

**SISTEM DETEKSI DAN PEMADAM KEBAKARAN
MENGUNAKAN MULTI SENSOR BERBASIS SIM 800L**

NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR



MUHAMMAD RISDA FAROKHI
5140711089

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR MAHASISWA

Judul naskah publikasi:

SISTEM DETEKSI DAN PEMADAM KEBAKARAN
MENGGUNAKAN MULTI SENSOR BERBASIS SIM 800L

Disusun oleh

MUHAMMAD RISDA FAROKHI
5140711089

Mengetahui ,

Nama:

Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Arief Hermawan,
S.T.,M.T

Pembimbing

.....

.....

Naskah publikasi tugas akhir ini telah di terima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Elektro

Yogyakarta, 20 Februari 2019
Ketua Program Studi Teknik Elektro



M.S. Hendriyawan, A., S.T., M.Eng
NIDN. 0519068101

PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya:

Nama : Muhammad Risda Farokhi
NIM : 5140711089
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro

“SISTEM DETEKSI DAN PEMADAM KEBAKARAN MENGGUNAKAN MULTI SENSOR BERBASIS SIM 800L ”

Menyatakan bahwa Naskah Publikasi ini hanya akan dipublikasikan di JURNAL TeknoSAINS FTIE UTY, dan tidak dipublikasikan di jurnal yang lain.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, Februari 2019
Penulis,



Muhammad Risda Farokhi
5140711089

SISTEM DETEKSI DAN PEMADAM KEBAKARAN MENGUNAKAN MULTI SENSOR BERBASIS SIM 800L

Muhammad Risda Farokhi

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
E-mail : muhammad.risda.farokhi@student.uty.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi berbasis elektronika pada era globalisasi saat ini sangatlah pesat. Kebakaran adalah suatu peristiwa yang lebih banyak disebabkan oleh *human error*. Kerugian akibat bencana kebakaran antara lain harta benda, terhentinya usaha, bahkan korban jiwa. Terdapat 3 jenis kelas kebakaran yang dibedakan berdasarkan penyebabnya, yaitu kelas A yang disebabkan oleh benda-benda pada seperti kertas, kayu, karet, plastik, dsb. Kemudian ada yang kelas B yaitu kebakaran yang disebabkan oleh cairan yang mudah terbakar seperti bensin, solar, minyak tanah, dan spiritus, yang terakhir adalah kelas C yang disebabkan oleh listrik. Untuk itu perlu diperlukan penanganan khusus sehingga korban jiwa tidak berjatuh dan dapat meminimalisir kerugian harta benda yang disebabkan kebakaran tersebut. Sensor LM 35 sebagai pendeteksi suhu, MQ-2 sebagai pendeteksi asap dan Flame Sensor sebagai pendeteksi api yang dapat mendeteksi secara dini sebuah kebakaran dengan mendeteksi minimal dengan 2 syarat yang dideteksi oleh sensor tersebut dengan parameter nilai sensor MQ-2 ≥ 200 , nilai Flame sensor < 2 , serta sensor LM 35 ≥ 30 . Ketika sensor tersebut mendeteksi adanya kebakaran maka pompa pada sistem ada menyempotkan air untuk memadamkan kebakaran tersebut, serta buzzer dan modul SIM 800L akan mengirimkan sinyal peringatan adanya kebakaran baik, sehingga kerugian yang disebabkan oleh kebakaran dapat diminimalisir. Pada pengujian yang dilakukan dengan menggunakan lilin sebagai pemicu adanya kebakaran, pada pengujian 1 menggunakan 1 buah lilin sistem tidak mendeteksi adanya kebakaran, lalu menggunakan 2 dan 3 buah lilin sistem dapat mendeteksi adanya kebakaran, yang jika kebakaran itu terjadi sistem akan memadamkan kebakaran dan user mendapat panggilan telpon dari modul SIM 800L.

Kata Kunci : Kebakaran, Pemadam, LM35, MQ-2, Flame Sensor, SIM 800L.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi berbasis elektronika pada era globalisasi saat ini sangatlah pesat. Teknologi elektronika di dalam kehidupan sehari-hari banyak memberikan bermacam-macam kontribusi pada bidang elektronika. Teknologi ini dirancang untuk mempermudah kehidupan manusia. Teknologi yang bersifat otomatis atau terkomputerisasi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan dalam sebuah aktivitas kehidupan dimana peranan alat elektronika sangat penting dalam perkembangan teknologi saat ini.

Kebakaran adalah suatu peristiwa yang lebih banyak disebabkan oleh *human error*. Kerugian akibat bencana kebakaran antara lain harta benda, terhentinya usaha, bahkan korban jiwa. Terdapat 3 jenis kelas kebakaran yang dibedakan berdasarkan

penyebabnya, yaitu kelas A yang disebabkan oleh benda-benda pada seperti kertas, kayu, karet, plastik, dsb. Kemudian ada yang kelas B yaitu kebakaran yang disebabkan oleh cairan yang mudah terbakar seperti bensin, solar, minyak tanah, dan spiritus, yang terakhir adalah kelas C yang disebabkan oleh listrik (Sigana.web.id, 2017).

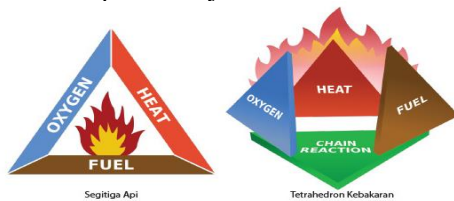
Untuk memperkecil jumlah korban jiwa yang disebabkan terjadinya bencana kebakaran tersebut diperlukan suatu sistem pendeteksi kebakaran sebagai peringatan dini jika terjadi indikasi akan terjadi kebakaran. Di dalam kebakaran terdapat 3 elemen yaitu bahan bakar, suhu/panas, dan oksigen yang kemudian akan membentuk api. 3 elemen tersebut disebut dengan segitiga api (*fire triangle*). Dengan teori fire triangle apabila salah satu unsur tidak terpenuhi maka api tidak akan terbentuk dan bencana kebakaran tidak akan terjadi. Untuk mengatasi

masalah tersebut dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan *Flame Sensor*, sensor LM 35 untuk mendeteksi suhu, dan sensor MQ-2 untuk mendeteksi asap, sim 800L untuk mengirimkan sinyal adanya kebakaran, buzzer untuk indikator adanya kebakaran, LCD 16x2 sebagai monitoring kebakaran. Pompa sebagai pemadam kebakaran, serta relay yang sudah terintegrasi dengan *power suplay* cadangan yang berguna untuk menanggulangi kebakaran yang terjadi akibat hubung singkat arus listrik.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Kebakaran

Api ialah suatu reaksi kimia (oksidasi) cepat yang terbentuk dari 3 (tiga) unsur yaitu panas, oksigen dan bahan mudah terbakar yang menghasilkan panas dan cahaya seperti dilihat pada Gambar 2.1 Komponen Terjadi Kebakaran.



Gambar 2.1 Komponen Terjadi Kebakaran
(Sumber: Klop mart.com)

Kebakaran adalah peristiwa saat munculnya komponen keempat, yaitu Reaksi Kimia Berantai (*Chemical Chain Reaction*). Reaksi Kimia Berantai inilah yang menggabungkan ketiga komponen api tadi sehingga api terus berkobar, membesar, dan meluas areanya.

2.2 Arduino Uno

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrocontroller ATmega328. IC (*integrated circuit*) ini memiliki 14 *input/output* digital (6 *output* untuk PWM), 6 analog *input*, resonator kristal keramik 16 MHz, Koneksi USB, soket adaptor, pin *header* ICSP, dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mensupport mikrocontroller secara mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel *power supply* adaptor AC ke DC atau juga *battery*.



Gambar 2.2 Arduino Uno
(Sumber: Zamisyak Oby)

Seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.2 Arduino Uno memiliki 6 *input* analog, berlabel A0 melalui A5, yang masing-masing menyediakan 10 bit resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara *default* mereka mengukur dari tanah ke 5 volt, meskipun adalah mungkin untuk mengubah batas atas dari kisaran mereka menggunakan pin AREF dan fungsi *analogReference* ().

2.3 Flame Sensor

Flame sensor merupakan salah satu alat instrument berupa sensor yang dapat mendeteksi nilai intensitas dan frekuensi api dengan panjang gelombang antara 760 nm ~ 1100 nm. Dalam suatu proses pembakaran pada pembangkit listrik tenaga uap, *flame sensor* dapat mendeteksi hal tersebut dikarenakan oleh komponen-komponen pendukung dari flame sensor. Sensor nyala api ini mempunyai sudut pembacaan sebesar 60 derajat, dan beroperasi normal pada suhu 25 – 85 derajat Celcius. Adapun unit *flame sensor* dapat dilihat pada Gambar 2.3 *Flame Sensor*.



Gambar 2.3 Flame Sensor
(Sumber: Duniapembangkitlistrik.com)

2.4 Sensor MQ-2

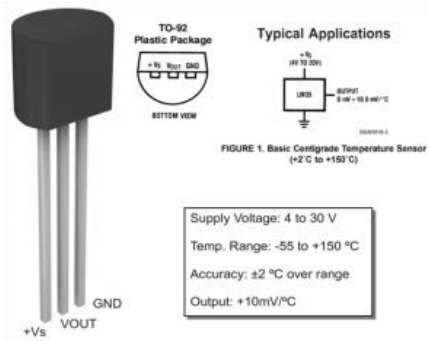
Sensor MQ-2 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan *output* membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpotnya. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : LPG, *i-butane*, *propane*, *methane*, *alcohol*, *Hydrogen*, *smoke*. Sensor ini sangat cocok di gunakan untuk alat emergensi sebagai deteksi gas-gas, seperti deteksi kebocoran gas, deteksi asap untuk pencegahan kebakaran dan lain lain seperti dilihat pada Gambar 2.4 Sensor MQ-2.



Gambar 2.4 Sensor MQ-2
(Sumber: Andalanelektro.id)

2.5 Sensor LM 35

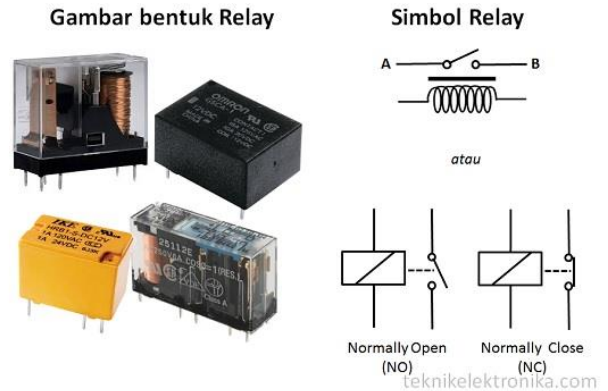
Sensor Suhu IC LM 35 merupakan chip IC produksi *Natioanal Semiconductor* yang berfungsi untuk mengetahui *temperature* suatu objek atau ruangan dalam bentuk besaran elektrik, atau dapat juga di definisikan sebagai komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah perubahan *temperature* yang diterima dalam perubahan besaran elektrik. Sensor suhu IC LM35 dapat mengubah perubahan *temperature* menjadi perubahan tegangan pada bagian outputnya. Sensor suhu IC LM35 membutuhkan sumber tegangan DC +5 volt dan konsumsi arus DC sebesar 60 μ A dalam beroperasi. Bentuk fisik sensor suhu LM 35 merupakan chip IC dengan kemasan yang berfariasi, pada umumnya kemasan sensor suhu LM35 adalah kemasan TO-92 seperti terlihat pada Gambar 2.5 Sensor Suhu LM 35.



Gambar 2.5 Sensor Suhu LM 35
(Sumber: Elektronika-dasar.web.id)

2.6 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature* Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Dibawah ini adalah gambar bentuk Relay dan Simbol Relay yang sering ditemukan di Rangkaian Elektronika seperti dilihat pada Gambar 2.6 Bentuk dan Simbol Relay.



Gambar 2.6 Bentuk dan Simbol Relay
(Sumber: Teknikelektronika.com)

2.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)

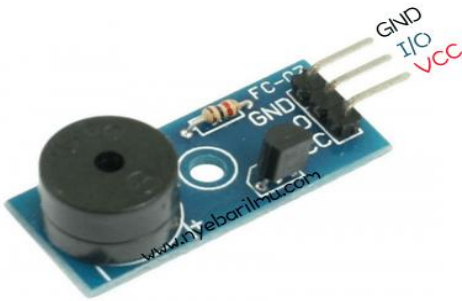
LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat seperti dilihat pada Gambar 2.7 Bentuk Fisik LCD 16x2.



Gambar 2.7 Bentuk Fisik LCD 16x2
(Sumber: Leselektronika.com)

2.8 Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang masuk dalam keluarga transduser, yang dimana dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Nama lain dari komponen ini disebut dengan *beeper*. Dalam kehidupan sehari – hari, umumnya digunakan untuk rangkaian alarm pada jam, bel rumah, perangkat peringatan bahaya, dan lain sebagainya. Dipasaran terdapat buzzer dalam bentuk *module*, seperti pada Gambar 2.8 Buzzer.



Gambar 2.8 Buzzer
(Sumber: www.nyebarilmu.com)

2.9 Step Down Lm2596

Modul *stepdown* Lm2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / *integrated circuit* yang berfungsi sebagai *Step-Down DC converter* dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap / *fixed* seperti dilihat pada Gambar 2.9 *Step down* Lm2596.

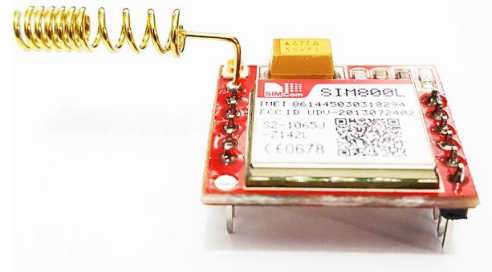


Gambar 2.9 Step Down Lm2596
(Sumber: Arduino-shop.cz)

2.10 SIM 800L

SIM 800L merupakan suatu modul GSM yang dapat mengakses GPRS untuk pengiriman data ke internet dengan sistem M2M. AT-Command yang digunakan pada SIM800L mirip dengan AT-Command untuk modul-modul GSM lain. SIM800L merupakan keluaran versi terbaru dari SIM900. Modul SIM800L memiliki dimensi yang kecil sehingga lebih cocok untuk diaplikasikan pada perancangan alat yang didesain portable. Sim 800L memiliki *Quad Band* 850/900/1800/1900 MHz dengan dimensi kecil yaitu ukuran 15.8 x 17.8 x 2.4 mm dan berat: 1.35g. SIM 800L memiliki konsumsi daya yang rendah dengan rentang tegangan *power*

supply 3.7 - 4.2 V seperti dilihat pada Gambar 2.10 Modul Sim 800L.



Gambar 2.10 Modul Sim 800L
(Sumber: Belajarduino.com)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat Yang Digunakan

Pada penelitian ini yang menjadi objek dari penelitian yaitu sistem deteksi dan pemadam kebakaran menggunakan multi sensor berbasis SIM 800L adalah suatu sistem yang dapat mendeteksi secara dini baik dari jarak dekat maupun jarak jauh suatu kebakaran pada sebuah bangunan dan dapat memadamkan kebakaran tersebut, sehingga kebakaran yang terjadi bisa di atasi lebih cepat dan dapat mencegah kebakaran tersebut meluas lebih parah lagi. Alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

3.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. Handphone
- b. Laptop
- c. Arduino Uno
- d. Sensor LM35
- e. Sensor MQ-2
- f. *Flame Sensor*
- g. Relay
- h. SIM 800L
- i. Aki
- j. LCD I2C 16x2
- k. Pompa
- l. Buzzer
- m. *Power Suplay Switching*
- n. *Step Down* Lm2695
- o. Multimeter
- p. Kabel

3.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)

- a. Arduino IDE
- a. *Microsoft Word*
- b. *SketchUp*
- c. *Fritzing*

3.2 Jalannya penelitian

Jalannya penelitian yang akan digunakan dalam penelitian tugas akhir ini sebagai berikut:.

3.2.1 Studi Literatur

Mempelajari dari dasar teori yang mengumpulkan beberapa referensi yang terkait dengan objek penelitian yang digunakan.

a. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik ini dimulai dari membuat desain rancangan bangunan dan tata letak beberapa komponen dengan menggunakan *software SketchUp*.

b. Perancangan Elektronik

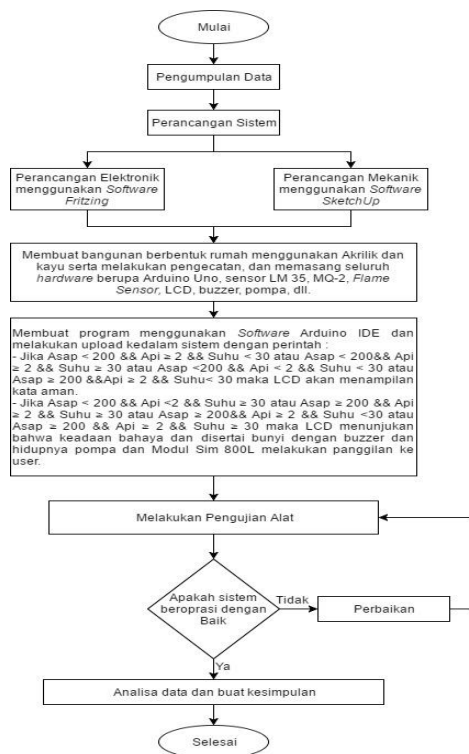
Perancangan elektronik ini dimulai dari pembuatan skematik seluruh sistem menggunakan *software Fritzing*.

c. Perancangan Software

Perancangan *software* merupakan pemrograman koding Sistem deteksi dan pemadam kebakaran menggunakan multi sensor berbasis SIM 800L menggunakan *software* Arduino IDE.

3.2.2 Pembuatan

Proses dalam pembuatan alat meliputi beberapa tahapan mulai dari pengumpulan data, perancangan sistem (mekanik dan elektronik), pembuatan alat berbentuk bangunan rumah, pemasangan *hardware*, pembuatan program, melakukan pengujian alat, hingga melakukan analisa data dan membuat kesimpulan yang ditunjukkan seperti dilihat pada Gambar 3.1 Diagram Alur Pembuatan Alat.



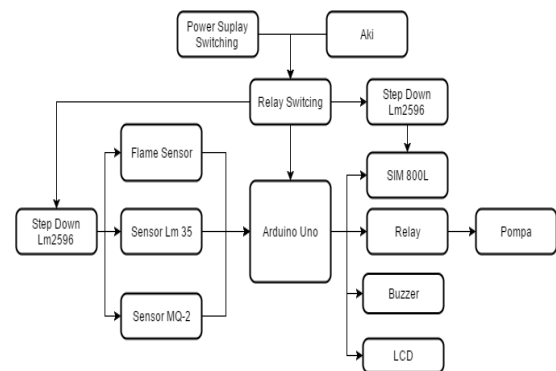
Gambar 3.1 Diagram Alur Pembuatan Alat

Tahapan pada proses pembuatan tugas akhir ini dimulai dari pengumpulan data-data dari berbagai sumber baik dari jurnal, buku, maupun artikel.

Setelah mengumpulkan data-data tersebut selanjutnya melakukan tahap perancangan sistem yang terdiri dari perancangan sistem elektronik yang menggunakan *software Fritzing* dan perancangan mekanik dengan menggunakan *software SketchUp*. Setelah itu proses selanjutnya membuat sebuah bangunan berupa miniatur rumah yang terbuat dari bahan akrilik dan bahan kayu, selanjutnya setelah bangunan miniatur rumah itu jadi dilakukan proses pengecatan, setelah proses pengecatan selesai dilanjutkan kedalam proses pemasangan seluruh hardware berupa sensor LM35, MQ-2, *Flame Sensor*, LCD 16x2, buzzer, pompa, dll. Setelah pemasangan seluruh *hardware* selesai dilanjutkan membuat dan melakukan upload program menggunakan *software* Arduino IDE kedalam sistem dengan perintah jika Asap < 200 ADC & Api >= 2V ADC & Suhu < 30°C atau Asap < 200 ADC & Api >= 2V ADC & Suhu >= 30°C atau Asap < 200 ADC & Api < 2V ADC & Suhu >= 30°C atau Asap >= 200 ADC & Api >= 2V ADC & Suhu < 30°C maka LCD menunjukkan bahwa keadaan aman, jika Asap < 200 ADC & Api < 2V ADC & Suhu >= 30°C atau Asap >= 200 ADC & Api >= 2V ADC & Suhu >= 30°C atau Asap >= 200 ADC & Api >= 2V ADC & Suhu < 30°C atau Asap >= 200 ADC & Api >= 2V ADC & Suhu >= 30°C maka LCD menunjukkan bahaya dan disertai dengan bunyinya buzzer, dan hidupnya pompa yang berfungsi untuk memadamkan api, serta diikuti dengan sinyal panggilan telpon dari modul SIM 800L. Tahapan selanjutnya melakukan pengujian alat, jika sistem alat tersebut terjadi masalah maka dilakukan perbaikan, akan tetapi jika sistem tidak ada masalah maka proses selanjutnya melakukan analisa data dan membuat kesimpulan dari data-data tersebut.

3.3 Diagram Blok Sistem

Blok diagram sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem:



Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem

Pembuatan sistem yang terdapat pada diagram Gambar 3.2 penelitian ini berawal dari sensor LM 35, sensor MQ-2, maupun *Flame sensor* mendeteksi

suatu kebakaran dari dalam bangunan maka Arduino akan mengirimkan peringatan terjadinya kebakaran pada LCD, buzzer, sim 800L, dan Relay, Kemudian relay tersebut menyalahkan pompa, sehingga kebakaran dapat dipadamkan dan tidak meluas lebih besar. Selain itu sistem ini dibuat juga agar jika kebakaran tersebut terjadi karena hubung singkat arus listrik atau gangguan pada sumber utama yang menyebabkan listrik padam maka Relay *Switching* akan berfungsi sebagai pemindah ke-mode Aki (*Power Suplay Back Up*).

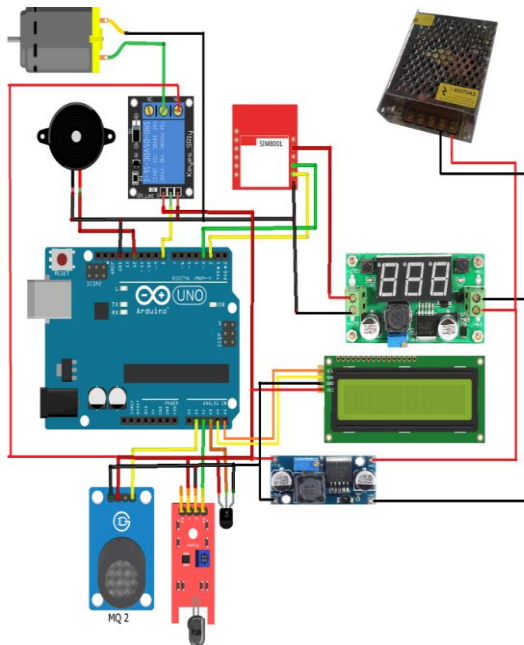
4. ANALISA & PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Sistem Yang Berjalan

Analisis sistem merupakan gambaran tentang yang saat ini sedang berjalan pada sebuah sistem pendeteksi dan pemadam kebakaran didalam sebuah rumah yang masih secara manual. Analisis sistem ini bertujuan untuk membuat sistem yang otomatis agar bisa digunakan dengan baik sehingga menciptakan rasa aman.

4.2 Perancangan Sistem

Diagram schematic hardware menggunakan *software fritzing*, pada *scematic hardware* ini menjelaskan tentang seluruh *hardware* utama sistem deteksi dan pemadam kebakaran menggunakan multi sensor berbasis Sim 800L yang digunakan mulai dari *power suplay*, sistem pendeteksi kebakaran, pemadam kebakaran, sampai dengan sistem peringatan jarak jauh seperti dilihat pada Gambar 4.1 Diagram *Schematic hardware*.



Gambar 4.1 Diagram *Schematic hardware*

Pada perancangan sistem ini mengikuti aturan pada Tabel 4.1 Tabel aturan.

Tabel 4.1 Tabel aturan.

Asap	Api	Suhu	Keterangan	Aksi
< 200	< 2	< 30	Tidak Terdeteksi Kebakaran	LCD menunjukkan kata aman, pompa dan buzzer tidak menyala, serta tidak ada panggilan telpon
< 200	≥ 2	≥ 30	Tidak Terdeteksi Kebakaran	LCD menunjukkan kata aman, Pompa dan buzzer tidak menyala, serta tidak ada panggilan telpon
< 200	< 2	< 30	Tidak Terdeteksi Kebakaran	LCD menunjukkan kata aman, pompa dan buzzer tidak menyala, serta tidak ada panggilan telpon
≥ 200	≥ 2	< 30	Tidak Terdeteksi Kebakaran	LCD menunjukkan kata aman, pompa dan buzzer tidak menyala, serta tidak ada panggilan telpon
< 200	< 2	≥ 30	Terdeteksi Kebakaran	LCD menunjukkan kata bahaya, Pompa dan buzzer menyala dan diikuti dengan sinyal panggilan dari Sim 800L
≥ 200	≥ 2	≥ 30	Terdeteksi Kebakaran	LCD menunjukkan kata bahaya, Pompa dan buzzer menyala dan diikuti dengan sinyal panggilan dari Sim 800L
≥ 200	< 2	< 30	Terdeteksi Kebakaran	LCD menunjukkan kata bahaya, Pompa dan buzzer menyala dan diikuti dengan sinyal panggilan dari Sim 800L
≥ 200	< 2	≥ 30	Terdeteksi Kebakaran	LCD menunjukkan kata bahaya, Pompa dan buzzer menyala dan diikuti dengan sinyal panggilan dari Sim 800L

5. IMPLEMENTASI SISTEM

5.1 Implementasi *Prototype* Sistem

Implementasi pembuatan *prototype* bangunan berbentuk rumah menggunakan bahan akrilik dan juga triplek dengan ukuran sesuai dengan rancangan sistem. *Prototype* yang dirakit sedemikian rupa yang dapat menampung seluruh peralatan sistem. Berikut hasil pembuatan *prototype* rumah seperti dilihat pada Gambar 5.1 *Prototype* Rumah.



Gambar 5.1 *Prototype* Rumah

5.2 Implementasi *Catu Daya*

Implementasi *catu daya* untuk sumber listrik keseluruhan sistem kendali menggunakan *power suplay switching* dengan spesifikasi *output* 12 VDC dengan arus keluaran maksimal 3A untuk mensuplay seluruh sistem baik Arduino Uno, sensor maupun pompa air. Selain itu juga dibantu dengan *power suplay Back Up* berupa aki 12V VDC dengan arus 1,5A sebagai cadangan ketika *power suplay* utama

tidak bekerja maupun tidak digunakan seperti dilihat pada Gambar 5.2 *Power Suplay Sistem*.



Gambar 5.2 *Power Suplay Sistem*

5.3 Implementasi Sistem Deteksi Kebakaran

Implementasi sistem deteksi kebakaran ini menggunakan 3 buah sensor yakni sensor MQ-2, sensor LM 35 serta *flame sensor* yang dipasang pada 2 tempat yang berbeda. Pada sensor LM 35 dan *flame sensor* diletakkan pada dinding yang berfungsi untuk mendeteksi api dan memantau keadaan suhu pada ruangan. Yang ditunjukkan pada Gambar 5.3 *Flame Sensor dan LM 35*.



Gambar 5.3 *Flame Sensor dan LM 35*

Pada kedua sensor tersebut sistem deteksi ini juga menggunakan sensor MQ-2 yang dipasang pada atap rumah yang berfungsi untuk mendeteksi kadar asap pada rumah tersebut seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.4 *Sensor MQ-2*.



Gambar 5.4 *Sensor MQ-2*

5.4 Implementasi Sistem Peringatan Kebakaran Dan Pemadam Kebakaran

Implementasi sistem peringatan dan pemadam kebakaran ini ada 2 tahapan, yakni yang pertama adalah tahapan peringatan kebakaran, tahapan ini menggunakan beberapa komponen, antara lain buzzer, LCD, dan modul Sim 800L. Untuk tahap yang kedua adalah tahapan pemadam kebakaran, tahapan ini menggunakan mini pompa sebagai komponen utama yang membantu mengalirkan air menuju ke atas atap melalui selang yang di akhiri dengan *splinkle* seperti dilihat pada Gambar 5.5 *Sistem Peringatan dan Pemadam Kebakaran*.



Gambar 5.5 *Sistem Peringatan dan Pemadam Kebakaran*



Gambar 5.6 *Pemasangan Splinkle*

Pada pemasangan *splinkle* ini menggunakan 3 buah *splinkle* yang ditunjukkan pada Gambar 5.6 *Pemasangan splinkle*, yang diharapkan dapat menaggulangi kebakaran jika sistem mendeteksi adanya kebakaran.

5.5 Pengujian

Pengujian merupakan ujicoba hasil dari keseluruhan sistem yang dibuat. Pengujian yang diuji fokus pada sistem dapat bekerja dengan baik pada sistem deteksi dan pemadam kebakaran tersebut.

5.5.1 Pengujian *Prototype* Saat Tidak Ada Pemicu Kebakaran

Pengujian pertama dilakukan tanpa adanya sumber yang dapat memicu terjadinya kebakaran, sehingga dari tidak adanya sumber yang dapat memicu kebakaran bisa diketahui tentang sensitifitas sistem deteksi dan pemadam kebakaran tersebut, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.7 Pengujian Tidak Ada Kebakaran.



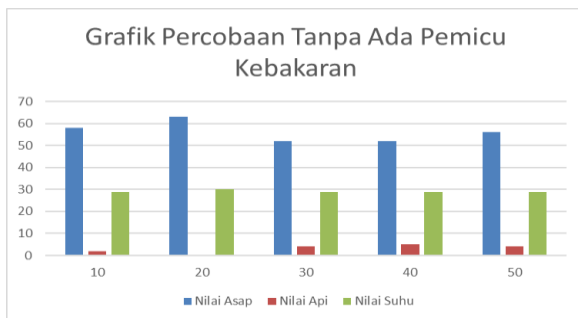
Gambar 5.7 Pengujian Tidak Ada Kebakaran.

Pada pengujian ini dilakukan dengan rentang pengujian selama 50 detik dengan range pengamatan percobaan antara 10 detik pertama, dilanjutkan lagi dengan 20 detik, 30 detik dan 40 detik, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.1 Pengujian Tanpa Ada Pemicu Kebakaran.

Tabel 5.1 Pengujian Tanpa Ada Pemicu Kebakaran.

Detik Ke-	Nilai Asap	Nilai Api	Nilai Suhu	Keterangan Pada LCD
10	68	4	28	Aman
20	64	4	28	Aman
30	55	4	28	Aman
40	54	4	28	Aman
50	63	4	28	Aman

Dari hasil percobaan tersebut dibuat menjadi grafik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.8 Grafik Percobaan Tanpa Ada Pemicu Kebakaran.



Gambar 5.8 Grafik Percobaan Tanpa Ada Pemicu Kebakaran

Dari grafik diperlihatkan pada gambar 5.8 dapat disimpulkan bahwa nilai dari suhu dan nilai api tidak ada perubahan yakni masih tetap pada nilai 4 untuk api dan suhu 29°C, akan tetapi pada nilai asap terjadi perubahan, akan tetapi pada output yang ditampilkan pada LCD masih menunjukkan tanda Aman, Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat ini sangat efektif jika tidak ada sumber kebakaran.

5.5.2 Pengujian *Prototype* Saat Ada Pemicu Kebakaran

Pada pengujian ini menggunakan lilin sebagai pemicu kebakaran, lilin tersebut dipasang pada satu titik menggunakan satu buah lilin, lalu dua buah lilin, dan 3 buah lilin untuk menguji seberapa besar lilin tersebut dapat terdeteksi sebagai kebakaran seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.9 Pengujian Alat dengan Lilin Sebagai Pemicu Kebakaran.



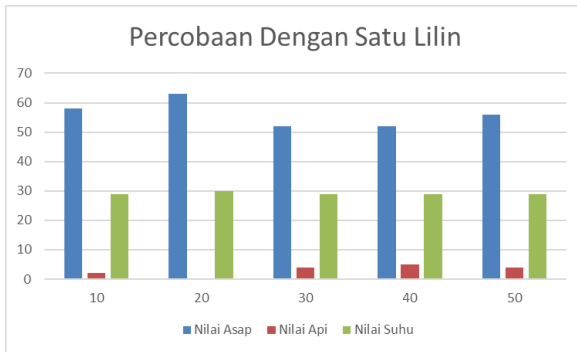
Gambar 5.9 Pengujian Alat dengan Lilin Sebagai Pemicu Kebakaran

Pada percobaan kali ini lilin dipasang fokus pada titik yang berbeda dan percobaan ini dilakukan dengan durasi waktu masing-masing lilin selama 50 detik dengan rentang pengamatan 10 detik, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.2 Pengujian Menggunakan Satu Lilin.

Tabel 5.2 Tabel Pengujian Menggunakan Satu Lilin

Detik Ke-	Nilai Asap	Nilai Api	Nilai Suhu	Keterangan Pada LCD
10	45	3	29	Aman
20	54	2	29	Aman
30	56	2	29	Aman
40	56	2	29	Aman
50	62	2	29	Aman

Selanjutnya setelah melakukan Percobaan tersebut dibuatlah grafik seperti pada Gambar 5.10.

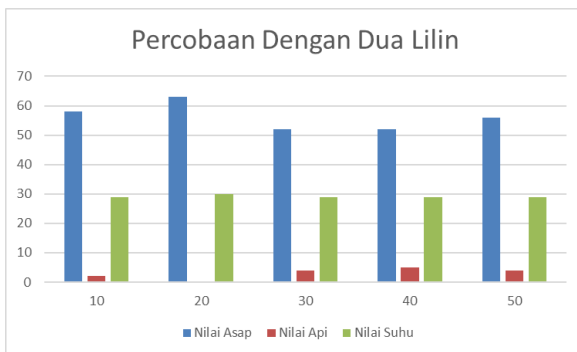


Gambar 5.10 Grafik Percobaan Dengan Satu Lilin

Setelah melakukan percobaan dengan satu buah lilin selanjutnya dilakukan menggunakan 2 buah lilin yang dipasang pada tempat yang sama seperti dilihat pada Tabel 5.3 Pengujian Menggunakan Dua Lilin.

Tabel 5.3 Tabel Pengujian Menggunakan Dua Lilin

Detik Ke-	Nilai Asap	Nilai Api	Nilai Suhu	Keterangan Pada LCD
10	52	3	29	Aman
20	57	1	29	Aman
30	57	1	30	Bahaya
40	52	4	29	Aman
50	53	4	29	Aman

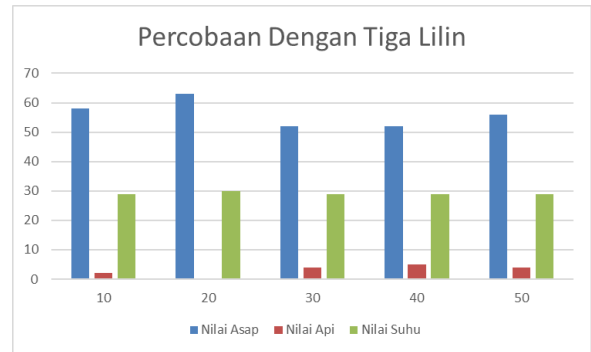


Gambar 5.11 Grafik Percobaan Dengan Dua Lilin

Setelah melakukan percobaan dengan dua buah lilin selanjutnya dilakukan menggunakan 3 buah lilin yang dipasang pada tempat yang sama seperti dilihat pada Tabel 5.4 Pengujian Dengan Tiga Lilin.

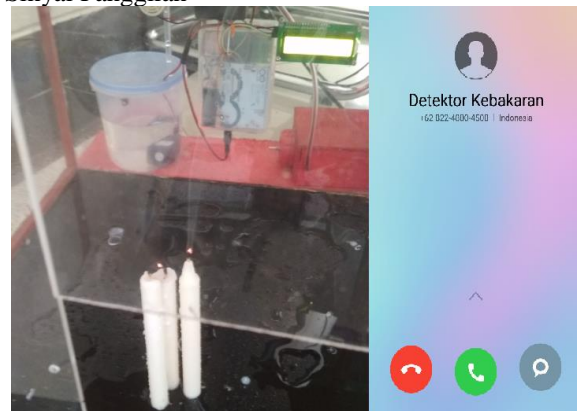
Tabel 5.4 Tabel Pengujian Menggunakan Tiga Lilin

Detik Ke-	Nilai Asap	Nilai Api	Nilai Suhu	Keterangan Pada LCD
10	58	2	29	Aman
20	63	0	30	Bahaya
30	52	4	29	Aman
40	52	5	29	Aman
50	56	4	29	Aman



Gambar 5.12 Grafik Percobaan Dengan Dua Lilin

Ketika Status Pada LCD menunjukkan bahaya maka buzzer dan pompa akan menyala selama 10 detik untuk memadamkan api, serta diikuti dengan sinyal panggilan telpon, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.13 Proses Pemadaman dan Penerimaan Sinyal Panggilan



Gambar 5.13 Proses Pemadaman dan Penerimaan Sinyal Panggilan

Dari hasil percobaan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa satu buah lilin tidak dapat mendeteksi sinyal terjadinya kebakaran, akan tetapi dua buah lilin dapat mendeteksi sinyal kebakaran walaupun tidak secepat dengan menggunakan 3 buah lilin. Buzzer, pompa dan Sim 800L dapat bekerja sesuai perintah pada percobaan dengan dua buah lilin, akan tetapi pada percobaan ketiga yang menggunakan tiga buah lilin terjadi masalah pada terlambatnya panggilan telpon yang dikirimkan oleh modul Sim 800L kepada user, panggilan tersebut baru masuk pada detik ± 20 detik ketika sistem mendeteksi adanya kebakaran, yang seharusnya panggilan telpon tersebut masuk kepada user pada detik 10 setelah sistem mendeteksi adanya kebakaran.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada sistem deteksi dan pemadam kebakaran menggunakan multi

sensor berbasis Sim 800L yang telah dilakukan oleh penulis pada proyek tugas akhir, dapat disimpulkan untuk merancang sistem deteksi dan pemadam kebakaran menggunakan multi sensor berbasis Sim 800L dapat menggunakan tiga buah sensor, yakni sensor MQ-2 sebagai pendeteksi asap, sensor LM 35 sebagai pendeksi suhu, serta *flame sensor* sebagai pendeteksi api dengan aturan sensor tersebut dapat mendeteksi adanya kebakaran dengan syarat minimal dua dari ketiga sensor tersebut bernilai: sensor MQ-2 ≥ 200 , sensor LM 35 ≥ 30 , dan *flame sensor* < 2 . Dari hasil pengujian alat ketika sensor tersebut mendeteksi adanya kebakaran maka pompa akan hidup untuk memadamkan api, lalu buzzer akan berbunyi sebagai tanda bahaya ketika kebakaran terdeteksi dan ditandai juga dengan adanya sinyal panggilan yang dikirim dari Sim 800L kepada *user*. Untuk memudahkan pemantauan digunakan LCD 16x2 yang bekerja secara realtime, LCD 16x2 tersebut akan menampilkan pernyataan bahaya jika sensor mendeteksi adanya kebakaran dan pernyataan aman jika sensor tersebut tidak mendeteksi adanya kebakaran.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis selama melakukan penelitian tugas akhir, dimana jauh dari kata sempurna sehingga masih banyak yang perlu diperbaiki maupun dikembangkan dari penelitian ini. Maka dari itu ada beberapa saran bagi peneliti selanjutnya dalam melakukan penelitian tugas akhir yakni sebagai berikut:

1. Ketika sistem mendapat suplay tegangan saat awal starting, pompa menyala selama ± 1 detik diakibatkan oleh relay, yang mengakibatkan adanya air yang keluar. Penulis menyarankan untuk penelitian selanjutnya kekurangan tersebut diatasi.
2. Sinyal panggilan yang dikirim oleh Sim 800L rawan terhadap susahnya sinyal, yang mengakibatkan kadang terjadinya panggilan telpon yang telat. Untuk penelitian selanjutnya dapat membuat sistem panggilan tersebut yang tidak terpengaruh oleh susahnya sinyal.
3. Untuk saran yang terakhir adalah penulis menyarankan untuk penelitian selanjutnya pemasangan sprinkler diperbanyak untuk dapat menjangkau dalam memadamkan kebakaran.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andalanelektro.id (2018), *Cara Kerja Dan Karakteristik Sensor Gas MQ-2*. Diakses pada 12 Desember 2018.
- [2] Arduino-shop.cz (2018), *Stepdown Adjustable Converter With LM2596 DC-DC*. Diakses pada 12 Desember 2018.
- [3] Belajararduino.com (2016), *SIM 800L GSM/GPRS Module To Arduino*. Diakses pada 12 Desember 2018.
- [4] Dodon Yendri, Dkk (2017), *Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Penduduk Pada Daerah Perkotaan Berbasis Mikrokontroler*. Tugas Akhir. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- [5] Duniapembangkitlistrik.com (2018), *Pengertian Dan Prinsip Kerja Flame Detektor*. Diakses pada 12 Desember 2018.
- [6] Elektronika-dasar.web.id (2016), *Sensor Suhu IC LM35*. Diakses pada 12 Desember 2018.
- [7] Klopmart.com (2016), *Api, Kebakaran & Tips Pencegahan Kebakaran*. Diakses pada 12 Desember 2018.
- [8] Leselektronika.com (2012), *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2*. Diakses pada 12 Desember 2018.
- [9] Nola Sari Rahayu, Dkk (2017), *Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Iot Dan Sms Gateway Menggunakan Arduino*. Tugas Akhir. Padang: Universitas Andalas.
- [10] Oby, Zamisyak (2016), *Basic Arduino, Vol. 01, Hal. 11,*. Yogyakarta: Indobot Store.
- [11] Sigana.web.id (2017). *Panduan Bencana Kebakaran Rumah*. Diakses pada 29 Mei 2018.
- [12] Sismoko, Dani (2017), *Rancang Bangun Sistem Pemadam Kebakaran Otomatis dan Dinamis Berbasis Mikrokontroler*. Tugas Akhir. Semarang: Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer.
- [13] Teknikelektronika.com (2015), *Pengertian Relay dan Fungsinya*. Diakses pada 12 Desember 2018.
- [14] www.nyebarilmu.com (2017), *Tutorial Arduino Mengakses Buzzer*. Diakses pada 12 Desember 2018.