

“MODEL ALARM KEBAKARAN DENGAN SISTEM KOMPUTER MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODE MCU”

**Dzulkivi Andriansyah, 21401053025, Sugiono,
Bambang Minto Basuki**

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang
Jl.M.t Haryono 193 Dinoyo-Lowokwaru Malang.
Dzulkivi@gmail.com

ABSTRAK

Alarm dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampain sinyal komunikasi data ataupun ada peralatan yang mengalami kerusakan (penurunan kerja). Pada sistem pendeteksi kebakaran ada dua hal yang harus diperhatikan yaitu panas dan tebalnya asap. Kedua komponen saling berkaitan antar satu dengan lain, suhu pada ruangan (tempat) menunjukkan adanya sumber api sehingga diperlukan sensor untuk mendeteksi tingkat suhu yang terbaca dalam ruangan. Adapun sensor yang digunakan adalah LM35 di mana perubahan suhu yang terdeteksi oleh sensor pada ruangan tersebut, akan dikonversi menjadi tegangan dan selanjutnya dibaca oleh kontroler untuk mengetahui suhu yang dibaca. Perangkat lunak yang dirancang mampu melakukan proses konversi sensor asap MQ7 dan sensor suhu LM35 melalui input ADC dan melakukan perbandingan hasil suhu dan asap terhadap seting point untuk mengindikasikan adanya kebakaran tiap ruangan, menyalakan buzzer melalui driver dan mampu mengirimkan data ke komputer.

Kata Kunci : Komputer, Sensor LM35, Sensor Asap MQ7.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai bunyi peringatan atau pemberitahuan. Dalam istilah jaringan, alarm dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampain sinyal komunikasi data ataupun ada peralatan yang mengalami kerusakan (penurunan kerja). Sistem alarm kebakaran digunakan untuk sistem pengaman pada gedung atau bangunan bertingkat yang terdiri dari beberapa kamar atau ruangan sehingga tidak memungkinkan untuk dikendalikan oleh beberapa orang. Alarm kebakaran merupakan standart proteksi dari sebuah gedung. Pada umumnya sistem alarm kebakaran sekarang hanya menggunakan sistem otomatis tanpa mengetahui titik lokasi kebakaran tersebut. Cara kerja alat ini penggunaan Node MCU sebagai penghubung fire alarm kebakaran untuk ditampilkan di komputer dengan sensor suhu dan sensor asap untuk mendeteksi titik kebakaran yang berada di lantai 1, lantai 2, dan lantai 3.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun model sistem pendeteksi kebakaran dengan menerapkan sensor gas CO dan sensor suhu?
2. Bagaimana menguji hasil rancangan sistem pendeteksi kebakaran yang menerapkan gas CO dan gas suhu?

1.3 Batasan Masalah

1. Hanya membahas tentang kinerja aplikasi Arduino, dengan batas nilai sensor suhu 30°C dan batas nilai sensor asap 300 ppm di dalam sistem komputer.
2. Hanya membahas perancangan aplikasi WEB sebagai penghubung monitoring untuk mengendalikan deteksi alarm kebakaran.

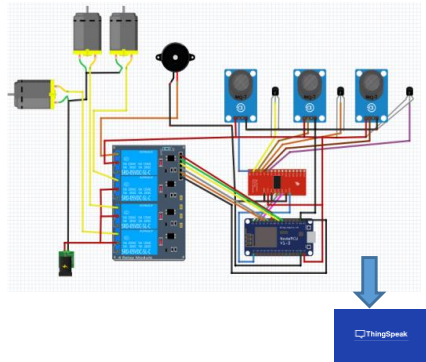
1.4 Tujuan Penelitian

Dari latar belakang di atas dapat tuliskan tujuan penulisan laporan ini yaitu untuk untuk mendapatkan suatu rangkaian sistem alarm yang dapat mendeteksi kebakaran dan menjelaskan bagaimana proses kerjanya?

II. METODE PENELITIAN

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Pada gambar 2.1 perancangan perangkat keras model alarm kebakaran seperti di bawah ini:



Gambar 2.1 Rangkaian Keseluruhan
(Sumber: Perancangan)

2.2 Perancangan perangkat Lunak

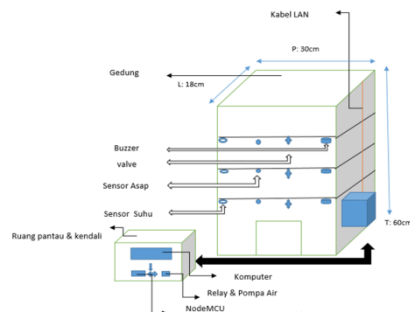
Blok diagram fisik sistem terkendali secara umum dan alur interaksi antar komponennya. Dilihat seperti gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Blok Diagram Fisik Sistem Secara Umum
(sumber: Perancangan Penelitian)

2.3 Desain Model Bangunan

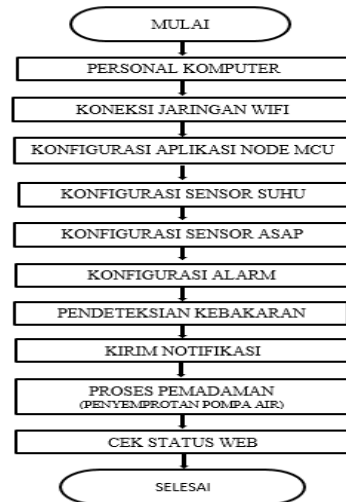
Dalam pembuatan sistem model alarm kebakaran diperoleh dengan desain model bangunan seperti pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Perancangan Sistem Alat
(Sumber : Perancangan)

2.4 Diagram Alur Penyelesaian Masalah

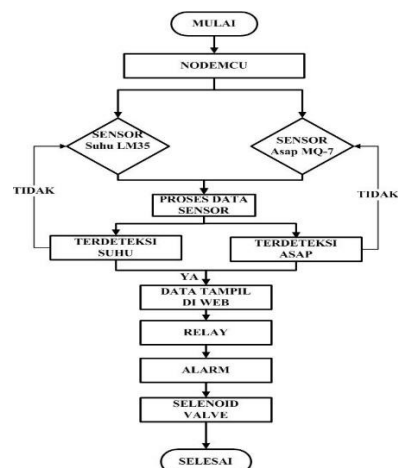
Dalam menyelesaikan masalah perlu dibuat Diagram Alur Penyelesaian Masalah untuk mempermudah alur dalam mengetahui tahapan apa saja yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan pada pembuatan skripsi ini.



Gambar 2.4 Alur Penyelesaian Masalah Kerja Sistem Perancangan Fire Alarm Kebakaran.
(Sumber: Perancangan)

2.5 Flow Chart Cara Kerja Sistem

Perancangan perangkat keras sendiri terdiri dari pembuatan rangkaian secara schematic baik dari, rangkaian Arduino NodeMCU serta rangkaian relay untuk kontrol peralatan elektronik. Berikut ini flowchart prinsip kerja alat yang dibangun:



Gambar 2.5 Flowchart Cara Kerja Sistem Perancangan Fire Alarm Kebakaran.
(Sumber: Perancangan)

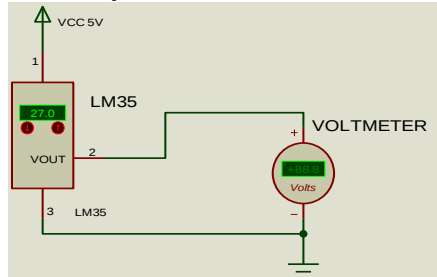
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengukuran Sensor Suhu LM35

Pengukuran sensor LM35 difungsikan untuk mengetahui tingkat ketelitian dari sensor tersebut. Tingkat ketelitian didapatkan dari perbandingan nilai ukur keluaran LM35 dengan nilai keluaran tegangan yang dihasilkan.

3.3 Diagram Pengujian

Diagram pengujian sensor suhu LM35 ditunjukkan dalam Gambar 3.3:



Gambar 3.1. Diagram Pengukuran
(Sumber: Pengujian)

3.4 Data Hasil pengukuran

Berdasarkan hasil pengujian pada sistem, dengan membaca nilai thermometer sebagai acuan, didapat data pengukuran sensor LM35 ditunjukkan dalam Gambar 3.5:



Gambar 3.2. Pengujian sensor suhu LM35 menggunakan termometer
(Sumber: Pengujian)

3.5 Analisa data

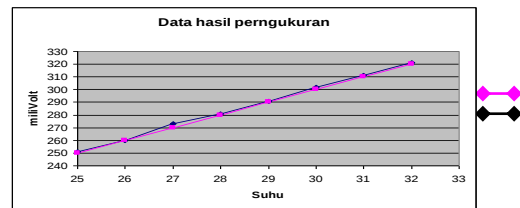
Dari hasil analisa error dapat dihitung pengukuran terhadap teori didapat data ditunjukkan dalam tabel 3.1:

$$\text{Error} = \frac{\text{Hasil Ukur} - \text{Hasil Teori}}{\text{Hasil Teori}} \times 100 \%$$

Tabel 3.1 Hasil Uji Perbandingan Alat Thermometer Analog dan Sensor Suhu LM35

Thermometer Analog	Output Pengukuran Sensor LM35	Error
25° C	25,1° C	0,4 %
26° C	26,0° C	0 %
27° C	27,3° C	1,1 %
28° C	28,1° C	0,3 %
29° C	29,1° C	0,3 %
30° C	30,2° C	0,6 %
31° C	31,1° C	0,3 %
32° C	32,0° C	0 %
33° C	33,1° C	0,3 %
38° C	38,1° C	0,2 %
39° C	39,1° C	0,2 %
40° C	40,2° C	0,5 %
43° C	43,1° C	0,2 %
45° C	45,1° C	0,2 %
Rata-rata		0,3 %

Sumber: pengukuran

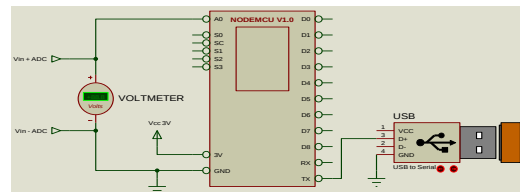


Gambar 3.3 Grafik suhu terhadap tegangan
(Sumber : pengujian)

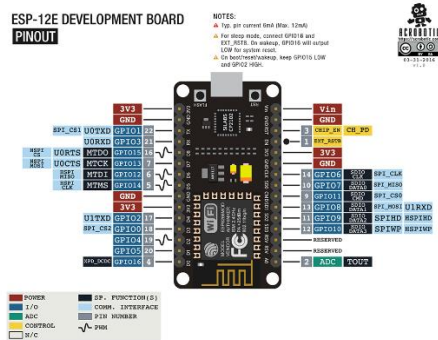
Terlihat pada gambar 3.3 bahwa kenaikan suhu akan mempengaruhi kenaikan tegangan keluaran.

3.6 Pengujian Analog Input NodeMcu

Dalam pengujian ADC atau Input analog *Node MCU*, output yang dihasilkan diproses pada internal controller *Node Mcu*, untuk itu diperlukan sebuah penampil informasi untuk menampilkan data hasil pengujian ADC tersebut, adapun penampil informasi yang digunakan pada perancangan ini adalah menggunakan Serial Monitor.



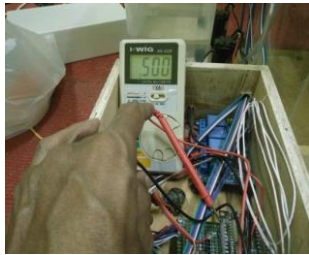
Gambar 3.4 Rangkaian pengujian ADC internal
(Sumber: Perencanaan)



Gambar 3.5 Node MCU
(Sumber: Selamat Samsugi, 2018)

3.8 Data Hasil Pengukuran

Setelah program didownload kedalam *NodeMcu* dan power suplay diaktifkan, maka percobaan untuk pengukuran ADC tampil foto pengukuran pada Gambar 3.6 berikut:



Gambar 3.6 Pengukuran ADC dengan NodeMCU
(Sumber : Hasil Penelitian)

Adapun hasil pengujian ADC internal yang ditampilkan pada LCD ditunjukkan pada tabel 4.2:

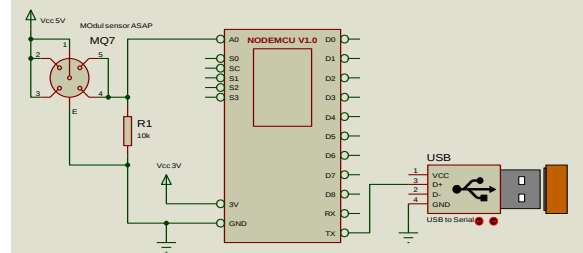
Tabel 3.2 Pengujian Input ADC

V input ADC	Output ADC
0 V	00
10 mV	3
90,5 mV	30
500 mV	172
1V	338
3V	1023

Sumber : Pengujian

3.9 Pengujian Sensor Asap MQ7

Pengukuran sensor Asap MQ7 difungsikan untuk mengetahui kadar asap yang ada dalam suatu ruangan.



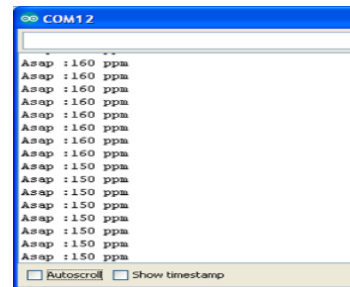
Gambar 3.7 Rangkaian sensor MQ7
(Sumber: Pengujian)

3.10 Data Hasil Pengukuran

Adapun hasil pengujian sensor menggunakan asap plastik didapat hasil sebagaimana gambar 3.8:



Gambar 3.8 Pengujian Sensor MQ7 menggunakan asap plastik
(Sumber : Penelitian)

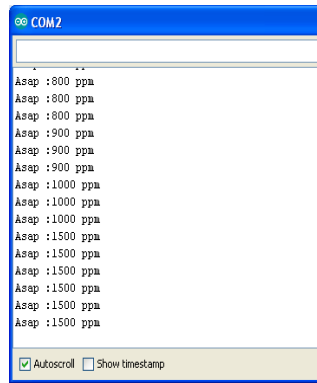


Gambar 3.9 Pengujian sensor MQ7 terhadap bahan plastik
(Sumber: Pengujian)

Sementara itu hasil pengujian menggunakan kertas yang dibakar didapat hasil sebagaimana gambar 3.10:



Gambar 3.10 Pengujian Sensor MQ7 menggunakan asap kertas
(Sumber: Penelitian)



Gambar 3.11. Pengujian sensor MQ7
(Sumber: Pengujian)

3.11. Pengujian Data Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan peralatan model alarm kebakaran perlu diuji untuk mengetahui sensitivitasnya terhadap kandungan gas CO di dalam asap kebakaran. Dalam pengujian ini asap dihasilkan oleh kertas, plastik, dan kayu seperti terlihat pada tabel 3.3, 3.4, dan 3.5.

Tabel 3.3 Hasil uji sensitivitas terhadap gas CO pada asap kertas

No	Asap Kertas (ppm)	Sensor Asap (On/Off)	Sensor suhu LM35
1	270 ppm	Off	21° C
2	272 ppm	Off	22° C
3	273 ppm	Off	23° C
4	276 ppm	Off	23° C
5	278 ppm	Off	25° C
6	278 ppm	Off	26° C
7	279 Ppm	Off	27° C
8	279 Ppm	Off	29° C
9	280 Ppm	On	30° C
10	281 Ppm	On	31° C
11	283 Ppm	On	32° C
12	285 Ppm	On	33° C
13	288 Ppm	On	34° C
14	289 Ppm	On	35° C
15	288 Ppm	On	37° C
16	300 Ppm	On	38° C
17	303 Ppm	On	39° C
18	307 Ppm	On	40° C
19	309 Ppm	On	41° C
20	312 Ppm	On	42° C

Hasil uji menunjukkan sensor akan ON pada saat kondisi asap kertas mengandung gas CO 280 ppm.

Pengujian sensitivitas sensor MQ7 terhadap gas CO dalam asap plastik terlihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil uji sensitivitas terhadap gas CO pada asap plastik

NO	Asap Plastik (ppm)	Sensor Asap On/Off	Sensor suhu LM35
1	140 Ppm	Off	21° C
2	142 Ppm	Off	22° C
3	145 Ppm	Off	23° C
4	146 Ppm	Off	23° C
5	148 Ppm	Off	25° C
6	149 Ppm	Off	26° C
7	150 Ppm	Off	27° C
8	151 Ppm	Off	28° C
9	153 Ppm	Off	29° C
10	154 Ppm	Off	29° C
11	156 Ppm	On	30° C
12	157 Ppm	On	31° C
13	158 Ppm	On	32° C
14	159 Ppm	On	34° C
15	160 Ppm	On	35° C
16	161 Ppm	On	36° C
17	164 Ppm	On	37° C
18	165 Ppm	On	38° C
19	167 Ppm	On	39° C
20	169 Ppm	On	39° C

Hasil uji menunjukkan sensor akan ON pada saat kondisi asap kertas mengandung gas CO 156 ppm.

Pengujian sensitivitas sensor MQ7 terhadap gas CO dalam asap kayu terlihat pada tabel 3.5:

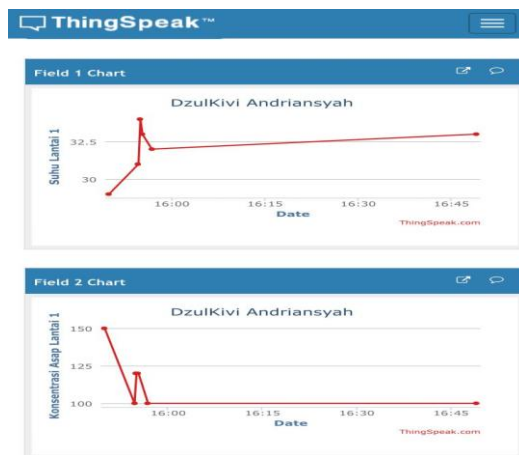
Tabel 3.5 Hasil uji sensitivitas terhadap gas CO pada asap kayu

No	Asap Kayu (ppm)	Sensor Asap On/Off	Sensor Suhu LM35
1	180 Ppm	Off	23° C
2	181 Ppm	Off	24° C
3	183 Ppm	Off	26° C
4	185 Ppm	Off	28° C
5	189 Ppm	Off	29° C
6	199 Ppm	On	30° C
7	200 Ppm	On	31° C
8	232 Ppm	On	32° C
9	235 Ppm	On	33° C
10	239 Ppm	On	33° C
11	244 Ppm	On	34° C
12	248 Ppm	On	35° C
13	254 Ppm	On	36° C
14	259 Ppm	On	36° C
15	264 Ppm	On	37° C
16	269 Ppm	On	38° C
17	278 Ppm	On	39° C
18	283 Ppm	On	40° C
19	286 Ppm	On	41° C
20	289 Ppm	On	42° C

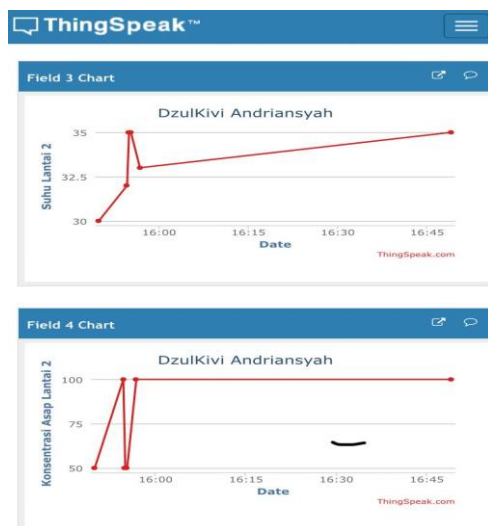
Hasil uji menunjukkan sensor akan ON pada saat kondisi asap kertas mengandung gas CO 199 ppm.

3.12. Implementasi Thingspeak

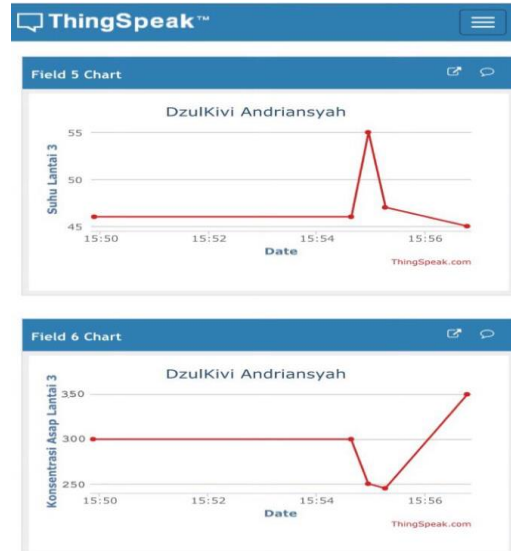
Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, selang waktu 15 detik sistem memberikan respon berupa indikasi bunyi buzzer, indikasi yang ditampilkan sesuai dengan nomor ruangan yang mendeteksi panas dan asap (kebakaran) dan sistem melakukan pengiriman data ke komputer. Pada pengujian ini ditunjukkan pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Antar Muka WEB Server Thingspeak
(Sumber: Pengujian)



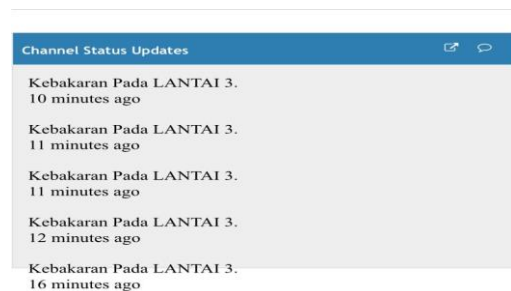
Gambar 3.13 Antar Muka WEB Server Thingspeak
(Sumber: Pengujian)



Gambar 3.14 Antar Muka WEB Server Thingspeak
(Sumber: Pengujian)

Gambar 3.12 dijelaskan bahwa pada WEB thing speak pada lantai 1 membaca indikasi data asap 100 ppm dan suhu ruangan 32° dinyatakan aman dan baik-baik saja tidak ada kendala untuk dinyatakan kebakaran. Sementara itu, pada gambar 4.20 lantai 2 membaca indikasi data asap 50 ppm dan suhu 35° dinyatakan aman dan dengan terbakarnya suhu 35° bisa jadi dinyatakan panasnya sebuah cuaca matahari dan tidak ada kendala dinyatakan kebakaran. Kemudian, gambar 4.21 lantai 3 membaca indikasi asap 350 ppm dan suhu 45° kedua sensor mengindikasikan nilai yang akurat sangat tinggi dan berbahaya ini dinyatakan adanya sebuah kebakaran dilantai 3.

Sementara saat istem mengirimkan data, komputer menerima data tersebut berupa peringatan kebakaran pada nomor ruangan yang dideteksi seagaimana ditunjukkan pada gambar 3.15:



Gambar 3.15 Antar Muka WEB Server Thingspeak
(Sumber: Pengujian)

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada bab pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Alarm kebakaran dirancang agar dapat mendeteksi awal timbul sebuah kebakaran yang diasupsikan pada kondisi suhu ruangan diatas 30° C dan gas CO berada diatas 300 ppm, sensor suhu menggunakan LM35 dan sensor gas CO menggunakan sensor gas MQ7. Hasil pengujian menunjukan error sensor LM35 sebesar 0,3% sedangkan error pada sensor MQ7 sebesar 3,86%.
2. Hasil pengujian rangkaian model alarm kebakaran menunjukkan bahwa jika sensor suhu menunjukkan angka diatas 30 dan sensor gas CO menunjukkan angka 280 ppm maka buzzer akan menyala. Error sistem pada sensor MQ7 3,86 % sedangkan error sistem pada sensor LM35 0,3%.

4.2 Saran

Dalam melakukan penyusunan skripsi mulai pembuatan laporan hingga alat dapat beroperasi, penyusun mendapatkan hasil yang baik dan memuaskan, namun walau demikian, penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi dan pembuatan alat ini masih terdapat banyak kelemahan yang perlu dilakukan perbaikan agar kinerja sistem dapat lebih optimal, diantaranya:

1. Sistem hanya dirancang untung 3 lantai/ruang. Untuk itu jika digunakan pada lantai lebih dari 3 lantai, maka diperlukan perluasan port (extension mikro) agar mikrokontroler mampu mengola alam dan sensor lebih banyak.
2. Alat hanya dapat beroperasi pada saat PLN ON, sehingga alat tidak dapat bekerja saat listrik PLN padam, untuk itu perlu dikembangkan dengan catu daya cadangan seperti baterai agar alat dapat bekerja secara optimal meskipun dalam keadaan listrik padam.

DAFTAR PUSTAKA

- Broto, Wisnu. 2017. *Pembuatan Alat dan Asap Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno dan Sensor M-2 Keluaran Sms Gateway*. Jakarta: Universitas Pancasila.
- Gunawan, Indra. 2015. *Rancang Bangun Robot Pemadam Api Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno*. Teknik Elektro STTR Subang.
- Hasan, Maulana. 2018. *Detektor Dini Kebakaran Multisensor Terintegrasi Android Menggunakan Komunikasi Bluetooth*. Sukabumi: Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer Politeknik.
- Iftitah, Ema. 2014. *Pemadam Kebakaran Otomatis Dengan Sensor Suhu LM35*. Prezi, (Online). Di akses 29 April 2019.
- Imamudin Muhammad, 2019. *Sistem Alarm Kebakaran Rumah Berbasis Node MCU Dengan Komunikasi Android*. Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
- Juanita, Safitri. 2014. *Sistem Pemantauan Rumah Anti Maling dan Kebakaran*. Universitas Budi Luhur: Fakultas Teknik Informasi.
- Kali, M. Marselinus, Jonshon Tarigan Andreas, dkk. 2013. *Sistem Alarm Kebakaran Menggunakan Sensor Infra Red dan Sensor Suhu Berbasis Arduino Uno*. Nusa Tenggara Timur: Universitas Nusa Cendana.
- Kadir, Abdul. 2012. *Panduan Pratik Mempelajari Aplikasi Mikrokontroller dan Pemrograman Menggunakan Arduino*. Buku Yogyakarta.
- Lilik Hari Santoso, Siti Roudhotul. 2017. *Rancang Bangun Sistem Alarm Kebakaran Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Cahaya dan Sensor Gas Di Teaching Factory Stt Texmaco Subang*. Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Subang.
- Mandagi, A. Immanuel,S. 2014. *Perancangan Sensor Gas MQ 2 Sebagai Pendeteksi Asap Rokok*. Jurnal Teknik dan Ilmu Komputer.
- Mose, Yuliana. 2010. *Otomatisasi Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis SMS Gateway*. STMIK Parna Raya: Teknik Informasi.

- Pitra, Fauzi. 2017. *Sistem Aplikasi Alarm Kebakaran Menggunakan Mikrocontroller Arduino dengan Tampilan LCD Acedemia (Online)*. Di akses 29 April 2019.
- Sasmoko, Dani. 2017. *Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IOT dan SMS Gateway Menggunakan Arduino*. Universitas Muria Kudus.
- Sri Rizki, Rika. 2017. *Sistem Kebakaran Pada Gedung Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)*. Universitas Syiah Kuala.
- Zain, A. 2016. *Rancang Bangun Sistem Proteksi Kebakaran Menggunakan Smoke dan Heat Dectector*, Jurnal INTEK. Pogam Studi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Bontang.