

**SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN HUTAN
BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI



**Oleh:
Novry Rasyidhi
140210122**

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2019**

**SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN HUTAN
BERBASIS ADRDUINO**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Novry Rasyidhi
140210122**

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2019**

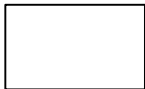
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 16 Februari 2019

Yang membuat pernyataan,



Novry Rasyidhi
140210122

SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN HUTAN BERBASIS ARDUINO

**Oleh:
Novry Rasyidhi
140210122**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 16 Februari 2019

**Joni Eka Candra, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Hutan merupakan anugrah dari tuhan yang maha esa yang harus kita jaga kelestariannya, hutan sangat berguna dalam kelangsungan hidup manusia akan tetapi akibat ulah manusia itu sendiri bisa merusak hutan seperti menebang pohon secara liar dan membakar hutan untuk membuat lahan.

Kebakaran hutan paling banyak terjadi dari tahun ke tahun yaitu diindonesia akibat dari kebakaran hutan akan sangat banyak dampak negatif yang terjadi pada semua makhluk hidup. Oleh sebab itu diperlukan sistem pendeteksi kebakaran hutan untuk meminimalisir kebakaran hutan. Di penelitian ini penulis membuat sistem pendeteksi kebakaran hutan dengan menggunakan mikrokontroller berbasis Arduino. Alat yang digunakan berupa Arduino uno, Arduino mega 2560, sensor api, sensor asap MQ-7 dan modul sim 8001 alat ini dibuat agar kebakaran tidak menyebar dan meluas. cara kerja dari sistem ini yaitu ketika sensor api dan asap mendeteksi adanya api dan asap dilokasi hutan maka data akan diproses dan langsung secara otomatis modul sim8001 yang di hutan mengirim sms ke modul sim8001 yang berada dikantor sesuai dengan nomor yang ditetapkan dan data yang diterima akan menghasilkan output berupa bunyi sirine dari buzzer, lampu penanda, dan lcd sebagai keterangan lokasi yang terjadi kebakaran.

Dari hasil seluruh pengujian alat yang dibuat bekerja dengan yang diharapkan. dapat disimpulkan bahwa setiap masing-masing sensor memiliki jarak maksimum untuk mendeteksi adanya asap dan api, modul sim8001 mengirim pesan dengan waktu 10 detik, dan bunyi sirine pada buzzer akan hidup sesuai kondisi yang ditentukan.

Kata kunci : Arduino Uno, Arduino mega2560, sensor api, sensor MQ-7, modul sim8001, kebakaran hutan

ABSTRACT

Forest is a gift from the Almighty God that we have to preserve, forests are very useful in the survival of humans, but due to human activity itself can damage forests such as cutting down trees wildly and burning forests to make land.

The most forest fires occur from year to year, namely Indonesia resulting from forest fires will have a lot of negative impacts that occur on all living things. Therefore a forest fire detection system is needed to minimize forest fires. In this study the authors made a forest fire detection system using an Arduino-based microcontroller. The tools used are in the form of Arduino uno, Arduino mega 2560, fire sensor, MQ-7 smoke sensor and sim 800l module this tool is made so that the fire does not spread and expand. the workings of this system are when the fire and smoke sensors detect fire and smoke in the forest location, the data will be processed and directly the forested sim800l module sends sms to the sim800l module located in the office according to the number specified and the data received will produce output in the form of sirens from the buzzer, marker lights, and LCD as a description of the location of the fire.

From the results of all testing tools that are made to work as expected. It can be concluded that each sensor has the maximum distance to detect smoke and fire, the sim800l module sends a message in 10 seconds, and the sound of the siren on the buzzer will live according to the conditions specified.

Keywords: Arduino Uno, Arduino mega2560, fire sensor, MQ-7 sensor, sim800l module, forest fire

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan untuk gelar sarjana.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Bapak Andi Maslan, ST., M.SI.
3. Bapak Joni Eka Candra, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Bapak Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.Ti. selaku pembimbing akademik selama program studi Teknik Informatika Universitas PuteraBatam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis hingga penulisan skripsi ini selesai.
7. Kerabat terdekat penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi kepada penulis agar penelitian ini selesai tepat waktu.
8. Teman-teman seperjuangan yang bersedia membagi ilmunya dan *sharing* pendapat dalam rangka pembuatan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam memberikan data/ informasi selama penulis membuat skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.
10. Terima kasih kepada bg mitra saputra, iwan kristevan, septian muhammad, Hendra syafrianto, Muhammad amansyah dan teman-teman lainnya dalam pembuatan skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 16 Februari 2019

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.6.1 Aspek Teoritis (Keilmuan).....	5
1.6.2 Aspek Praktis (Guna Laksana).....	6
BAB II.....	7
LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Teori Dasar	7
2.1.1 Arduino Uno	7
2.1.2 Arduino mega 2560.....	9
2.1.3 Sensor MQ-7	11
2.1.4 Sensor Api.....	11
2.1.5 Buzzer	12
2.1.6 LCD.....	13
2.1.7 SMS GATEWAY	14
2.2 Tools/Software Pendukung	15
2.2.1 Arduino IDE.....	15
2.2.2 Google Sketchup	18
2.3 Penelitian terdahulu	19
2.4 Kerangka Berfikir.....	23
BAB III	26
METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.1.1 Waktu Penelitian	26
3.1.2 Tahapan Penelitian	28
3.1.3 Peralatan yang digunakan	30
3.2 Perancangan Alat.....	31
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	31

3.2.2	Perancangan Perangkat Lunak	39
BAB IV	.....	43
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	43
4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras	43
4.1.1	Rancangan rangkaian elektrik	43
4.2	Hasil Pengujian.....	45
4.2.1	Pengujian komponen-komponen elektrik	45
4.2.2	Cara penggunaan alat dan hasil alat	50
BAB V	.....	53
PENUTUP	.....	53
5.1.	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	.....	55
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	.....	57
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	.....	58
LAMPIRAN	.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Data spesifikasi Arduino Uno	9
Tabel 2. 2. Data Teknik Board Arduino Mega 2560	10
Tabel 3. 1. Jadwal Penelitian	27
Tabel 3. 2. Alat dan Bahan	30
Tabel 3. 3. Pengalamatan pin arduino	34
Tabel 3. 4. Pengalamatan pin Arduino mega	37
Tabel 4. 1. Blok Kontrol dan Fungsi Rangkaian	44
Tabel 4. 2. Jarak Sensor Api 1 dan Api 2	45
Tabel 4. 3. Pengujian sensor Asap MQ-7	47
Tabel 4. 4. Pengujian Data Keseluruhan	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Board Arduino Uno	8
Gambar 2. 2. Arduino mega 2560	10
Gambar 2. 3. Sensor MQ-7.....	11
Gambar 2. 4. Sensor Api	12
Gambar 2. 5. Buzzer dan Lempegan Dalam.....	13
Gambar 2. 6. LCD 16x2	14
Gambar 2. 7. Modul SIM 800L v2	15
Gambar 2. 8. Tampilan Program IDE.....	16
Gambar 2. 9. Toolbar IDE Arduino.....	17
Gambar 2. 10. Gambar Sketchup.....	19
Gambar 2. 11. Kerangka Pemikiran Penelitian	24
Gambar 3. 1. Tahapan Penelitian.....	28
Gambar 3. 2. Komponen-komponen mekanik	32
Gambar 3. 3. Diagram Blok sistem pendeteksi kebakaran hutan	33
Gambar 3. 4. Desain sistem keseluruhan.....	33
Gambar 3. 5. Rangkaian penggunaan pin Arduino uno	34
Gambar 3. 6. Rangkaian sensor api dan asap di lokasi A.....	35
Gambar 3. 7. Rangkaian sensor api dan asap di lokasi B.....	35
Gambar 3. 8. Rangkaian SIM 800L Pengirim.....	36
Gambar 3. 9. Rangkaian penggunaan pin Arduino mega.....	36
Gambar 3. 10. Rangkaian LED	37
Gambar 3. 11. Rangkaian Buzzer.....	38
Gambar 3. 12. Rangkaian LCD 16x2	38
Gambar 3. 13. Rangkaian SIM 800L Penerima	39
Gambar 3. 14. Flowchart Pengirim	40
Gambar 3. 15. Flowchart penerima	41
Gambar 4. 1. Blok kontrol pada alat.....	44
Gambar 4. 2. Pengujian jarak Sensor Api	46
Gambar 4. 3. Pengujian sensor asap dengan jarak	48
Gambar 4. 4. sim800l di Hutan (a), SIM800l di Pos Penjagaan (b).....	49
Gambar 4. 5. Hasil Pengujian LCD 16x2	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Program Arduino Uno	59
Lampiran 2. Program Arduino Mega	62
Lampiran 3. Hasil Turnitin Skripsi	65
Lampiran 4. Hasil Turnitin Jurnal	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Hutan merupakan anugrah dari tuhan yang maha esa yang harus kita jaga kelestariannya, tempat berkumpulnya semua jenis makhluk hidup baik berupa hewan dan tumbuhan, oleh sebab itu hutan sangat berguna dalam kelangsungan hidup manusia dan lingkungan sekitar, Hutan memiliki peran penting sebagai penghasil oksigen bagi umat manusia tetapi dikarenakan sering terjadinya kebakaran hutan banyak manusia yang dilanda penyakit dan banyak terjadinya bencana alam seperti longsor akibat kebakaran hutan ini.

Kebakaran hutan bencana alam yang sering terjadi tanpa kita ketahui penyebab utamanya apakah disebabkan oleh paparan cahaya matahari ataupun yang dilakukan oleh manusia demi kepentingan – kepentingan mereka dalam membangun lahan dengan membakar hutan dan menebang hutan, atau sembarang membuang puntung rokok didalam hutan padahal kejadian kecil seperti itu bisa mengakibatkan berdampak besar. kebakaran hutan yang terjadi ketika ada titik api diatas permukaan tanah yang membakar daun - daun kering yang berjatuhan, dan tanaman – tanaman kecil yang ada di permukaan tanah . sehingga api yang awalnya kecil bisa meluas dan menyebar membakar secara tak menentu ke permukaan tanah yang lain. Oleh sebab itu kebakaran yang terjadi menyebabkan kerusakan hutan yang parah yang dapat menyebabkan banjir, tanah longsor dan lain – lain itu

dikarenakan tidak adanya pohon yang dapat menyerap air dari dalam tanah karena kebakaran hutan ini pohon – pohon pada mati dan tidak berfungsi lagi sehingga tidak bisa menyerap air didalam tanah. Kebakaran hutan merupakan salah satu bentuk gangguan yang makin sering terjadi. Dampak negatif yang ditimbulkan oleh kebakaran hutan cukup besar mencakup kerusakan ekologis, menurunnya keanekaragaman hayati, merosotnya nilai ekonomi hutan dan produktivitas tanah, perubahan iklim mikro maupun global, dan asapnya mengganggu kesehatan masyarakat serta mengganggu transportasi baik darat, sungai, danau, laut dan udara (B, Pertanian, & Samarinda, 2016).

Maka dari itu perlunya alat atau suatu system untuk menginfokan ke pihak berwenang seperti pemadam kebakaran atau penjaga hutan untuk mematikan api yang ada didalam hutan, tim pemadam kebakaran datang pada saat dihubungi oleh masyarakat setempat karena api yang sudah meluas dan berbahaya yang dapat merusak hutan ke bagian yang lain dan asap yang menyebar ke daerah pemukiman yang bisa menyebabkan penyakit untuk manusia karena asap yang berasal dari kebakaran. maka dalam hal ini perlu ada nya suatu alat system pendeteksi kebakaran hutan dan mengirim informasi ke pihak pemadam kebakaran dan penjaga hutan bahwa adanya titik api didalam hutan..

Di zaman era serba teknologi dan elektronika banyak yang menggunakan mikrokontroller berbasis Arduino untuk membuat pekerjaan – pekerjaan di dunia ini menjadi mudah seperti membuat smarthome atau rumah pintar seperti mematikan dan menghidupkan lampu secara otomatis melalu hp android , tempat pembuangan sampah otomatis dan banyak hal lainnya. Oleh sebab itu penulis ingin membuat alat

berbentuk prototype untuk mendeteksi adanya kebakaran hutan dengan menggunakan mikrokontoller Arduino. Arduino adalah merupakan sebuah board minimum sistem mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino juga mempunyai bahasa pemrogramanya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam arduino. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial. (Sumajouw, Najoan, & Sompie, 2015)

Pada permasalahan diatas maka alat ini sangat diperlukan sebagai media informasi adanya kebakaran di hutan dan pihak kehutanan akan segera bisa cepat untuk menanggulangi api agar tidak meluas dan melebar. Dari masalah ini maka peneliti mengambil judul yaitu “SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN HUTAN BERBASIS ARDUINO”. dengan adanya alat ini semoga dapat menghindarkan hutan dari kebakaran hutan yang bisa merusak dan membahayakan penghuninya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi masalah yang terjadi adalah:

1. Tidak adanya informasi bahwa telah terjadinya kebakaran didalam hutan.
2. Rusaknya ekosistem yang ada didalam hutan yang disebabkan oleh kebakaran.

3. Hutan tidak bisa diawasi selama 24 jam oleh manusia
4. Pihak pemadam kebakaran tidak bisa dengan cepat memadamkan api agar api tidak meluas.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, batasan masalah sangat perlu untuk fokus pada penelitian yang dilakukan dalam permasalahannya. Maka batasan masalah pada penelitian ini penulis hanya membahas:

1. Mikrokontroler yang digunakan Arduino uno dan Arduino mega 2560.
2. Peneliti hanya menggunakan bahasa pemograman C/C++ untuk membuat Perancangan sistem pendeteksi kebakaran hutan berbasis arduino.
3. Alat yang dibuat adalah berbentuk prototipe dari bahan *acrylic base* untuk pendeteksi kebakaran hutan dengan sensor Flame detector dan sensor mq-7.
4. Komunikasi yang digunakan menggunakan dua modul sim 800L v2.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka dapat diambil rumusan masalahnya yang akan dibahas adalah “Bagaimana cara merancang dan membuat alat untuk mendeteksi kebakaran hutan menggunakan Arduino yang dapat mempermudah pemadam kebakaran bahwa adanya kebakaran di hutan?”

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui rancangan hardware dalam menanggulangi adanya kebakaran di dalam hutan dengan melakukan perancangan sistem pendeteksi kebakaran hutan menggunakan arduino.
2. Mengetahui cara kerja dari system pendeteksi kebakaran hutan menggunakan mikrokontroler arduino .
3. Mempermudahnya pemadam kebakaran untuk mengetahui posisi kebakaran.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat ke pembaca dari Aspek Teoritis (Keilmuan) maupun juga Aspek Praktis (guna laksana). Adapun manfaatnya yaitu adalah:

1.6.1 Aspek Teoritis (Keilmuan)

1. Dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang penggunaan dalam hal teknologi berbasis mikrokontroler.
2. Dapat dikembangkan sebagai referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya pada penelitian yang sama.

1.6.2 Aspek Praktis (Guna Laksana)

1. Sebagai pendukung dalam membantu pihak pos kantor penjaga hutan dan pemadam kebakaran dalam mengetahui adanya kebakaran di hutan.
2. Dapat menghindari kebakaran hutan yang meluas dan menyebar.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Dasar

Diperlukan teori dasar yang merupakan sub-topik dari teori yang dibahas. Teori dasar menjadi referensi peneliti supaya penelitian yang dihadirkan lebih baik dari penelitian yang ada sebelumnya.

2.1.1 Arduino Uno

Menurut (Mochtiarsa & Supriadi, 2016) “Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada Atmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai luaran PWM), 6 masukan analog, sebuah osilator 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO mampu men-support mikrokontroler, dan dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB”. Arduino memiliki kelebihan tersendiri di banding board mikrokontroler yang lainya selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramanya sendiri yang berupa bahasa C. Salain itu dalam board arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita-kita memporgram mikrokontroler didalam arduino.

Arduino Uno adalah *Arduino board* yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai

output PWM), 6 *input analog*, 16MHz osilator kristal, koneksi USB, konektor sumber tegangan, *header ICSP* dan tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuat Arduino bekerja.

Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplay eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, voltage regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board 68 Arduino UNO. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt (Nebath, Pang, & Wuwung, 2014)



Gambar 2. 1. Board Arduino Uno
Sumber: (Nebath et al., 2014)

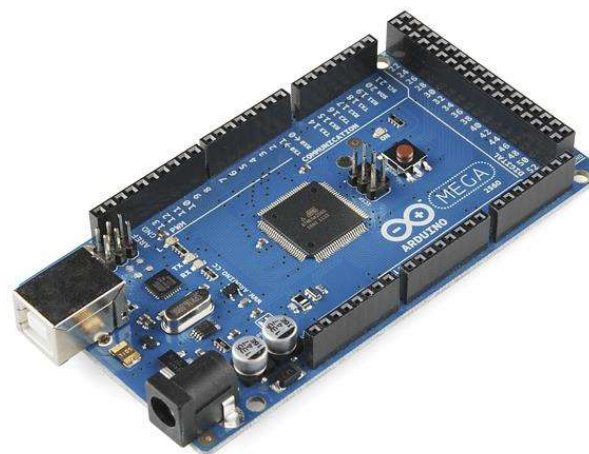
Tabel 2. 1. Data spesifikasi Arduino Uno
 Sumber : (Sokop, Mamahit, Eng, & Sompie, 2016)

Mikrokontroler	Atmega 328
Tegangan Pengoperasian	5V Tegangan input yang disarankan 7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori	32 KB (ATmega328) Sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 Mhz

2.1.2 Arduino mega 2560

Arduino Mega2560 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560 (datasheet ATmega2560). Arduino Mega2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (port serial hardware), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke computer melalui kabel USB atau power dihubungkan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Arduino Mega2560 kompatibel dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila. Arduino Mega2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega. Arduino Mega2560 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah

tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Tapi, menggunakan chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Arduino Mega2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke Ground, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU (Siringoringo, 2015).



Gambar 2. 2. Arduino mega 2560

Sumber: (Siringoringo, 2015)

Tabel 2. 2. Data Teknik Board Arduino Mega 2560

Sumber : (Zulita, 2016)

Digital I/O Pins	54 (of which 15 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3v pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 Hz

2.1.3 Sensor MQ-7

Sensor MQ-7 adalah sensor yang dapat mendeteksi gas monoksida (CO) dengan sensitivitas yang tinggi.. Sensor MQ-7 merupakan sensor gas karbon monoksida (CO) yang berfungsi untuk mengetahui konsentrasi gas karbon monoksida (CO), dimana sensor ini salah satunya dipakai dalam memantau gas karbon monoksida dari (CO). Sensor ini mempunyai sensitivitas yang tinggi dan respon yang cepat. Keluaran yang dihasilkan oleh sensor ini adalah berupa sinyal analog, sensor ini juga membutuhkan tegangan direct current (DC) sebesar 5V. (Nebath, Pang, & Wuwung, 2014)

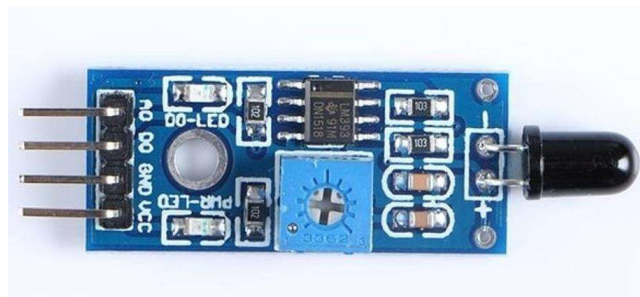


Gambar 2. 3. Sensor MQ-7
Sumber: (Sasmoko & Mahendra, 2017)

2.1.4 Sensor Api

Flame detectors atau sensor api adalah sebuah sensor yang dapat mendeteksi adanya api. Sensor ini mampu mendeteksi posisi nyala api dengan ketelitian tinggi (hingga nyala api sekecil cahaya lain). Pada sensor ini terdapat sebuah sensor

photodiode yang digunakan untuk mendeteksi adanya mata api disekitar sensor tersebut. Sensor ini terdapat 4 pin yaitu pin GND, VCC, Digital Output, dan Analog Output. Walaupun yang digunakan pada alat ini hanya 3 pin saja yaitu GND, VCC, dan Analog Output. Terdapat juga sebuah potensiometer untuk mengatur keluaran yang dihasilkan pada sensor tersebut. Pada module sensor ini juga menggunakan IC LM393 (Saputra et al., 2016).

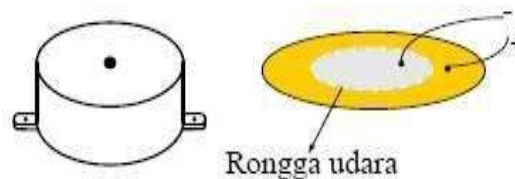


Gambar 2. 4. Sensor Api
Sumber: (Saputra et al., 2016)

2.1.5 Buzzer

Buzzer dalam hal ini dapat disebut dengan “bel listrik”. Buzzer yang kecil didasarkan pada suatu alat penggetar yang terdiri atas bahan lempengan (disk) buzzer yang tipis (membran) dan lempengan logam tebal (piezoelektrik). Bila kedua lempengan diberi tegangan maka elektron akan mengalir dari lempengan satu ke lempengan lain, demikian juga dengan proton. Keadaan ini menunjukkan bahwa gaya mekanik dan dimensi dapat diganti oleh muatan listrik. Bila buzzer diberi tegangan maka lempengan 1 dan lempengan 2 bermuatan listrik. Dengan adanya muatan tersebut maka kedua lempengan mengalami beda potensial. Adanya beda

potensial menyebabkan lempengan 1 bergerak saling bersentuhan dengan lempengan 2 (bergetar). Diantara lempengan 1 dan lempengan 2 terdapat rongga udara, sehingga apabila terjadi proses bergetar akan menghasilkan bunyi dengan frekuensi tinggi. Proses bergetarnya lempengan 1 dan lempengan 2 terjadi sangat cepat sehingga jeda suara tidak bisa terdengar oleh telinga (Nebath et al., 2014). Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet.



Gambar 2. 5. Buzzer dan Lempengan Dalam
Sumber: (Nebath et al., 2014)

2.1.6 LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) atau tampilan Kristal Cair adalah jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama LCD bisa memunculkan gambar atau tulisan baik *monochrome* atau hitam putih maupun *colour* atau berwarna , ini dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (piksel)

yang terdiri dari sebuah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya. (Siringoringo, 2015)



Gambar 2. 6. LCD 16x2
Sumber : (Rahman & Nawawi, 2017)

2.1.7 SMS GATEWAY

SMS gateway adalah sebuah perangkat yang menawarkan layanan transit SMS, mentransformasikan pesan ke jaringan selular dari media lain, atau sebaliknya, sehingga memungkinkan pengiriman atau penerimaan pesan SMS dengan atau tanpa menggunakan ponsel. Sebagaimana penjelasan diatas, SMS Gateway dapat terhubung ke media lain seperti perangkat SMSC dan server milik Content Provider melalui link IP untuk memproses suatu layanan SMS. Sebuah sistem SMS Gateway, umumnya terdiri komponen Hardware (Server/Komputer yang dilengkapi dengan perangkat jaringan) dan Software (Aplikasi yang digunakan untuk pengolahan pesan). (Mikrokontroler et al., 2017)

SIM800L adalah salah satu Module GSM/GPRS yang bekerja pada frekuensi quad band yaitu GSM850MHz, EGSM900MHz, DCS1800MHz dan

PCS1900MHz. Modul ini berkomunikasi secara serial sehingga dapat langsung dihubungkan pada port serial mikrokontroller. GSM SIM800L harus mendapatkan tegangan masuk antara 3,7v – 4,4v.(Wibowo, 2017)



Gambar 2. 7. Modul SIM 800L v2

Sumber : <https://www.amazon.fr/lzndeal-SIM800L-Panneau-Quad-Band-Arduino/dp/B073TF2QKL>

2.2 Tools/Software Pendukung

2.2.1 Arduino IDE

Untuk memulai program Arduino (untuk membuatnya melakukan apa yang kita inginkan) kita menggunakan IDE Arduino (Integrated Development Environment), IDE Arduino adalah bagian software opensource yang memungkinkan kita untuk memprogram bahasa Arduino dalam bahasa C. IDE memungkinkan kita untuk menulis sebuah program secara step by step kemudian instruksi tersebut di upload ke papan Arduino. (Adriansyah & Hidyatama, 2013)

IDE Arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE Arduino terdiri dari: 1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing. 2. Compile, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa processing) menjadi kode biner. Bagaimana pun sebuah mikrokontroler adalah kode biner memahami bahasa processing. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya compile diperlukan dalam hal ini. 3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino. Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah sketch. Kata “sketch” digunakan secara bergantian dengan “kode program” dimana keduanya memiliki arti yang sama (Mochtiarsa & Supriadi, 2016).



Gambar 2. 8. Tampilan Program IDE
Sumber: (Data Penelitian 2018)

(Mochtiarsa & Supriadi, 2016) IDE Arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE Arduino terdiri dari :

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.
2. Compile, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa processing) menjadi kode biner. Bagai mnapun sebuah mikrokontroler adalah kode biner memahami bahasa processing. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner.
3. Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer kedalam memory didalam papan Arduino.



Gambar 2. 9. Toolbar IDE Arduino
 Sumber: (Data Penelitian 2018)

Penjelasan bagian *toolbar*:

1. *Verify*, mengecek kode *sketch* yang *error* sebelum meng-*upload* ke board Arduino.
2. *Upload*, meng-*upload sketch* pada board Arduino.
3. *New*, membuat sebuah *sketch* baru.

4. *Open*, membuka daftar *sketch* pada *sketchbook*.
5. *Save*, menyimpan kode atau *sketch* pada *sketchbook*.
6. *Serial Monitor*, menampilkan data *serial* yang dikirimkan dari *board* Arduino.

2.2.2 Google Sketchup

Menurut (Aplikasi & Unityd, 2015) Sketchup merupakan Perangkat lunak pemodelan 3D yang dirancang untuk arsitek, insinyur sipil, pembuat film, pengembang permainan, aplikasi, dan profesi lain yang terkait bidang 3D.

Google SketchUp adalah program modelling 3D yang dirancang untuk para arsitek, teknik sipil, pembuat film dan gambar, serta para profesional. Sketchup merupakan sebuah program grafis yang diproduksi Google. Program ini memberikan hasil utama yang berupa gambar sketsa 3 Dimensi. Sesuai namanya perangkat lunak ini lebih mudah untuk digunakan dalam perancangan bangunan dan memiliki objek 3-Dimensi dengan perbandingan panjang, lebar, tinggi. (Pratama & Mumtahana, 2017)



Gambar 2. 10. Gambar Sketchup
Sumber : Data Penelitian, 2018

2.3 Penelitian terdahulu

Mikrokontroler sebagai alat control untuk peralatan elektronik yang biasanya mengusung konsep rumah pintar dan bentuk lainnya yang sudah pernah dibuat sebelumnya oleh para developer. seperti penelitian untuk skripsi atau tugas akhir.

Berikut jurnal hasil dari penelitian sebelumnya sebagai berikut :

1. **(Sasmoko & Mahendra, 2017)** Keadaan alam di daerah PTPN IX memang berada di dataran tinggi sehingga memiliki kontur permukaan tanah yang berbukit beberapa kali terjadi kebakaran hutan yang tidak dapat di tanggulangi karena kurangnya informasi oleh karena itu di perlukan sistem yang mampu mengirim data yang di peroleh sensor dari jarak jauh. Metode pengiriman data dilakukan menggunakan metode Internet Of Things (IoT). Dengan memakai Arduino yang terhubung sensor suhu, asap, api dan

temperature yang di koneksikan dengan internet melalui SIM 900. Pengiriman data melalui IoT ini mempercepat pengiriman data kebakaran sehingga informasi kebakaran dapat di ketahui lebih cepat . Sistem lama membutuhkan waktu hingga ± 30 menit untuk melakukan penanganan kebakaran, sedangkan pada sistem baru yang penulis lakukan hanya membutuhkan waktu beberapa menit (≤ 5 menit) untuk menginformasikan ke pihak-pihak terkait dan keadaan hutan dapat terpantau setiap waktu karena menggunakan sistem real-time.

2. **(Nebath et al., 2014)** Rancang Bangun Alat Pengukur Gas Berbahaya CO Dan CO₂ di Lingkungan Industri. Begitu banyak industri yang menghasilkan gas berbahaya bagi para pekerja industri, juga mengganggu lingkungan sekitar. Dibutuhkan alat pengukur kadar gas berbahaya seperti gas CO dan CO₂ untuk mengendalikan gas berbahaya dari pembakaran bahan produksi di lingkungan industri. Untuk pengukuran gas karbon monoksida (CO) dan gas karbon dioksida (CO₂), maka dibuatlah alat yang mengukur kadar gas berbahaya pada lingkungan industri. Untuk CO menggunakan sensor gas MQ-7, dan gas CO₂ menggunakan sensor gas MG-811 dengan satuan PPM. Mikrokontroler arduino uno R3 dipakai sebagai prosesor pengendali alat ukur ini. Alat pengukuran gas berbahaya seperti gas CO dan CO₂ cukup cepat sehingga membantu efisiensi waktu dalam pengukuran.
3. **(Olalekan, 2017)** Keamanan telah menjadi masalah utama di mana-mana. Keamanan rumah menjadi penting saat ini karena kemungkinan intrusi

meningkat dari hari ke hari. Sistem keamanan rumah tradisional memberikan sinyal tentang peringatan alarm atau teks melalui GSM. Namun, makalah ini menawarkan, juga, sistem yang dapat diprogram ulang yang mengedepankan panggilan telepon langsung ke penerima di mana saja di dunia dengan jangkauan jaringan GSM SIM800L (Modul GSM) dengan Mikrokontroler PIC12F1840 dan sensor gerak atau detektor.

4. **(State, 2018)** *An SMS Based Fire Alarm and Detection System.S* Dalam studi ini, alarm kebakaran dan sistem deteksi dikembangkan. Sistem ini dibangun dengan modul GSM yang tertanam di dalamnya, yang membantu untuk mengirim SMS (layanan pesan singkat) ke pemilik rumah dan layanan pemadam kebakaran pribadi, ketika ada wabah api sebelum keluar dari jangkauan. Lebih jauh lagi, studi ini menyediakan teknologi yang dapat diakses dan terjangkau oleh dunia luas sehingga rumah, kantor, dan sekolah dapat mengadopsi penggunaannya untuk melindungi kehidupan dan properti. Jika dan ketika sistem yang dikembangkan dikomersialisasikan, itu akan membantu mengurangi kebakaran yang tidak terkendali hingga 50% karena memperingatkan kondisi berbahaya sebelum terjadi kebakaran.
5. **(Sharma, Singh, Rathore, & Bansal, 2017)** *Fire Detection System with GSM Using Arduino*. Sistem deteksi untuk kebocoran gas diusulkan. Ketika kebocoran gas terjadi, sistem mendeteksi kebocoran dan mengirim SMS peringatan ke pengguna terdaftar dan menghidupkan Buzzer, tindakan pencegahan lainnya seperti menyalakan kipas buang akan berlangsung di sistem yang dikendalikan oleh Arduino UNO. Keamanan terkait kebakaran

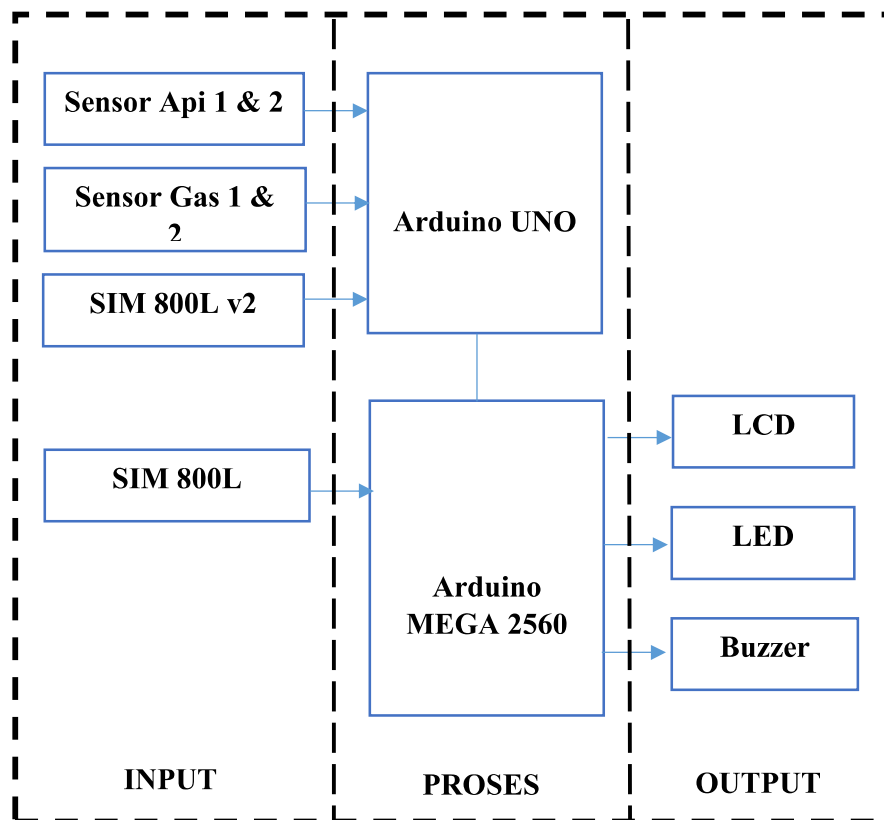
rumah memerlukan perhatian khusus, jadi solusi satu atap untuk semua kecelakaan yang berhubungan dengan kebakaran seperti kebakaran, asap dan kebocoran gas yang mudah terbakar dianggap. Sensor gas ideal dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan kebocoran LPG yang berbahaya di tempat seperti mobil, stasiun servis silinder, tangki penyimpanan, rumah dll. Tetapi sensor ini mendeteksi gas yang mudah terbakar seperti iso-butana, propana, LNG, dan asap rokok . Jika sensor LPG mendeteksi kebocoran gas yang mudah terbakar, output dari sensor ini menjadi tinggi. Sinyal tinggi ini dipantau oleh Arduino Uno dan akan mengidentifikasi kebocoran LPG. Setelah beberapa detik tertunda, ia akan menyalakan kipas buang untuk mengeluarkan gas dari area tersebut dan mengirim pesan sebagai “ALIRAN KEBAKARAN” ke nomor ponsel yang terdaftar.

6. **(E-system, Narang, Singh, Mehta, & Gujjar, 2017)** *Automatic Fire Detecting System: FLAMES (Fire Location and Management E-System)*. Sistem deteksi lokasi kebakaran otomatis mampu menangani situasi dan kebakaran di tempat-tempat tertentu di mana jangkauan manusia tidak mungkin tetapi tempat yang sangat penting bagi makhluk hidup. Tujuan di balik proyek ini adalah untuk menciptakan lingkungan yang sehat di mana operasi penyelamatan sangat efisien sehingga mereka tidak membiarkan bencana untuk mereplikasi dirinya sendiri dan dengan demikian mencegah bahaya terkait. Keamanan kebakaran adalah seperangkat praktik yang dimaksudkan untuk mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh kebakaran. Ancaman untuk memecat keselamatan adalah biasa disebut

sebagai bahaya kebakaran. Keuntungan utama memiliki rencana keselamatan kebakaran yang baik adalah bahwa hal ini memungkinkan para pejuang api untuk mengetahui lebih banyak tentang lokasi kebakaran dan alasan yang mungkin dapat ditemukan, karena alasan-alasan ini metode keselamatan kebakaran dan penyelamatan kebakaran dapat secara efisien diterapkan. Munculnya teknologi dalam setiap aspek kehidupan, modernisasi melibatkan dari menyediakan sinyal pintar yang menyala-nyala secara real time ke berbagai kegiatan terkait yang datang bersama dengan berbagai kegiatan harian stasiun pemadam kebakaran yang dianggap di bawah "pra-rencana" sebelum keadaan darurat apa pun Terjadi.

2.4 Kerangka Berfikir

kerangka berfikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting (Sugiyono, 2015). Berikut gambar pemikiran peneliti :



Gambar 2. 11. Kerangka Pemikiran Penelitian
Sumber : (Data Penelitian 2018)

Langkah awal adalah melakukan studi pendahuluan yaitu berupa analisa masalah sehingga dilakukannya penelitian ini dan studi literatur tentang referensi yang berhubungan dengan topik penelitian ini. Referensi diperoleh dari buku, *ebook*, jurnal penelitian, dan *datasheet* komponen elektronika yang digunakan. Selanjutnya merancang sistem pendeteksi kebakaran hutan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, Arduino MEGA 2560 dan modul sim 800 untuk pengatur pengendalian sistem. Arduino diprogram menggunakan *software* Arduino

IDE, dan perancangan mekanik didesain dengan menggunakan aplikasi *sketch up* 2018, Microsoft visio dan Fritzing. Selanjutnya proses pembuatan alat sesuai dengan hasil perancangan. Alat terdiri dari beberapa komponen yaitu sensor asap/gas, api, Arduino mega 2560, Arduino Uno, Modul SIM 800, LCD, LED dan buzzer.

Pada penelitian ini Arduino uno untuk diletakkan di dalam hutan bersama dengan sensor api, sensor gas dan modul sim 800 sebagai pengirim data ke Arduino mega yang berada di kantor/pos penjagaan pemadam kebakaran untuk menginformasi ke penjaga berupa sirine dari buzzer, lampu kondisi dan LCD sebagai keterangan lokasi mana yang terdeteksi kebakaran yang telah diprogram sesuai dengan ketentuan. Cara kerja dari sensor ini bernilai 0 dan 1 jika dia bernilai 1 maka terdeteksi kebakaran jika bernilai 0 maka tidak terdeteksi kebakaran. Sensor api dan gas diletakkan pada dua lokasi yaitu Lokasi A dan Lokasi B pada lokasi A terdiri dari sensor api 1 dan sensor gas 1 sedangkan pada lokasi B terdiri dari sensor api 2 dan sensor gas 2 jika salah satu sensor mendeteksi adanya bahaya/terjadinya kebakaran pada lokasi area sensor maka sensor tersebut akan mengirim data bernilai 1 ke Arduino dan data 1 akan diproses oleh modul sim 800 dan modul tersebut akan mengirim ke modul sim 800 yang ada pada Arduino mega yang berada di kantor pos penjagaan dan data tersebut langsung diproses menghasilkan informasi berupa sirine pada buzzer, LED dan LCD keterangan lokasi/daerah mana yang terdeteksi kebakaran pada Hutan. Sehingga alat ini bisa membantu pihak pos penjagaan atau pemadam kebakaran dalam memadamkan api agar tidak meluas.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Secara umum data yang telah diperoleh dari penelitian dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi masalah. (Sugiyono, 2015)

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan selesai tepat waktu jika peneliti mempunyai jadwal kegiatan dari penelitian yang dilakukan. Jadwal penelitian menguraikan waktu yang akan direncanakan dalam melaksanakan kegiatan penelitian.

3.1.1 Waktu Penelitian

Setiap rancangan penelitian perlu dilengkapi dengan jadwal kegiatan yang akan dilaksanakan. Adapun uraian kegiatan dan estimasi waktu agar pengerjaan penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu, disusunlah jadwal pengerjaan terlihat seperti tabel berikut :

Tabel 3. 1. Jadwal Penelitian
 Sumber : (Data Penelitian 2018)

KEGIATAN	WAKTU KEGIATAN																							
	Sep-18				Oct-18				Nov-18				Dec-18				Jan-19				Feb-19			
	MINGGU KE				MINGGU KE				MINGGU KE				MINGGU KE				MINGGU KE							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PEMILIHAN TOPIK	■	■																						
PENGAJUAN JUDUL		■	■	■																				
PENYUSUNAN BAB I					■	■	■	■																
PENYUSUNAN BAB II									■	■	■	■												
PENYUSUNAN BAB III													■	■	■	■								
PERANCANGAN MEKANIK													■	■	■	■								
PERANCANGAN ELEKTRIK														■	■	■								
PENGUJIAN ALAT															■	■								
PENYUSUNAN BAB IV															■	■	■	■	■	■				
PENYUSUNAN BAB V															■	■	■	■	■	■				
REVISI BAB I – V					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
PENGUMPULAN SKRIPSI																					■	■	■	■

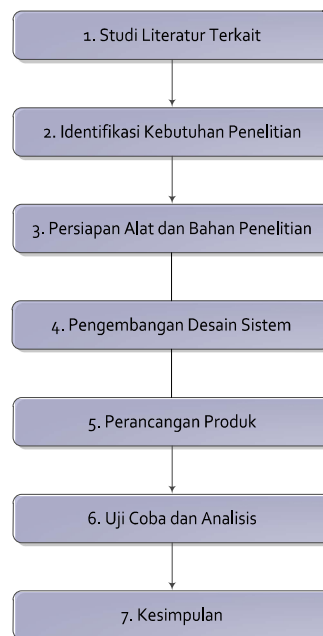
Dalam melaksanakan penelitian pembuatan alat sistem pendeteksi kebakaran hutan ini, penulis mengambil 3 (Tiga) tempat yaitu :

- a. Kavling Bida Punggur sebagai tempat perakitan kabel dan perancangan mekanik.
- b. Telaga Punggur RT 002 / RW 001 sebagai tempat pembuatan program pada software Arduino *IDE* dan menganalisa alat apakah alat dapat bekerja dengan yang diharapkan.

- c. Kavling Nato Berseri Blok A1 No.49 Sagulung sebagai tempat uji coba dan analisa alat dan sebagai tempat perbaikan kesalahan pada pemograman.

3.1.2 Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan oleh penulis mencakup tahapan-tahapan penelitian dimulai dari perancangan alat sampai penyelesaian kesimpulan.



Gambar 3. 1. Tahapan Penelitian
Sumber : (Data Penelitian 2018)

Berikut Tahapan secara garis besar dari gambar diatas dijelaskan sebagai berikut :

1. Pada Studi Literatur, pencarian penelitian dilakukan terkait sistem pendeteksi kebakaran. Pada tahap ini juga dilakukan pencarian dokumentasi hasil penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait dengan topik penelitian.

2. Pada tahap ini, dilakukan penetapan berbagai kebutuhan penelitian dan disiapkan guna untuk menunjang penelitian.
3. Pada tahap ini dilakukan persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk penelitian, seperti sensor api *Flame Detector*, sensor asap dan gas MQ7, modul sim 800L v2 dan beberapa peralatan pendukung lainnya.
4. Tahap ini adalah tahap pembuatan desain sistem yang dibuat atau bentuk dari rangkaian yang dibuat. Desain terdiri dari blok diagram sistem dan gambaran sistem secara keseluruhan.
5. Pada tahap ini, jika alat dan bahan sudah lengkap maka mulai dilakukan pembuatan mekanik dan perangkaian alat pendeteksi kebakaran hutan yang menggunakan Arduino uno, Arduino Mega 2560, LCD, LED, Buzzer, Sensor Api, Sensor Asap dan Gas MQ7, serta pembuatan sms gateway Modul SIM800L v2. Perancangan produk terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras terdiri dari perancangan mekanik dan perancangan elektrik. Perancangan perangkat lunak terdiri dari perancangan menggunakan aplikasi dan pembuatan program Arduino.
6. Uji coba dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang telah dibuat dan dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Pengujian yang dilakukan adalah pendeteksian api dan asap terhadap sensor-sensor, pengujian pengiriman data dan penerimaan data dengan sms. Kemudian akan dianalisis tingkat keberhasilan pengujian secara keseluruhan agar mendapat hasil yang maksimal.

7. Setelah melakukan tahapan-tahapan diatas, diperoleh kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

3.1.3 Peralatan yang digunakan

Peralatan yang digunakan dalam proses penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi 3 kategori yaitu :

1. Perangkat keras Mekanik
2. Perangkat keras Elektronika
3. Perangkat Lunak
4. Alat pendukung lainnya

Berikut tabel peralatan yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut :

Tabel 3. 2. Alat dan Bahan
Sumber : (Data Penelitian 2018)

Kategori	Alat dan Bahan
Perangkat Keras mekanik	<i>Acrylic Base</i>
	Alluminium
Perangkat Keras Elektronika	Arduino Uno R3
	Arduino Mega 2560
	<i>Sensor Api Flame Detector</i>
	Sensor Asap dan Gas MQ-7
	LED (Merah, Kuning, Hijau)
	Buzzer
	Stepdown DC-DC
	Modul SIM 800L V2
Perangkat Lunak	Google Sketcup
	Arduino IDE
	Fritzing
	Paint
	Microsoft Visio 2010
	Correl Draw X7

	Windows 7 64-bit
Alat Pendukung	Laptop
	Solder
	Baut
	Bor
	Gergaji
	Printer
	Lem Bakar
	Spiral
	Kain Flanel

3.2 Perancangan Alat

Alat yang dihasilkan nantinya harus mudah digunakan oleh pihak pos penjaga hutan atau pemadam kebakaran dan harus memiliki akurasi yang baik dalam hal pemberian lokasi terjadinya kebakaran didalam hutan sehingga dapat mempermudah pihak pos penjaga hutan dalam mencegah api agar api tidak meluas dan menyebar. Bagian utama dari alat ini adalah bagian mekanik dan bagian elektrik.

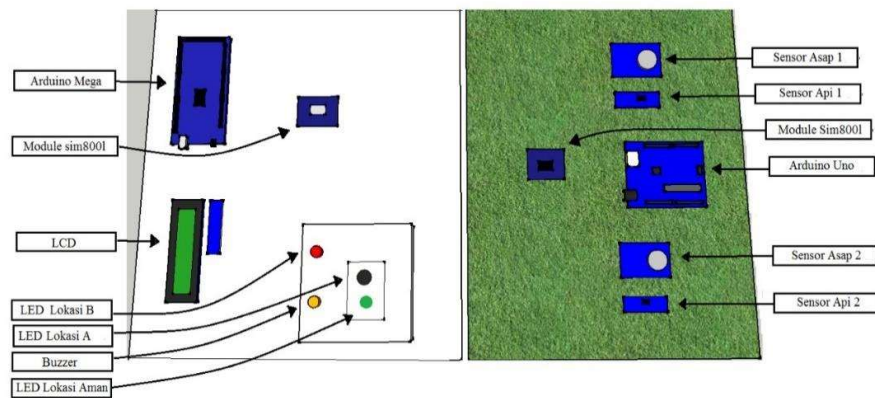
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras merupakan langkah yang sangat penting dalam mengimplementasikan sistem. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk merancang perancangan mekanik dan perancangan elektrik. Pada perancangan mekanik dilakukan dengan tata LED dan Buzzer. Pada perencanaan elektrik dilakukan dengan pembuatan power suplay dan stepdown DC-DC.

1. Perancangan Mekanik

Alat yang dibuat berupa prototype pendeteksi kebakaran hutan dengan menggunakan *acrylic base* yang diberi pembatas dibagian tengahnya yang berfungsi sebagai pemroses dibagian hutan dan pemroses dibagian kantor pos penjagaan.

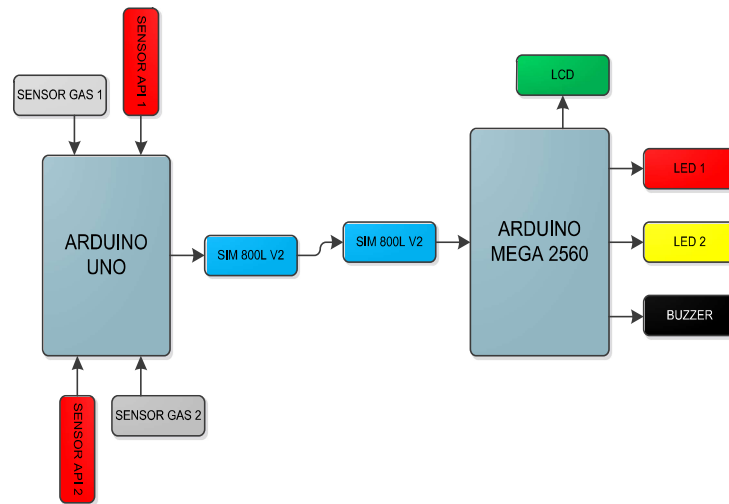
a. Desain komponen-komponen alat



Gambar 3. 2. Komponen-komponen mekanik
Sumber : (Data Penelitian 2018)

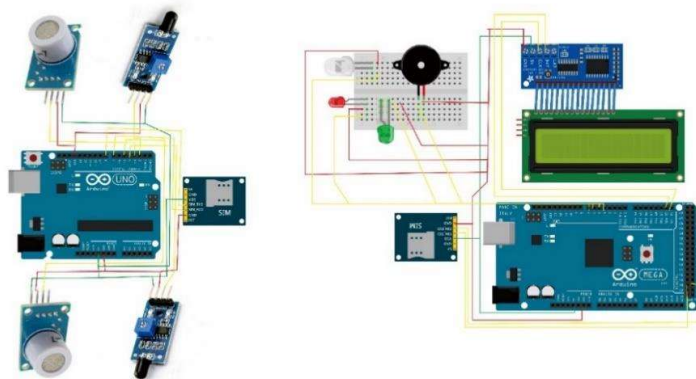
2. Perancangan Elektrik

Perancangan keras elektrik terdiri rangkaian sistem minimum mikrokontroller Arduino uno, rangkaian Arduino mega 2560, rangkaian modul SIM 800L v2 yang berfungsi sebagai pengirim dan penerima data menggunakan sms.



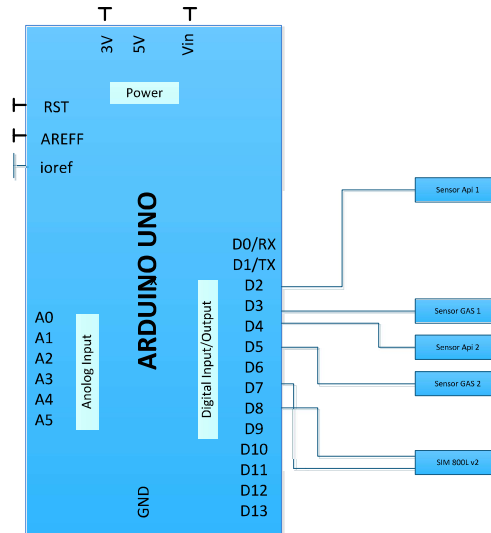
Gambar 3. 3. Diagram Blok sistem pendeteksi kebakaran hutan
Sumber : (Data Penelitian 2018)

Diagram blok merupakan hubungan antara input, pemroses dan output suatu sistem yang dapat digambarkan dengan suatu blok. Diagram blok sangat penting dalam melakukan penelitian karna berfungsi untuk memudahkan proses perancangan dari masing-masing rangkaian hingga membuat suatu sistem.



Gambar 3. 4. Desain sistem keseluruhan
Sumber : (Data Penelitian 2018)

a. Arduino

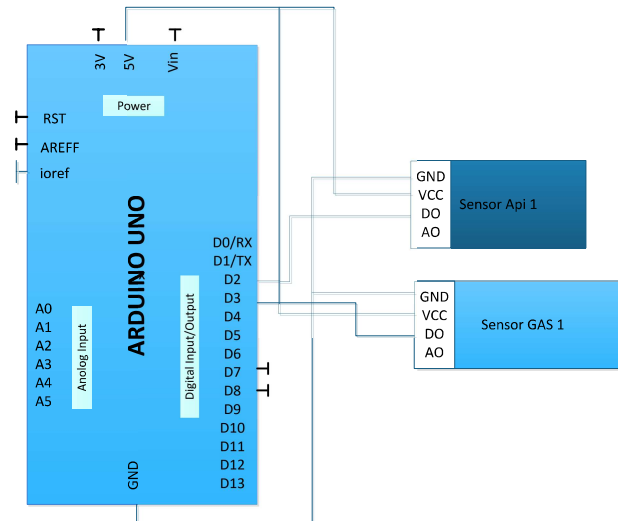


Gambar 3. 5. Rangkaian penggunaan pin Arduino uno
Sumber : (Data Penelitian 2018)

Tabel 3. 3. Pengalamatan pin arduino
Sumber : (Data Penelitian 2018)

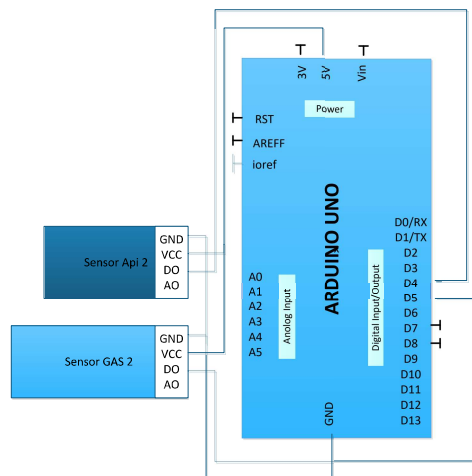
Nama I/O	Tipe	Pengalamatan pin
Sensor Api 1	Input	D2
Sensor Api 2	Input	D3
Sensor Asap 1	Input	D4
Sensor Asap 2	Input	D5
Modul SIM 800L v2	Input	D7, D8

b. Rangkaian Sensor pada lokasi A



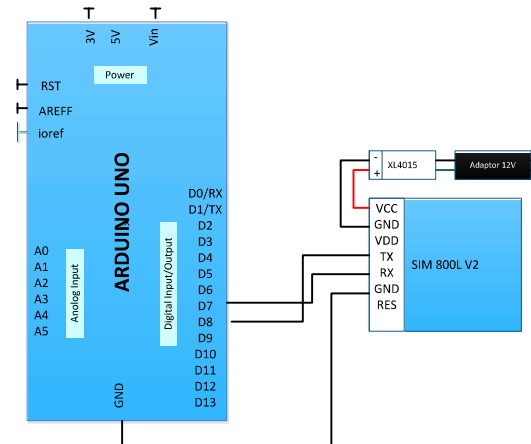
Gambar 3. 6. Rangkaian sensor api dan asap di lokasi A
Sumber : (Data Penelitian 2018)

c. Rangkaian Sensor pada lokasi B



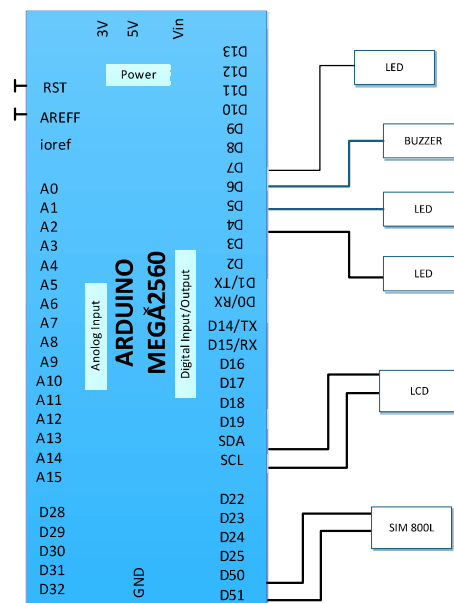
Gambar 3. 7. Rangkaian sensor api dan asap di lokasi B
Sumber : (Data Penelitian 2018)

d. Rangkaian SIM 800L v2 sebagai pengirim data



Gambar 3. 8. Rangkaian SIM 800L Pengirim
Sumber : (Data Penelitian 2018)

e. Arduino Mega 2560

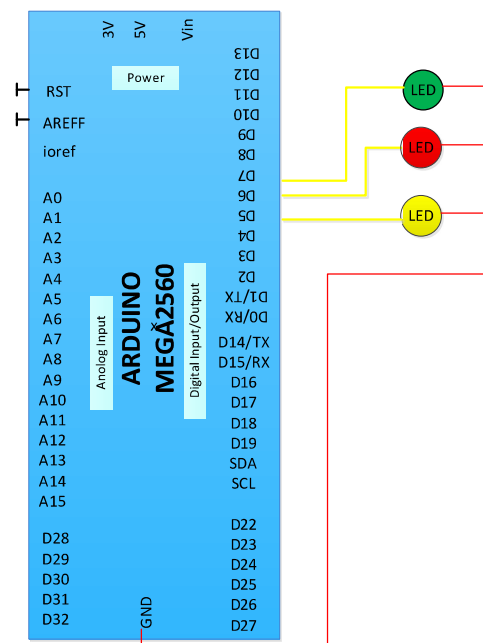


Gambar 3. 9. Rangkaian penggunaan pin Arduino mega
Sumber : (Data Penelitian 2018)

Tabel 3. 4. Pengalamatan pin Arduino mega
Sumber : (Data Penelitian 2018)

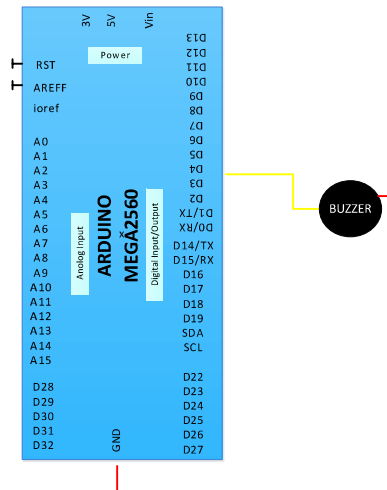
Nama I/O	Tipe	Pengalamatan pin
LED	Output	D4, D5, D7
Buzzer	Output	D6
LCD	Output	SDA20, SCL21
Modul SIM 800L v2	Input	D50, D51

f. Rangkaian LED dan Arduino Mega



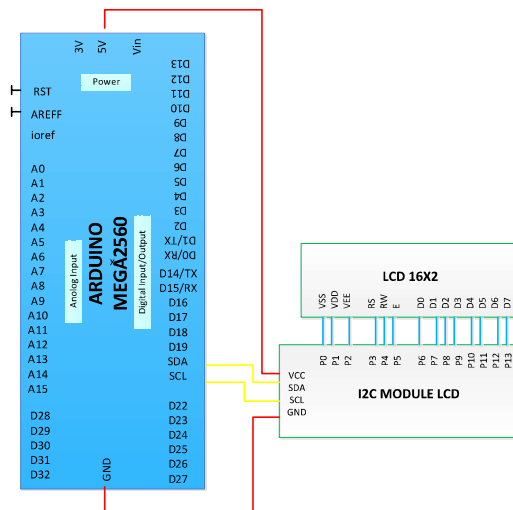
Gambar 3. 10. Rangkaian LED
Sumber : (Data Penelitian 2018)

g. Rangkaian Buzzer



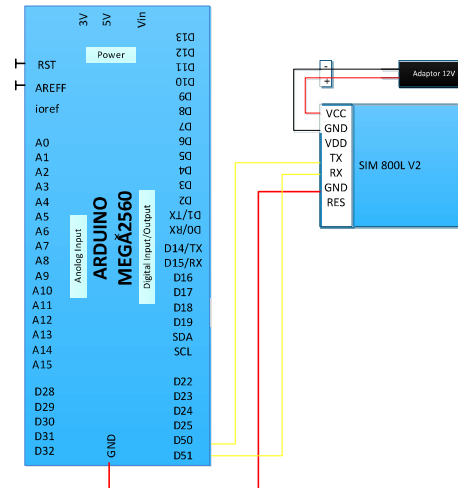
Gambar 3. 11. Rangkaian Buzzer
Sumber : (Data Penelitian 2018)

h. Rangkaian LCD 16x2



Gambar 3. 12. Rangkaian LCD 16x2
Sumber : (Data Penelitian 2018)

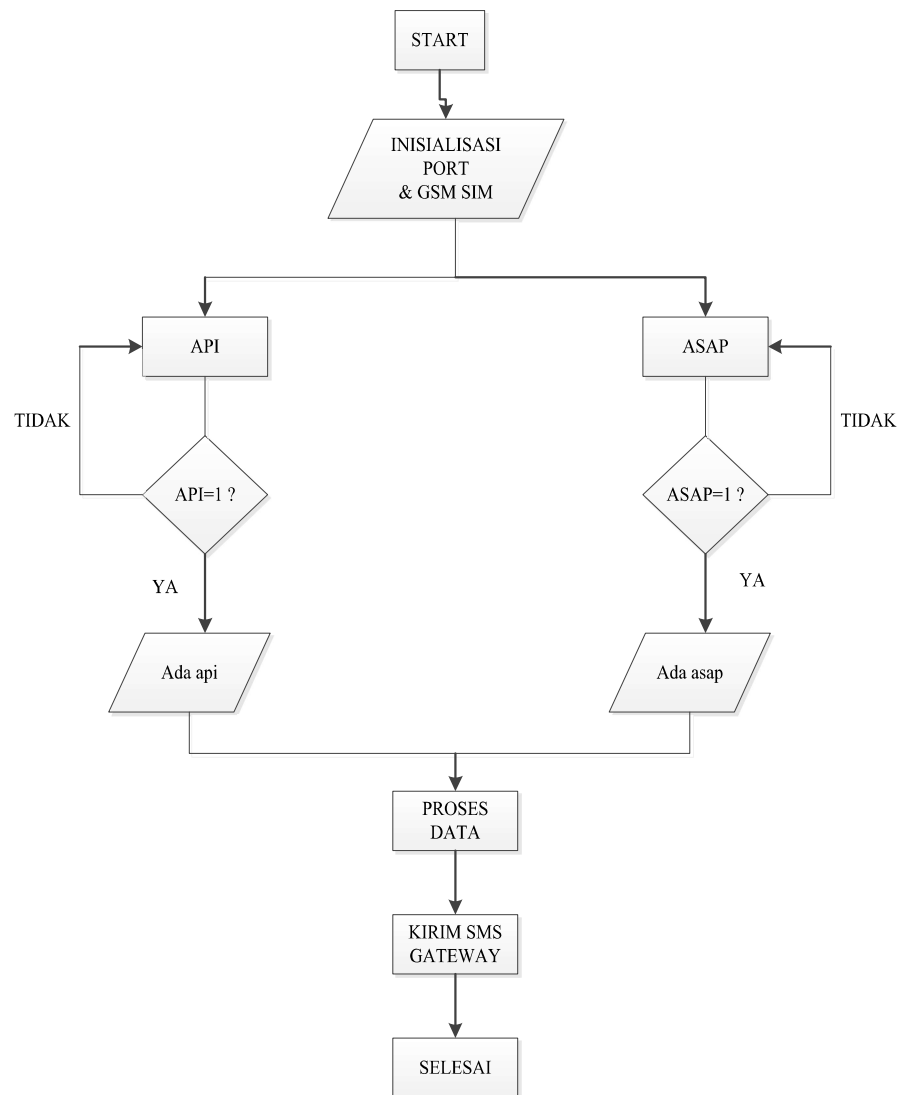
i. Rangkaian modul SIM 800L v2 Penerima



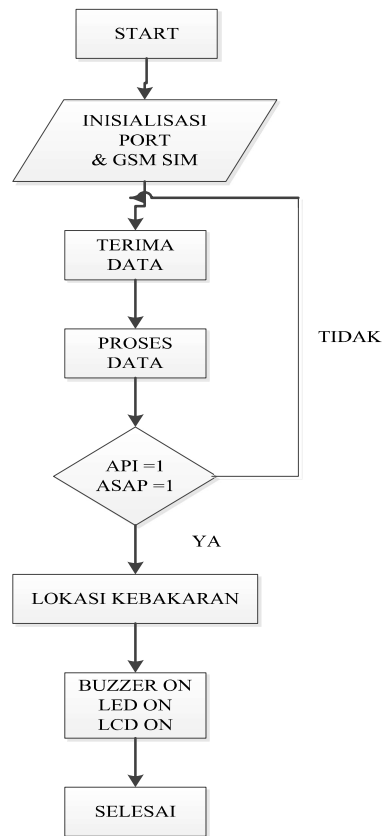
Gambar 3. 13. Rangkaian SIM 800L Penerima
Sumber : (Data Penelitian 2018)

3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Software merupakan komponen non fisik computer berupa kumpulan program dan struktur datanya. Perancangan perangkat lunak menunjukkan bagaimana sistem perangkat lunak dalam alat ini bekerja. Perangkat lunak alat ini berupa *sketch* program Arduino IDE yang terinstal didalam mikrokontroller board Arduino dan Arduino mega. Di bawah ini adalah flowchart dari sistem kerja perangkat lunak tersebut.



Gambar 3. 14. Flowchart Pengirim
Sumber : (Data Penelitian 2018)



Gambar 3. 15. Flowchart penerima
Sumber : (Data Penelitian 2018)

Berikut penjelasan menyeluruh alur kerja dari sistem pada dua gambar diatas sebagai berikut :

- a. Pada saat sistem dihidupkan pada masing-masing rangkaian langkah awal adalah menginisialisasi port, komunikasi yang menggunakan modul sim 8001 v2 yang mana dibutuhkan untuk menjalankan sistem yang diinginkan, dan menginisialisasi sensor asap dan sensor api.
- b. Kemudian pada sistem akan mendeteksi kadar asap(CO^2) dan api, jika terdeteksi “YA” asap dan api berdasarkan kondisi yang diatur maka data

akan diproses Arduino. Jika “TIDAK” sistem akan mengulangi lagi sampai mendapatkan hasil yang diinginkan.

- c. Selanjutnya data yang didapat dari masing-masing sensor dilokasi akan otomatis langsung mengirim pesan ke nomor yang telah ditentukan diprogram dengan menggunakan sms gateway.
- d. Kemudian data yang diterima akan otomatis dibaca oleh modul sim selanjutnya data tersebut akan diproses untuk membaca lokasi mana yang terdeteksi asap dan api oleh sensor-sensor dilokasi, dan menghasilkan output berupa bunyi alarm dibuzzer, keterangan lokasi di LCD dan LED sebagai lampu penanda kerja sensor perlokasi.