhkan rangkaian sensor, *microcontroller* dan seluruh rangkaian. Saat sensor mendeteksi gas karbon monoksida dalam asap rokok resistansi sensor akan menurun sehingga tegangan *output* akan meningkat, perubahan inilah yang kemudian dijadikan cara untuk mendeteksi adanya gas karbon monoksida dalam asap rokok di dalam sebuah ruangan. *output* dari sensor yang masih berupa tegangan analog diubah menjadi sinyal digital oleh *ADC microcontroller ATmega8535*. Penulis menggunakan *driver ULN2803* untuk mengendalikan perputaran *fan* yang berfungsi sebagai penghisap asap rokok. *Output* dari Simulasi ini berupa tampilan pada *lcd, led, buzzer* dan *fan dc*.

## **2. Perancangan Rangkaian Sensor Gas CO**

Pada perancangan sistem ini, sensor yang digunakan untuk mendeteksi gas CO adalah sensor gas tipe *TGS2442* produksi FIGARO dimana dalam perancangan ini sensor mendeteksi gas CO yang dihasilkan dari pembakaran rokok.

Rangkaian dasar sensor terdiri dari Vc (kaki 3 dan 4) yang dihubungkan dengan sumber tegangan 5 Volt, Vh (kaki 1 dan 2) yang dihubungkan ke *ground*. Pada kaki 1 sebelum dihubungkan ke *ground* terlebih dahulu dihubungkan ke resistor (Rl 20K ohm). *Output* sensor diukur pada kaki no 1. Sinyal sensor diukur secara tidak langsung melalui perubahan tegangan yang melewati hambata Rl. Nilai hambatan sensor (Rs) diperoleh dari persamaan berikut:

$$RS = \frac{Vcc \times Rl}{Vout} - Rl \quad (3-1)$$

Dimana:

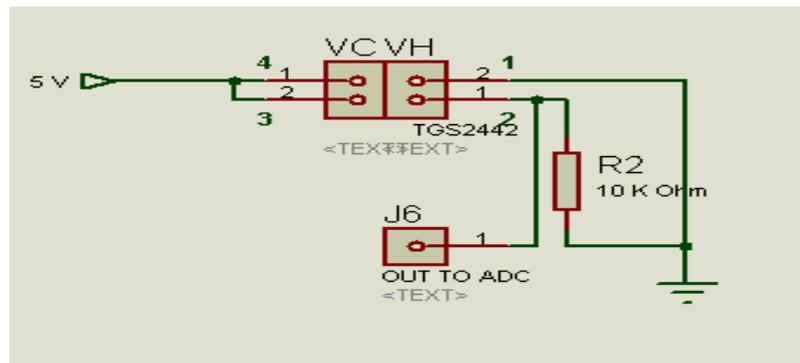
Vcc = tegangan sumber (*Volt*)

Vout = tegangan keluaran (*Volt*)

Rl = hambatan antara kedua elektroda pada sensor (*Ohm*)

Rs = hambatan variabel sensor (*Ohm*).

Sensor ini mempunyai nilai hambatan Rs yang akan berubah bila terkena gas dan juga mempunyai sebuah pemanas (*heater*) yang digunakan untuk membersihkan ruangan sensor dari kontaminasi udara luar. Tegangan pada hambatan Rl diambil sebagai masukan untuk *mikroprosesor*.



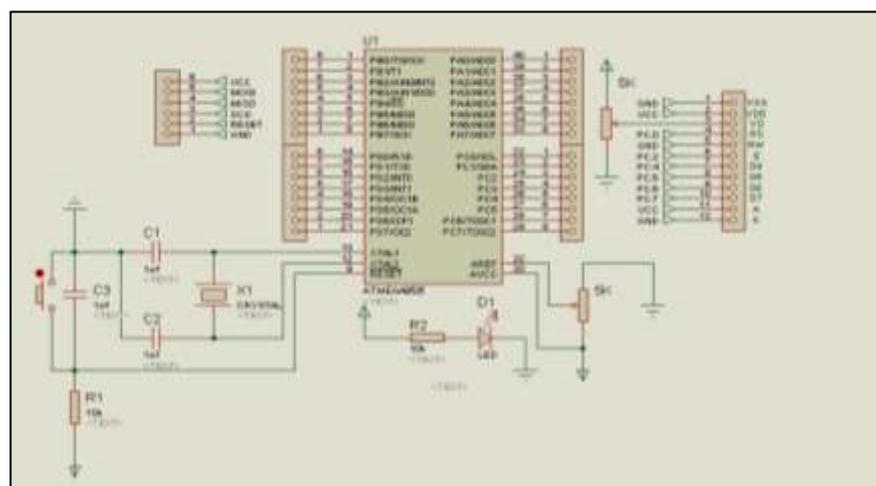
Gambar 3.2 Rangkaian Sensor *TGS2442*

### 3. Perancangan Minimum Sistem *Microcontroller Atmega8535*

*Microcontroller Atmega8535* digunakan sebagai pengendali sinyal yang akan diolah dan dikeluarkan pada *lcd*, *buzzer*, *fan* dan *led*.

Tabel 3.1 Konfigurasi yang Digunakan dalam *Microcontroller Atmega8535*

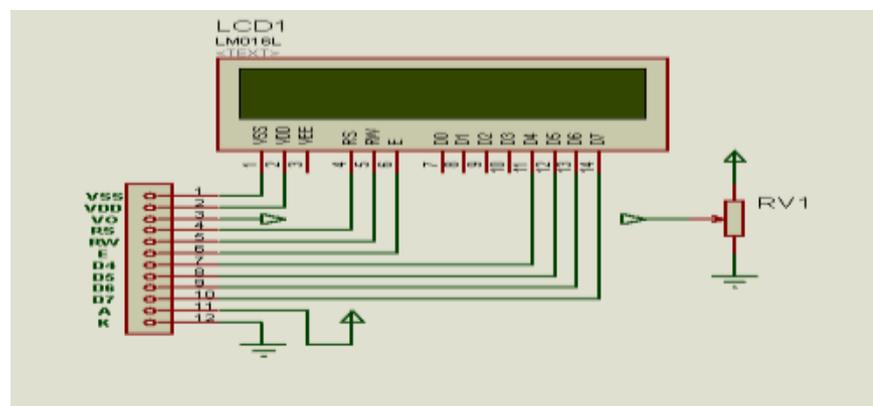
Port	Fungsi
PC.0 – PC.7	Digunakan sebagai keluaran data tampilan pada <i>LCD</i>
PA.0	Digunakan sebagai masukan untuk <i>ADC</i>
PB.0 – PB.7	Digunakan sebagai keluaran (tegangan masukan untuk mengaktifkan <i>driver fan DC</i> ).
PD.0 – PD.7	Digunakan sebagai keluaran untuk menyalakan <i>buzzer</i> dan <i>led</i> .



Gambar 3.3 Rangkaian Minsis *Microcontroller ATmega8535*

#### 4. Perancangan *LCD*

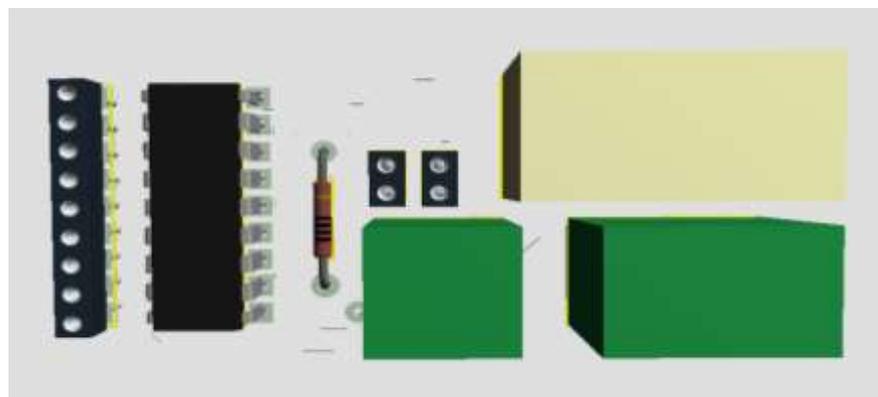
Perancangan *LCD* ini berfungsi untuk menampilkan karakter. Dalam pengoperasiannya terlebih dahulu ditentukan format penulisan dan pengoperasiannya. Selanjutnya adalah proses penulisan karakter yang diinginkan dan disertai dengan posisi baris dan kolom. Pengiriman data ke *LCD* cukup dilakukan satu kali.



Gambar 3.4 Rangkaian *LCD*

#### 5. Perancangan *Driver Fan DC*

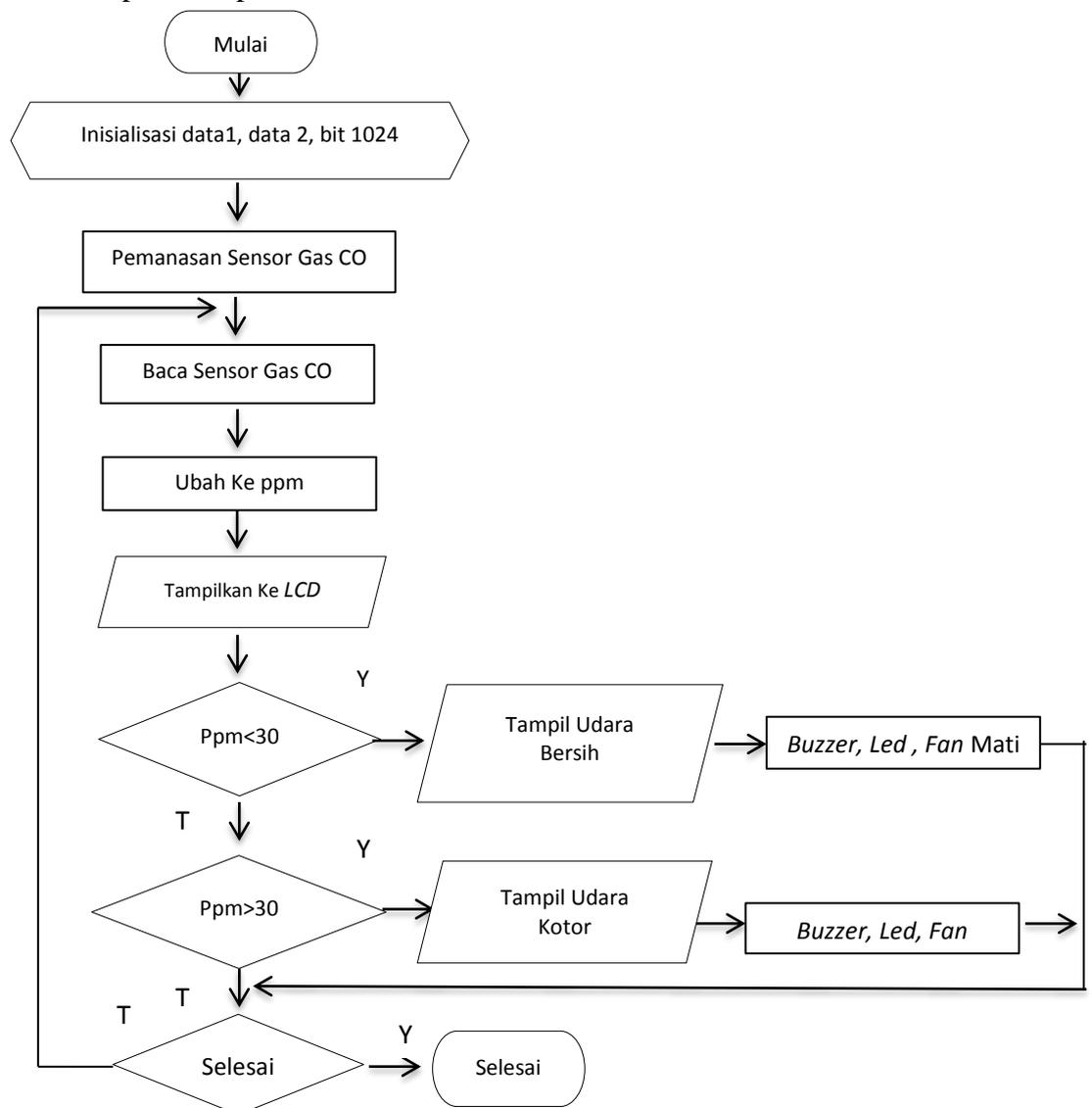
*Driver* digunakan untuk mengaktifkan *fan DC*, pada rangkaian ini *driver* menggunakan IC *ULN2803* dan *Relay 12Volt Dc*. Berikut visual 3D *driver fan DC*.



Gambar 3.5 Visual 3D *Driver Fan DC*

### 1.4.2 Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak adalah inti dari alat ini. Fungsi dari perangkat lunak ini sebagai pengendali untuk mengendalikan semua proses yang ada dalam seluruh sistem dan mengaturnya. Perangkat lunak ini akan dimasukan dalam *microcontroller*. Bahasa yang digunakan adalah Bahasa C Codevision AVR. Untuk penulisan program dapat dilihat pada lampiran hal.1



Gambar 3.6 Diagram Alir Program

## 1.5 Sistematika Pengukuran

### 1.5.1 Rata-rata

Rata-rata adalah bilangan yang di dapat dari hasil pembagian jumlah nilai data oleh banyaknya data dalam kumpulan tersebut.

$$\text{Rata - rata}(X') = \frac{X_1+X_2+\dots+X_n}{n} \quad (3-2)$$

Rumus rata – rata adalah :

Dimana  $X'$  = rata-rata

$X_1, \dots, X_n$  = nilai data

$N$  = banyak data

### 1.5.2 Standar Deviasi

Adalah suatu nilai yang menunjukkan tingkat (derajat) variasi kelompok data atau ukuran standard penyimpangan dari rata-ratanya. Jika standard deviasi semakin kecil maka data tersebut semakin presisi.

Rumus Standar Deviasi adalah :

$$SD = \frac{\sqrt{(X_1-X')^2+(X_2-X')^2+\dots+(X_n-X')^2}}{n-1} \quad (3-3)$$

Dimana  $SD$  = standart deviasi

$X'$  = rata-rata

$X_1, \dots, X_n$  = nilai data

$N$  = banyak data

### 1.5.3 Nilai Error

Error (Rata-rata Simpangan) adalah selisih antara mean terhadap masing – masing data.

Rumus Error adalah :

$$\%Error = \frac{Simpangan}{x_n} \times 100\% \quad (3-4)$$

## 1.6 Pengujian Rangkaian Sistem

Setelah komponen dipasang ke *PCB* dan perangkat lunak selesai dibuat selanjutnya pengujian dan hasilnya dianalisa untuk masing-masing blok yang telah dibuat sehingga keakuratan dari sistem yang telah dirancang dapat diketahui. Metode pengujian alat adalah sebagai berikut:

1. Menguji sistem pada tiap-tiap blok.
2. Menggabungkan sistem dari beberapa blok menjadi keseluruhan sistem.
3. Mengadakan pengujian rangkaian secara keseluruhan.
4. Mengevaluasi hasil pengujian keseluruhan sistem.

### 1.6.1 Pengujian Rangkaian Sensor Gas CO

Tujuan pengujian sensor gas adalah untuk melihat adanya perubahan tegangan saat sensor berada dalam dua kondisi yaitu terpapar asap rokok dan saat tidak terpapar.

- a. Peralatan Pengujian

- Sensor Gas *TGS2442*
- *Power supply*
- Multimeter digital
- Sumber asap

b. Prosedur Pengujian

- Menyusun rangkaian seperti pada gambar 3.2
- Menghubungkan tegangan masukan sensor pada *power supply* keluaran *+5Volt*
- Menghubungkan ground rangkaian pada *ground power supply*
- Memberikan sumber asap
- Mengukur tegangan keluaran sensor saat kondisi terpapar asap dan saat tidak terpapar asap.
- Mencatat hasil pengujian.



Gambar 3.7 Pengujian Sensor *TGS2442*

### 1.6.2 Pengujian Rangkaian *LCD*

Tujuan pengujian *LCD* adalah untuk mengetahui apakah rangkaian *LCD* dapat menampilkan data atau karakter sesuai dengan perancangan.

a. Peralatan Pengujian

- *Microcontroller*

- Rangkaian *LCD*
  - *Power Supply*
- b. Prosedur Pengujian
- Menghubungkan rangkaian *LCD* ke *microcontroller* seperti pada gambar 3.4
  - Memprogram *microcontroller* untuk menampilkan tulisan (angka/huruf)
  - Menghubungkan rangkaian dengan *power supply*
  - Mengamati tampilan *LCD*
  - Mencatat hasil pengujian.



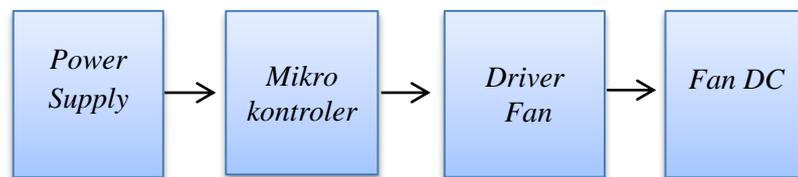
Gambar 3.8 Pengujian Rangkaian *LCD*

### 1.6.3 Pengujian Rangkaian *Driver Fan DC*

Tujuan pengujian *Driver* adalah untuk mengetahui apakah *driver* dapat berfungsi sesuai perancangan.

- a. Peralatan Pengujian
- *Power supply*
  - *Microcontroller*
  - Rangkaian *Driver*
  - *Fan DC*
- b. Prosedur Pengujian

- Menghubungkan rangkaian pada *power supply* dan *microcontroller*
- Menghubungkan rangkaian *driver* dengan *fan DC*
- Memprogram *microcontroller*
- Mengamati hasil pengujian (*fan* dapat berputar atau tidak)
- Mencatat hasil pengujian



Gambar 3.9 Pengujian *Driver Fan*