

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1.1 Hasil dan Pembahasan

Secara umum, hasil pengujian ini untuk mengetahui apakah alat yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan perancangan yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kerja perangkat keras pada masing-masing blok rangkaian penyusun sistem, antara lain pengujian *Power supply*, sensor *TGS2442*, *Driver Fan*, rangkaian *LCD* dan keseluruhan sistem yang diperoleh yang nantinya akan dibahas untuk dijadikan dalam pengambilan kesimpulan.

##### 1.1.1 Hasil dan Pembahasan Pengujian Keakuratan Data ADC

Untuk mengetahui bagaimana cara agar didapat kadar *PPM* dalam udara, yang harus dilakukan adalah mengetahui tegangan output sensor *TGS2442* terlebih dahulu, sehingga akan didapat nilai  $R_s$  dan  $R_o$  nya yang kemudian akan diolah kedalam bentuk *PPM*. Cara agar bisa menampilkan tegangan output sensor *TGS2442* pada *LCD* yaitu dengan menggunakan rumus berikut pada program *Codevision-AVR*.

$$\text{Output sensor} * V_{ref} / 1024 \quad (4-1)$$

Jadi tegangan output dari *port ADC* dibagi dengan nilai 1024 karena *microcontroller* sebelum menampilkan data ke layar *LCD* dari *port ADC*, *ADC* mengalikan cacahan dengan 1024, cacahan yang dilakukan *microcontroller* lebih detailnya dari 0 sampai 1023, maka

harus dibagi dengan nilai 1024 agar diketahui nilai yang sebenarnya dari *ADC* tanpa dikali dengan pencacah. Data yang telah dibagi kemudian dikalikan tegangan *ADC* yaitu tegangan *AREF*, biasanya tegangan *AREF* ini berkisar antara 4,9 V sampai 5,20 V tergantung dari regulator yang dipakai, jadi akan didapat nilai tegangan *output* dari suatu sensor, namun perlu dilakukan kalibrasi terlebih dahulu terhadap data tegangan ini dengan membandingkan antara tampilan tegangan *output* pada *LCD* dengan multimeter, berikut tabel perbandingan data yang telah diambil dengan menggunakan rumus tegangan diatas.

Tabel 4.1 Pengujian Keakuratan Data *ADC*

<b>Kalibrasi ADC (Volt)</b>	
<b>Tegangan ADC</b>	<b>Tegangan Multimeter</b>
0,52	0,51
0,60	0,60
0,74	0,74
0,95	0,96
1,20	1,20

Dari tabel diatas jelas sekali persamaan yang didapat antara menggunakan rumus dengan pengukuran secara langsung dengan multimeter, hanya berbeda 0,01 yang artinya telah layak dipakai untuk suatu pengukuran.

## 1.2 Hasil Pengujian Sensor TGS2442

### 4.2.1 Hasil Pengukuran Kadar CO Simulator

Tabel 4.2 Pengukuran Kadar CO 10-20ppm

Pengukuran	PPM SMPCO	PPM CO Meter	Selisih Pengukuran	% Error
1	11	13	2	0.102
2	13	16	3	0.152
3	14	16	2	0.102
4	17	19	2	0.102
5	15	20	5	0.254
6	15	16	1	0.051
7	14	19	5	0.254
8	16	20	4	0.203
9	16	21	5	0.254
10	17	20	3	0.152
11	18	25	7	0.355
12	16	20	4	0.203
13	16	22	6	0.305
14	17	20	3	0.152
15	16	19	3	0.152
16	16	20	4	0.203
17	15	19	4	0.203
18	18	22	4	0.203
19	16	24	8	0.406
20	17	23	6	0.305
<b>Rata-rata</b>	<b>15.65</b>	<b>19.7</b>	<b>4.05</b>	<b>0.206</b>
<b>St. Deviasi</b>	<b>1.694</b>	<b>2.886</b>	<b>1.791</b>	<b>0.091</b>

Ket : SMPCO (simulator Monitoring dan Pembersih Gas CO)

Tabel 4.3 Pengukuran Kadar CO 40-50ppm

Pengukuran	PPM SMPCO	PPM CO Meter	Selisih Pengukuran	% Error
1	42	48	6	0.118
2	47	52	5	0.098
3	41	47	6	0.118
4	50	58	8	0.157
5	49	57	8	0.157
6	45	56	11	0.216

Pengukuran	PPM SMPCO	PPM CO Meter	Selisih Pengukuran	% Error
7	41	46	5	0.098
8	42	50	8	0.157
9	40	47	7	0.138
10	44	49	5	0.098
11	41	48	7	0.138
12	43	49	6	0.118
13	46	51	5	0.098
14	45	51	6	0.118
15	41	49	8	0.157
16	44	52	8	0.157
17	44	54	10	0.196
18	41	50	9	0.177
19	45	54	9	0.177
20	42	50	8	0.157
<b>Rata-rata</b>	<b>43.65</b>	<b>50.9</b>	<b>7.25</b>	<b>0.142</b>
<b>St. Deviasi</b>	<b>2.796</b>	<b>3.401</b>	<b>1.743</b>	<b>0.034</b>

Tabel 4.4 Pengukuran Kadar CO 60-70ppm

Pengukuran	PPM SMPCO	PPM CO Meter	Selisih Pengukuran	% Error
1	61	68	7	0.098
2	65	72	7	0.098
3	61	70	9	0.126
4	63	68	5	0.070
5	67	74	7	0.098
6	67	72	5	0.070
7	64	71	7	0.098
8	62	73	11	0.154
9	67	75	8	0.112
10	62	70	8	0.112
11	66	74	8	0.112
12	65	76	11	0.154
13	60	69	9	0.126
14	60	67	7	0.098
15	61	70	9	0.126
16	66	75	9	0.126
17	66	73	7	0.098
18	61	68	7	0.098

Pengukuran	PPM SMPCO	PPM CO Meter	Selisih Pengukuran	% Error
19	65	76	11	0.154
20	63	70	7	0.098
<b>Rata-rata</b>	<b>63.6</b>	<b>71.55</b>	<b>7.95</b>	<b>0.111</b>
<b>St. Deviasi</b>	<b>2.479</b>	<b>2.856</b>	<b>1.731</b>	<b>0.024</b>

Tabel 4.5 Pengukuran Kadar CO 90-100ppm

Pengukuran	PPM SMPCO	PPM CO Meter	Selisih Pengukuran	% Error
1	122	130	8	0.060
2	100	115	15	0.112
3	104	116	12	0.090
4	122	131	9	0.067
5	119	128	9	0.067
6	100	108	8	0.060
7	101	110	9	0.067
8	104	133	29	0.217
9	119	136	17	0.127
10	100	125	25	0.187
11	116	140	24	0.180
12	120	147	27	0.202
13	130	138	8	0.060
14	127	145	18	0.135
15	126	148	22	0.165
16	125	156	31	0.232
17	124	140	16	0.120
18	109	138	29	0.217
19	120	145	25	0.187
20	119	140	21	0.157
<b>Rata-rata</b>	<b>115.35</b>	<b>133.45</b>	<b>18.1</b>	<b>0.136</b>
<b>St. Deviasi</b>	<b>10.297</b>	<b>13.197</b>	<b>8.091</b>	<b>0.061</b>

Pengambilan data pada tabel diatas dilakukan dengan cara membandingkan kadar CO pada tampilan SMPCO dengan kadar CO yang terdeteksi oleh alat pembanding (CO meter). Dari empat titik pengukuran diketahui bahwa simpangan dan % *Error* dari kedua alat masih dalam

batas toleransi pengukuran yaitu  $< 2\%$ . Sehingga dapat disimpulkan modul (SMPCO) bekerja dengan baik.

#### 4.2.2 Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran pada Sensor TGS2442 dan Pembacaan ADC

Tabel 4.6 Pengukuran Tegangan Pada Kadar CO 10-20ppm

Pengujian	Keluaran TGS2442	Pembacaan ADC	Selisih Pengukuran	% Error
1	0.57	0.58	0.01	0.017
2	0.58	0.58	0	0
3	0.58	0.59	0.01	0.017
4	0.59	0.6	0.01	0.017
5	0.58	0.58	0	0
6	0.58	0.58	0	0
7	0.58	0.58	0	0
8	0.59	0.59	0	0
9	0.59	0.61	0.02	0.034
10	0.59	0.6	0.01	0.017
11	0.59	0.6	0.01	0.017
12	0.59	0.6	0.01	0.017
13	0.59	0.59	0	0
14	0.59	0.59	0	0
15	0.59	0.6	0.01	0.017
16	0.59	0.6	0.01	0.017
17	0.59	0.59	0	0
18	0.59	0.59	0	0
19	0.59	0.59	0	0
20	0.59	0.6	0.01	0.017
<b>Rata-rata</b>	<b>0.59</b>	<b>0.59</b>	<b>0.006</b>	<b>0.009</b>
<b>St. Deviasi</b>	<b>0.006</b>	<b>0.009</b>	<b>0.006</b>	<b>0.010</b>

Tabel 4.7 Pengukuran Tegangan Pada Kadar CO 30-40ppm

Pengujian	Keluaran TGS2442	Pembacaan ADC	Selisih Pengukuran	% Error
1	0.6	0.62	0.02	0.032
2	0.6	0.62	0.02	0.032
3	0.6	0.62	0.02	0.032

Pengujian	Keluaran TGS2442	Pembacaan ADC	Selisih Pengukuran	% Error
4	0.63	0.64	0.01	0.016
5	0.6	0.61	0.01	0.016
6	0.62	0.63	0.01	0.016
7	0.64	0.66	0.02	0.032
8	0.65	0.66	0.01	0.016
9	0.64	0.65	0.01	0.016
10	0.64	0.65	0.01	0.016
11	0.6	0.61	0.01	0.016
12	0.61	0.61	0	0
13	0.61	0.61	0	0
14	0.64	0.65	0.01	0.016
15	0.6	0.61	0.01	0.016
16	0.61	0.62	0.01	0.016
17	0.6	0.62	0.02	0.032
18	0.62	0.62	0	0
19	0.6	0.62	0.02	0.032
20	0.61	0.62	0.01	0.016
<b>Rata-rata</b>	<b>0.62</b>	<b>0.63</b>	<b>0.012</b>	<b>0.018</b>
<b>St. Deviasi</b>	<b>0.018</b>	<b>0.017</b>	<b>0.007</b>	<b>0.011</b>

Tabel 4.8 Pengukuran Tegangan Pada Kadar CO 40-50ppm

Pengujian	Keluaran TGS2442	Pembacaan ADC	Selisih Pengukuran	% Error
1	0.68	0.7	0.02	0.029
2	0.68	0.7	0.02	0.029
3	0.65	0.66	0.01	0.015
4	0.69	0.71	0.02	0.029
5	0.69	0.71	0.02	0.029
6	0.66	0.67	0.01	0.015
7	0.66	0.67	0.01	0.015
8	0.67	0.69	0.02	0.029
9	0.68	0.7	0.02	0.029
10	0.66	0.67	0.01	0.015
11	0.68	0.69	0.01	0.015
12	0.67	0.69	0.02	0.029
13	0.68	0.69	0.01	0.015
14	0.68	0.69	0.01	0.015

Pengujian	Keluaran TGS2442	Pembacaan ADC	Selisih Pengukuran	% Error
15	0.64	0.66	0.02	0.029
16	0.68	0.69	0.01	0.015
17	0.67	0.69	0.02	0.029
18	0.66	0.68	0.02	0.029
19	0.68	0.69	0.01	0.015
20	0.66	0.68	0.02	0.029
<b>Rata-rata</b>	<b>0.67</b>	<b>0.69</b>	<b>0.016</b>	<b>0.023</b>
<b>St. Deviasi</b>	<b>0.013</b>	<b>0.015</b>	<b>0.005</b>	<b>0.007</b>

Tabel 4.9 Pengukuran Tegangan Pada Kadar CO 50-60ppm

Pengujian	Keluaran TGS2442	Pembacaan ADC	Selisih Pengukuran	% Error
1	0.69	0.7	0.01	0.014
2	0.71	0.72	0.01	0.014
3	0.69	0.7	0.01	0.014
4	0.69	0.7	0.01	0.014
5	0.72	0.74	0.02	0.028
6	0.72	0.74	0.02	0.028
7	0.7	0.72	0.02	0.028
8	0.69	0.71	0.02	0.028
9	0.7	0.71	0.01	0.014
10	0.68	0.7	0.02	0.028
11	0.7	0.71	0.01	0.014
12	0.69	0.71	0.02	0.028
13	0.7	0.71	0.01	0.014
14	0.73	0.74	0.01	0.014
15	0.72	0.74	0.02	0.028
16	0.7	0.72	0.02	0.028
17	0.72	0.72	0	0
18	0.69	0.72	0.03	0.042
19	0.67	0.7	0.03	0.042
20	0.68	0.7	0.02	0.028
<b>Rata-rata</b>	<b>0.70</b>	<b>0.72</b>	<b>0.016</b>	<b>0.022</b>
<b>St. Deviasi</b>	<b>0.016</b>	<b>0.015</b>	<b>0.008</b>	<b>0.011</b>



Tabel 4.10 Pengukuran Tegangan Pada Kadar CO 60-70ppm

Pengujian	Keluaran TGS2442	Pembacaan ADC	Selisih Pengukuran	% Error
1	0.73	0.74	0.01	0.014
2	0.73	0.74	0.01	0.014
3	0.7	0.7	0	0
4	0.73	0.75	0.02	0.027
5	0.73	0.75	0.02	0.027
6	0.72	0.75	0.03	0.041
7	0.73	0.75	0.02	0.027
8	0.74	0.76	0.02	0.027
9	0.74	0.76	0.02	0.027
10	0.71	0.72	0.01	0.014
11	0.73	0.73	0	0
12	0.73	0.74	0.01	0.014
13	0.7	0.72	0.02	0.027
14	0.72	0.72	0	0
15	0.7	0.71	0.01	0.014
16	0.74	0.76	0.02	0.027
17	0.76	0.78	0.02	0.027
18	0.7	0.72	0.02	0.027
19	0.73	0.74	0.01	0.014
20	0.72	0.72	0	0
<b>Rata-rata</b>	<b>0.72</b>	<b>0.74</b>	<b>0.014</b>	<b>0.014</b>
<b>St. Deviasi</b>	<b>0.016</b>	<b>0.020</b>	<b>0.009</b>	<b>0.012</b>

Tabel 4.11 Pengukuran Tegangan Pada Kadar CO 70-80ppm

Pengujian	Keluaran TGS2442	Pembacaan ADC	Selisih Pengukuran	% Error
1	0.78	0.8	0.02	0.026
2	0.76	0.79	0.03	0.039
3	0.78	0.8	0.02	0.026
4	0.77	0.78	0.01	0.013
5	0.75	0.78	0.03	0.039
6	0.78	0.79	0.01	0.013
7	0.72	0.74	0.02	0.026
8	0.72	0.74	0.02	0.026
9	0.74	0.74	0	0
10	0.78	0.78	0	0

Pengujian	Keluaran TGS2442	Pembacaan ADC	Selisih Pengukuran	% Error
11	0.76	0.77	0.01	0.013
12	0.77	0.79	0.02	0.026
13	0.75	0.76	0.01	0.013
14	0.78	0.8	0.02	0.026
15	0.75	0.77	0.02	0.026
16	0.74	0.76	0.02	0.026
17	0.77	0.79	0.02	0.026
18	0.79	0.81	0.02	0.026
19	0.77	0.77	0	0
20	0.76	0.78	0.02	0.026
<b>Rata-rata</b>	<b>0.76</b>	<b>0.78</b>	<b>0.016</b>	<b>0.021</b>
<b>St. Deviasi</b>	<b>0.020</b>	<b>0.021</b>	<b>0.009</b>	<b>0.011</b>

Tabel 4.12 Pengukuran Tegangan Pada Kadar CO 80-90ppm

Pengujian	Keluaran TGS2442	Pembacaan ADC	Selisih Pengukuran	% Error
1	0.8	0.81	0.01	0.012
2	0.87	0.89	0.02	0.024
3	0.85	0.86	0.01	0.012
4	0.81	0.82	0.01	0.012
5	0.82	0.83	0.01	0.012
6	0.86	0.88	0.02	0.024
7	0.88	0.89	0.01	0.012
8	0.84	0.86	0.02	0.024
9	0.8	0.81	0.01	0.012
10	0.8	0.81	0.01	0.012
11	0.85	0.86	0.01	0.012
12	0.81	0.83	0.02	0.024
13	0.85	0.86	0.01	0.012
14	0.8	0.82	0.02	0.024
15	0.83	0.84	0.01	0.012
16	0.8	0.81	0.01	0.012
17	0.8	0.82	0.02	0.024
18	0.86	0.87	0.01	0.012
19	0.82	0.83	0.01	0.012
20	0.84	0.86	0.02	0.024
<b>Rata-rata</b>	<b>0.83</b>	<b>0.84</b>	<b>0.014</b>	<b>0.016</b>
<b>St. Deviasi</b>	<b>0.027</b>	<b>0.028</b>	<b>0.005</b>	<b>0.006</b>

Tabel 4.13 Pengukuran Tegangan Pada Kadar CO 90-100ppm

Pengujian	Keluaran TGS2442	Pembacaan ADC	Selisih Pengukuran	% Error
1	0.94	0.95	0.01	0.010
2	0.89	0.9	0.01	0.010
3	0.95	0.96	0.01	0.010
4	0.94	0.95	0.01	0.010
5	0.94	0.95	0.01	0.010
6	0.9	0.91	0.01	0.010
7	0.89	0.9	0.01	0.010
8	0.94	0.95	0.01	0.010
9	0.95	0.96	0.01	0.010
10	0.93	0.94	0.01	0.010
11	0.98	0.99	0.01	0.010
12	0.98	0.99	0.01	0.010
13	0.97	0.98	0.01	0.010
14	0.99	1	0.01	0.010
15	1.02	1.04	0.02	0.021
16	1.05	1.06	0.01	0.010
17	0.98	1	0.02	0.021
18	0.96	0.98	0.02	0.021
19	0.98	0.99	0.01	0.010
20	0.97	0.99	0.02	0.021
<b>Rata-rata</b>	<b>0.96</b>	<b>0.97</b>	<b>0.012</b>	<b>0.012</b>
<b>St. Deviasi</b>	<b>0.040</b>	<b>0.041</b>	<b>0.004</b>	<b>0.004</b>

Pengambilan data pada tabel diatas dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluaran sensor ( $V_{out}$ ) yang tampil pada *LCD* hasil pembacaan ADC, dan tegangan output ( $V_{out}$ ) langsung dari sensor menggunakan Multimeter Digital. Hal ini dilakukan untuk melihat persamaan, selisih dan *error* pada masing-masing pembacaan.

### 4.2.3 Hasil Pengukuran Kestabilan Sensor TGS2442

Pengambilan data pada sensor karbon monoksida dilakukan selama 1 menit (60 detik) sebanyak 30 kali untuk menguji kestabilan sensor saat pengukuran. Data hasil pengukuran disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.14 Hasil pengukuran Kestabilan Sensor TGS2442 selama 1 menit

Pengukuran	Tegangan	Ppm
1	0.58	16
2	0.58	18
3	0.58	18
4	0.58	18
5	0.59	20
6	0.59	21
7	0.59	21
8	0.59	20
9	0.59	21
10	0.59	21
11	0.59	21
12	0.58	20
13	0.59	21
14	0.58	18
15	0.59	19
16	0.59	21
17	0.59	19
18	0.59	21
19	0.59	19
20	0.58	20
21	0.59	19
22	0.59	20
23	0.58	18
24	0.59	20
25	0.59	19
26	0.59	19
27	0.59	21

Pengukuran	Tegangan	Ppm
28	0.58	18
29	0.59	20
30	0.59	19
<b>Rata-Rata</b>	<b>0.587</b>	<b>19.53</b>

Hasil pengukuran tegangan *output* sensor pada Tabel diatas dapat diketahui bahwa *output* sensor relatif stabil.

#### 4.2.4 Hasil Pengujian Sistem *Output* SMPCO (Simulator Monitoring dan Pembersih gas CO)

Tabel 4.15 Hasil Pengujian Sistem *Output* SMPCO

Pengukuran	Kadar CO (ppm)	Status LED	Status FAN	Status BUZZER
1	23	OFF	OFF	OFF
2	24	OFF	OFF	OFF
3	25	OFF	OFF	OFF
4	28	OFF	OFF	OFF
5	30	ON	ON	ON
6	35	ON	ON	ON
7	36	ON	ON	ON
8	39	ON	ON	ON
9	41	ON	ON	ON
10	47	ON	ON	ON
11	50	ON	ON	ON
12	55	ON	ON	ON
13	69	ON	ON	ON
14	70	ON	ON	ON
15	60	ON	ON	ON
16	50	ON	ON	ON
17	45	ON	ON	ON
18	42	ON	ON	ON

Pengukuran	Kadar CO (ppm)	Status LED	Status FAN	Status BUZZER
19	44	ON	ON	ON
20	45	ON	ON	ON
21	40	ON	ON	ON
22	41	ON	ON	ON
23	39	ON	ON	ON
24	37	ON	ON	ON
25	33	ON	ON	ON
26	34	ON	ON	ON
27	29	OFF	OFF	OFF
28	26	OFF	OFF	OFF
29	20	OFF	OFF	OFF
30	18	OFF	OFF	OFF

Penguujian sistem pembersih gas CO dilakukan dengan menempatkan alat dalam sebuah plant model ruang simulasi yang dilengkapi dengan sebuah kipas, alarm *buzzer*, dan indikator *LED*.

Proses pembersihan gas CO dilakukan dengan memberikan gas CO yang berasal dari asap kertas yang dibakar. Pada pengujian ini ambang batas yang diberikan sebesar 30 ppm karena pada kadar 30 ppm manusia yang berada dalam sebuah ruangan akan mulai merasakan dampak dari gas CO.

#### 4.2.5 Hasil Pengukuran Waktu Pembersihan Gas CO

Tabel 4.16 Pembersihan pada kadar CO 50ppm

Pengujian	Nilai ppm akhir	Waktu pembersihan (detik)
1	29	8.4
2	29	8.2

Pengujian	Nilai ppm akhir	Waktu pembersihan (detik)
3	29	8.22
4	29	8.49
5	29	8.25
6	29	7.69
7	29	7.82
8	29	7.63
9	29	8.89
10	29	8.25
11	29	7.74
12	29	8.26
13	29	8.22
14	29	8.57
15	29	8.96
<b>Rata-rata</b>		<b>8.24</b>

Tabel 4.17 Pembersihan pada kadar CO 65ppm

Pengujian	Nilai ppm akhir	Waktu pembersihan (detik)
16	29	9
17	29	8.88
18	29	9.2
19	29	9.65
20	29	9.5
21	29	9.35
22	29	8.9
23	29	9.4
24	29	9.2
25	29	9.47
<b>Rata-rata</b>		<b>9.26</b>

Tabel 4.18 Pembersihan pada kadar CO 85ppm

Pengujian	Nilai ppm akhir	Waktu pembersihan (detik)
26	29	10.43
27	29	10.6
28	29	11
29	29	11.2
30	29	10.56
<b>Rata-rata</b>		<b>10.758</b>

Pengukuran waktu pembersihan dilakukan dengan cara memberikan gas CO dengan konsentrasi tertentu pada ruang simulasi. Kemudian amati modul saat *buzzer*, *fan* dan *led* aktif (kadar CO melampaui standar) nyalakan penghitung waktu sampai kadar CO dalam ruang menunjukkan kadar normal (*led*, *buzzer* dan *fan* mati). Dari data grafik dan tabel diatas dapat diketahui bahwa waktu pembersihan ruangan Sistem ini baik digunakan untuk meminimalisir bahaya gas CO pada suatu ruangan.

### 1.3 Hasil dan Pembahasan Pengujian LCD

Tabel 4.19 Hasil Pengujian Rangkaian LCD

Kadar CO (ppm)	Keluaran LCD
<30	“Ruangan Bersih”
>30	“Ruangan Kotor”

Rangkaian penampil LCD bekerja dengan baik karena dapat menampilkan karakter sesuai dengan perencanaan.

### 1.4 Pembahasan Perangkat Lunak



Pengendali utama dalam sistem ini adalah *microcontroller Atmega8535*. Bahasa program yang digunakan adalah bahasa *C Codevision AVR*. Program ini bertujuan untuk menjalankan suatu alat untuk mendeteksi adanya gas karbon monoksida (CO) yang akan memberikan informasi kepada semua orang yang berada dalam satu ruangan tentang konsentrasi gas CO dalam ruangan tersebut.

Terlebih dahulu kita pasang semua rangkaian sesuai skema. Pada sistem ini *microcontroller* terlebih dahulu mendeteksi keadaan sensor gas setelah itu sinyal keluaran sensor gas dikonversi oleh *ADC* kemudian diteruskan ke *microcontroller*. Pengendalian sistem seluruhnya dikendalikan oleh *microcontroller*. Program utama untuk menjalankan sistem menggunakan bahasa pemrograman *Codevision AVR*.

Dalam program ini setelah sensor gas mendeteksi adanya kandungan CO di udara yang melebihi batas normal maka *microcontroller* akan memerintahkan *driver fan* untuk menjalankan *fan*, *led* dan *buzzer* menyala, dan konsentrasi kadar CO ditampilkan pada *LCD*.

### **1.5 Pembahasan Keseluruhan Sistem**

Berdasarkan hasil pengujian keseluruhan rangkaian, diketahui bahwa sensor gas CO, minimum sistem *microcontroller*, rangkaian *LCD*, *driver fan*, *led* dan *buzzer* bekerja sesuai dengan perancangan. Setiap bagian dalam sistem perencanaan ini berkerja sesuai dengan kontrol masing-masing. Sistem ini di uji cobakan dengan melihat hasil keseluruhan yang

diperoleh yakni pengendalian udara dalam ruangan secara otomatis akibat gas karbon monoksida pada asap rokok.