

# **RANCANGAN BANGUN SISTEM ALARM KEBAKARAN PADA RUMAH BERBASIS ARDUINO**

## **TUGAS AKHIR**

Disusun dan Diajukan sebagai Salah Satu Syarat Menempuh Ujian Akhir  
Memperoleh Gelar Ahli Madya pada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Pembangunan Panca Budi  
Medan



Disusun oleh:

**Nama : RENDRA DARVIANSYAH**  
**NPM 1614373133**  
**Program Studi : Teknik Komputer**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**  
**MEDAN**  
**2020**

## ABSTRACT

Pada Tugas Akhir ini penulis membahas masalah yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Alarm Kebakaran Pada Rumah Berbasis Arduino”. Tujuan dari Penelitian ini adalah membuat alat pendeteksi kebakaran berbasis mikrokontroler. Alat ini menggunakan sensor asap MQ-2 sebagai pendeteksi asap dan sensor api DFR0076 untuk pendeteksi api, arduino sebagai mikrokontroler yang bertugas sebagai input dan output, Lampu LED memberikan indikator cahaya, serta Buzzer untuk mengeluarkan suara ketika terjadi kebakaran. Input dari sensor asap MQ-2 dan sensor api DFR0076 akan diolah di dalam mikrokontroler yang sudah diprogram sehingga akan mengeluarkan suara apabila terdeteksi asap atau api pada saat terjadi kebakaran.

Kata kunci: Sensor MQ-2, Sensor Api DFR0076, Arduino, Buzzer, dan LED

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul : ” Rancangan Bangun Sistem Alarm Kebakaran Pada Rumah Berbasis Arduino ”.

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik dari segi moril maupun materiil. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Hamdani, S.T. M.T. selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
2. Bapak Akhyar Lubis S.Kom, M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi.
3. Bapak Suherman S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing penulis jurusan Teknik Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi yang telah memberikan arahan dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
4. Ibu tercinta yang telah memberikan dukungan, do'a, cinta, kasih sayang dan semua pengorbanan yang di berikan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Teman seperjuangan penulis (makasi sudah mengajarkan penulis tentang segala hal yang belum penulis ketahui).

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan karunia-Nya dan membalas segala amal budi serta kebaikan pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini dan semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Medan, 12 Februari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
ABSTRACK .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	12
1.1. Latar Belakang .....	12
1.2. Rumusan Masalah.....	13
1.3. Batasan Masalah .....	13
1.4. Tujuan Penelitian .....	13
1.5. Manfaat Penelitian .....	14
1.6. Sistematika Penulisan.....	14
BAB II LANDASAN TEORI .....	16
2.1. Penjelasan Sistem.....	16
2.2 Penjelasan Arduino.....	17
2.3 Jenis-Jenis Arduino .....	17
2.3.1 Arduino Uno R3.....	17
2.3.2 Arduino Duemilanova .....	20
2.3.3 Arduino Mega 2560.....	21
2.3.4 Arduino Leonardo.....	22
2.3.5 Arduino Intel Galileo .....	22
2.3.6 Arduino Pro Micro AT .....	23
2.3.7 Arduino Nano R3.....	24
2.4 Mikrokontroller .....	25
2.5 Software Arduino IDE.....	26
2.6 Sensor .....	27
2.7 Sensor Api DFR0076 .....	29
2.8 Sensor Suhu LM35 .....	30
2.9 Sensor DHT11 .....	31

2.10	Sensor Suhu DS18B20 .....	32
2.11	Sensor Api Uvtron.....	33
2.12	Sensor Asap MQ-2 .....	34
2.13	Sensor MQ7.....	36
2.14	Penjelasan Resistor.....	37
2.15	BreadBoard.....	38
2.16	Buzzer.....	39
2.17	LED (Light Emiting Dioda) .....	40
2.18	Kabel Jumper.....	41
2.19	Penjelasan Flowchart.....	42
BAB III PERANCANGAN .....		46
3.1.	Identifikasi Kebutuhan Sistem.....	46
3.2	Analisa Kebutuhan Sistem .....	46
3.2.1	Analisa Kebutuhan Software.....	47
3.2.2	Analisa Kebutuhan Hardware.....	47
3.2	Perancangan Sistem Usulan.....	48
3.3.	Diagram Blok Rangkaian.....	49
3.4.	Perancangan I/O Sistem Minimum Arduino Uno.....	50
3.5.	Perancangan Sensor Asap MQ-2 .....	51
3.6	Perancangan Sensor Api DFR0076.....	51
3.7	Perancangan Buzzer .....	53
3.8	Flowchart Program .....	54
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....		55
4.1	Pengujian Rangkaian LED indicator dengan Arduino.....	55
4.2	Pengujian Sensor Asap MQ-2 dengan LED dan Buzzer.....	59
4.3	Pengujian Sensor Api DFR0076 dengan LED dan Buzzer .....	62
4.3	Pengujian alat secara keseluruhan. ....	65
BAB V PENUTUP.....		71
5.1.	Kesimpulan .....	71
5.2.	Saran .....	71
DAFTAR PUSTAKA 73		
LAMPIRAN.....		75

## DAFTAR TABEL

Table 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	19
Table 2.2 Menghubungkan Arduino Ke Gas Sensor .....	36
Table 2.3 Simbol-Simbol Flowchart .....	43
Table 4.1 Pengujian Sensor Api DFR0076.....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arduino Uno R3 Atmega 328 .....	18
Gambar 2.2. IDE Arduino Versi 1.6.3 .....	20
Gambar 2.3. Arduino Duemilanova .....	21
Gambar 2.4. Arduino Mega 2560 .....	21
Gambar 2.5. Arduino Leonardo .....	22
Gambar 2.6. Arduino Intel Galileo .....	23
Gambar 2.7. Arduino Pro Micro AT .....	24
Gambar 2.8. Arduino Nano R3 .....	25
Gambar 2.9. Software Arduino IDE.....	26
Gambar 2.10. Sensor Api DFR0076 .....	29
Gambar 2.11. Sensor DHT11.....	31
Gambar 2.12. Sensor DS18B20 .....	32
Gambar 2.13. Memperlihatkan karakteristik wilayah deteksi sensor .....	34
Gambar 2.14. Sensor Asap MQ-2 .....	35
Gambar 2.15. Sensor MQ7.....	37
Gambar 2.16. Resistor.....	38
Gambar 2.17. Breadboard .....	39
Gambar 2.18. Buzzer.....	40
Gambar 2.19. LED (Light Emiting Dioda).....	41
Gambar 2.20. Kabel Jumper.....	42
Gambar 2.21. Contoh Flowchart.....	43
Gambar 3.1. Diagram Block Sistem .....	49

Gambar 3.2. Rangkain Sistem Minimum Arduino .....	50
Gambar 3.4. Rangkain Flame Sensor Api DRF0076 .....	52
Gambar 3.5. Rangkain Buzzer .....	53
Gambar 3.6. Flowchart Sensor.....	54
Gambar 4.1. Blok Diagram Pengujian Rangkaian LED Indikator.....	56
Gambar 4.2. Tampilan Skecth Arduino IDE untuk Menuliskan Program.....	56
Gambar 4.3. Coding Program LED.....	57
Gambar 4.4. Proses Uploading Program dari Komputer ke Arduino .....	58
Gambar 4.5. Foto Hasil Pengujian LED .....	58
Gambar 4.6. Blok Diagram Pengujian Rangkaian Sensor MQ-2 .....	59
Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian sensor MQ-2: .....	59
Gambar 4.7. Coding Program Pengujian Sensor MQ-2.....	60
Gambar 4.8. Proses Uploading Program dari Komputer ke Arduino .....	61
Gambar 4.9. Foto Hasil Pengujian Sensor MQ-2 .....	61
Gambar 4.10. Blok Diagram Pengujian Rangkaian Sensor Api DFR0076 .....	62
Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian sensor MQ-2: .....	62
Gambar 4.11. Coding Program Pengujian Sensor Api DFR0076.....	63
Gambar 4.12. Proses Uploading Program dari Komputer ke Arduino .....	64
Gambar 4.13. Foto Hasil Pengujian Sensor Api DFR0076 .....	64
Gambar 4.14. Blok Diagram Pengujian Rangkaian Keseluruhan.....	66

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Rumah merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia. Sebagai tempat berlindung dari segala cuaca, sekaligus sebagai tempat tumbuh kembang dan berkumpulnya komunitas terkecil manusia, yaitu keluarga. Setiap keluarga yang menghuni rumah masing-masing layak mendapatkan keamanan dan kenyamanan. (Sumber: Ramadhan & Handoko, 2015)

Perkembangan yang sangat pesat didunia teknologi bertujuan untuk memudahkan atau melindungi diri dari sesuatu yang membahayakan, contohnya membuat suatu early warning alarm kebakaran, karena Peristiwa kebakaran dapat terjadi dimana saja dan kapan saja oleh karena itu system keamanan kebakaran sangatlah penting untuk di buat, sehingga kita mampu menghindari kemungkinan berbagai kerugian moril maupun non moril. (Santoso & Hasanah, 2017)

Penyebab kebakaran bisa di akibatkan oleh beberapa faktor diantaranya: Hubungan arus pendek, kebocoran gas Elpiji, percikan – percikan api dan lain sebagainya. Oleh karena itu sensor yang digunakan dalam pembuatan alarm kebakaran ini adalah sensor api dan sensor gas / asap, dimana sistem akan bekerja ketika ada api dan ada asap yang terdeteksi kemudian akan di teruskan ke Buzzer. (Santoso & Hasanah, 2017)

Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membangun sebuah sistem deteksi kebakaran dini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat pengolah data.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis mengangkat judul penelitian ini dengan judul "Rancangan Bangun Sistem Alarm Kebakaran Pada Rumah Berbasis Arduino".

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan membuat alat pendeteksi kebakaran melalui sensor asap dan sensor api ?

## **1.3. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka ada beberapa hal yang dapat dijadikan batasan masalah yaitu :

1. Mikrokontroler Arduino Uno R3 digunakan sebagai pengolah data.
2. Sensor yang digunakan yaitu Sensor Asap MQ-2 dan Sensor api DFR0076 untuk mendeteksi asap dan api.
3. Output dari program berupa suara alarm dari Buzzer dan lampu Led.

## **1.4. Tujuan Penelitian**

Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memahami lebih lanjut tentang sistem alarm kebakaran. Setelah mengetahui sedikit tentang bahayanya bila terjadi kebakaran diharapkan dapat membudayakan penggunaan sistem alarm kebakaran di berbagai bidang kehidupan. Sistem alarm kebakaran ini juga harus disosialisasikan

sebagai teknologi untuk mengurangi terjadinya kebakaran dengan memberikan indikasi bahwa kebakaran akan terjadi dan dengan segera mencari tau penyebabnya dan menyelesaikannya sebelum terlambat.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan peringatan dini kebakaran kepada pemilik rumah.
2. Menambah wawasan tentang cara kerja sistem alarm berbasis arduino.
3. Sebagai perbandingan bagi penelitian lain dalam pengembangan sistemnya nanti.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Memuat tentang permasalahan umum yang meliputi latar belakang masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan Rancang Bangun Sistem Kebakaran Pada Rumah Berbasis Arduino.

#### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Menjelaskan tentang dasar teori yang digunakan sebagai sumber atau alat bantu dalam memahami permasalahan yang berkaitan dengan penelitian Rancang Bangun Sistem Kebakaran Pada Rumah Berbasis Arduino.

#### **BAB 3 PERANCANGAN**

Membahas uraian tentang kebutuhan dan perancangan perangkat lunak dan perangkat keras. Kebutuhan perangkat lunak meliputi analisis model komunikasi antar perangkat *microcontroller*.

#### BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Berisi pembahasan tentang sistem yang dibuat dimana dituangkan dalam bentuk implementasi sistem serta penjelasan yang dapat mendukung pengujian yang dilakukan terhadap sistem yang dibangun.

#### BAB 5 PENUTUP

Bab ini Berisi tentang kesimpulan dari pembuatan keseluruhan alat yang disertai dengan saran untuk kesempurnaan tugas akhir ini.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Penjelasan Sistem**

Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang berinteraksi artinya saling bekerja sama membentuk suatu kesatuan. Beberapa para ahli mengemukakan pengertian sistem seperti dibawah ini :

Menurut Drs. Zulkifli Alamsyah, MLS (2003), Sistem adalah elemenelemen yang saling berhubungan membentuk satu kesatuan atau organisasi.

Dan Menurut Al-bahra bin ladjamudin (2005), menjelaskan terdapat dua kelompok pendekatan dalam mendefinisikan sistem, yaitu yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemennya.

Pendekatan sistem yang menekankan pada prosedurnya mendefinisikan sistem sebagai suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Sedangkan pendekatan sistem yang menekankan pada komponen atau elemennya mendefinisikan sistem sebagai sekelompok elemen yang berintegrasi dengan maksud yang sama untuk mencapai suatu tujuan.

Dari definisi-definisi sistem di atas penulis menyimpulkan bahwa sistem adalah kumpulan elemen-elemen atau prosedur-prosedur yang saling berkaitan satu sama lain untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

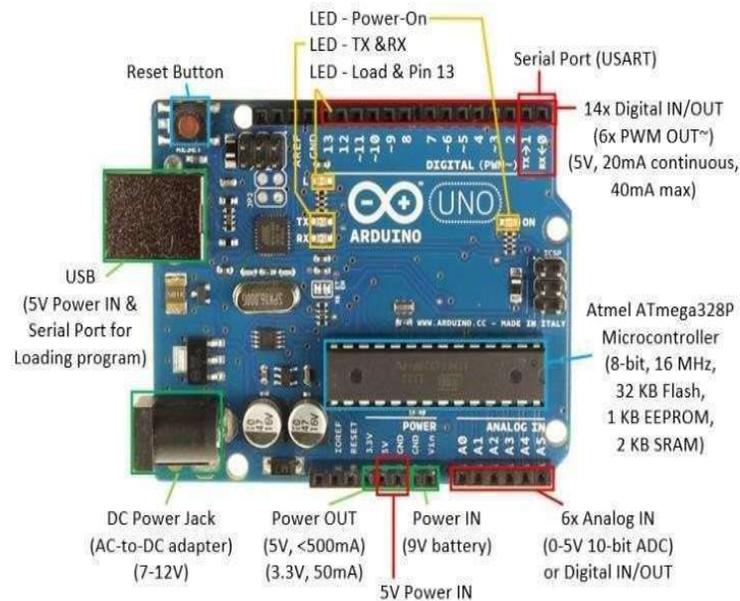
## **2.2 Penjelasan Arduino**

Arduino adalah mikrokontroler yang dirancang untuk memudahkan para penggunanya. Arduino adalah perangkat keras yang bersifat open source yang menggunakan teknik komputasi fisik dengan mikrokontroler Atmel dan bahasa pemrograman C. Arduino dikembangkan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dan diberi nama Arduin Of Ivrea. Ada banyak jenis-jenis Arduino berbasis mikrokontroler ATmega yang dirilis diantaranya.(Jannah, 2017)

## **2.3 Jenis-Jenis Arduino**

### **2.3.1 Arduino Uno R3**

Arduino Uno R3 merupakan papan mikrokontroler berbasis Atmega328 (datasheet). mikrokontroler ini memiliki 14 Digital Pin input/output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 analog input, 16 10 MHz Quartz Crystal, koneksi USB, daya jack, sebuah ICSP header dan tombol reset. Arduino Uno mempunyai perbedaan dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to-serial. Arduino Uno ialah yang terbaru dalam serangkaian board USB Arduino, dan sebagai model referensi untuk platform Arduino, untuk perbandingan dengan versi sebelumnya.(Yesica, 2019)



Gambar 2.1. Arduino Uno R3 Atmega 328

(Sumber: <https://www.ntu.edu.sg/home/ehchua/programming/arduino/Arduino.html>)

Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung 15 mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya.

Board Arduino Uno memiliki fitur-fitur seperti 1,0 pin out tambah SDA dan SCL pin yang dekat ke pin aref dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat ke pin RESET, dengan IO REF yang memungkinkan sebagai buffer untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari board sistem. Pengembangannya, sistem akan lebih kompatibel dengan Prosesor yang menggunakan AVR, yang beroperasi dengan 5V dan dengan Arduino Karena yang beroperasi dengan 3.3V.

Table 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

<i>Microkontroller</i>	<i>ATmega328</i>
<i>Operating Voltage</i>	<i>5V</i>
<i>Input Voltage (recommended)</i>	<i>7-12V</i>
<i>Input Voltage (limits)</i>	<i>6-20V</i>
<i>Digital I/O Pins</i>	<i>14 (of which 6 provide PWM output)</i>
<i>Analog Input Pins</i>	<i>6</i>
<i>DC Current per I/O Pin</i>	<i>40 mA</i>
<i>DC Current for 3.3V Pin</i>	<i>50 mA</i>
<i>Flash Memory</i>	<i>32 KB</i>
<i>SRAM</i>	<i>2 KB (Atmega328)</i>
<i>EEPROM</i>	<i>1 KB (ATmega328)</i>
<i>Clock Speed</i>	<i>16 MHz</i>

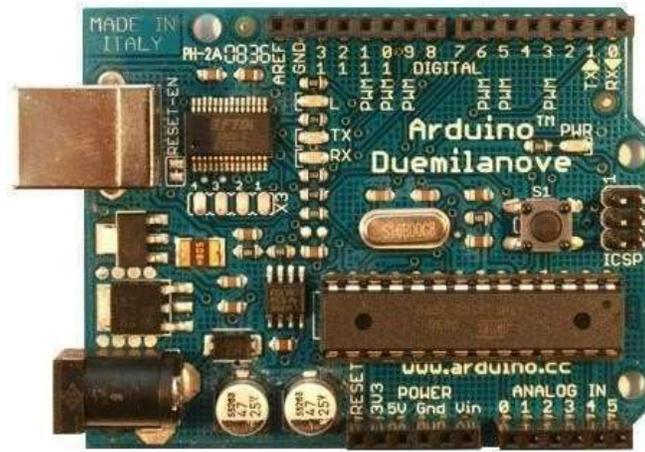
Arduino Uno memakai software Arduino IDE. IDE adalah kepanjangan dari Integrated Development Environment atau secara bahasa merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Di software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk dibenamkan fungsi-fungsi melalui sintaks pemrograman. Program yang ditulis dengan software ini disebut sebagai sketch. Sketch ditulis didalam suatu editor teks dan disimpan dalam bentuk file dengan ekstensi.



Gambar 2.2. IDE Arduino Versi 1.6.3  
(Sumber: Jannah, 2017)

### 2.3.2 Arduino Duemilanova

Arduino Duemilanove adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega168 atau ATmega328. Arduino ini memiliki 14 digital input/output pin (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, osilator 16 MHz, koneksi USB, daya jack, sebuah ICSP header, dan tombol reset.



Gambar 2.3. Arduino Duemilanove  
(Sumber : <http://www.arduino.cc/>)

### 2.3.3 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan mikrokontroler yang berbasis ATmega 2560. Arduino ini memiliki 54 digital input/output pin (15 yang dapat digunakan sebagai output PWM), 16 analog input, mempercepat latency 4 (port serial perangkat keras), osilator 16 MHz, koneksi USB, daya jack, sebuah ICSP header, dan tombol reset.(Fansyah, n.d, 2019)



Gambar 2.4. Arduino Mega 2560  
(Sumber : <http://www.arduino.cc/>)

### 2.3.4 Arduino Leonardo

Arduino Leonardo adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega32u4. Arduino ini memiliki 20 digital input/output pin (dari 7 yang dapat digunakan sebagai output PWM dan 12 sebagai analog input), osilator 16 MHz, sebuah koneksi USB mikro, daya jack, sebuah ICSP header, dan tombol reset.(Fansyah, n.d, 2019)



Gambar 2.5. Arduino Leonardo  
(Sumber : <http://www.arduino.cc/>)

### 2.3.5 Arduino Intel Galileo

Galileo adalah papan mikrokontroler berdasarkan prosesor aplikasi Intel® Quark SoC X 1000, Intel Pentium-class sistem 32bit. Arduino Galileo adalah papan pertama berdasarkan Intel® arsitektur dirancang agar hardware dan software pin yang kompatibel dengan Shield dirancang untuk Arduino Uno R3. Digital pin 0 sampai 13 (dan berdekatan ALIEF dan GND PIN), Analog Input 0 hingga 5, header

kekuasaan, ICSP header dan UART port pin (0 dan 1), adalah semua di lokasi yang sama seperti pada Arduino Uno R3.(Fansyah, n.d, 2019)



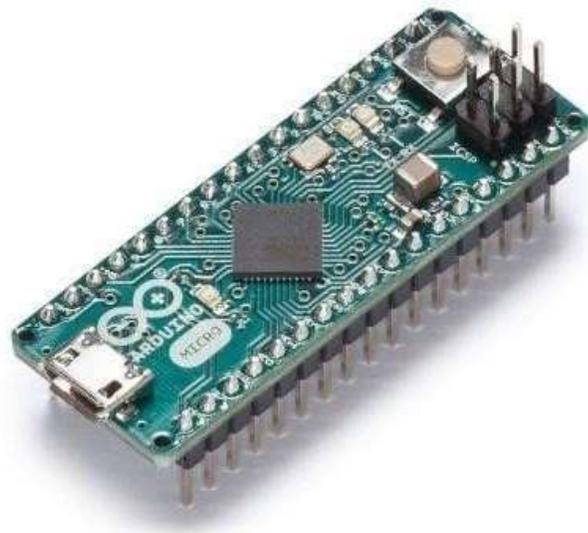
Gambar 2.6. Arduino Intel Galileo  
(Sumber : <http://www.arduino.cc/>)

Galileo board juga memiliki software yang kompatibel dengan Arduino Software Development Environment (IDE). Selain Arduino hardware dan software kompatibilitas, Galileo board memiliki beberapa PC industri standar I/O Port dan fitur untuk memperluas penggunaan dan kemampuan Arduino shield ekosistem. Arduino Galileo berukuran mini-PCI Express slot, 100Mb Ethernet port, Micro-SD slot, RS-232 port serial, USB Host port, klien USB port, dan 8MByte atau flash datang standar pada papan.

### 2.3.6 Arduino Pro Micro AT

The Micro adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega32U4 dikembangkan dalam hubungannya dengan Adafruit. The

Micro ini memiliki 20 digital input/output pin (dari 7 yang dapat digunakan sebagai output PWM dan 12 sebagai analog input), osilator 16 MHz, sebuah koneksi USB mikro, sebuah ICSP header, dan tombol reset. The Micro board mirip dengan Arduino Leonardo yang ATmega32U4 memiliki built-in USB komunikasi, menghilangkan kebutuhan untuk prosesor sekunder. Hal ini memungkinkan The Micro untuk terhubung ke komputer sebagai mouse dan keyboard, selain untuk serial (CDC) virtual/COM port.

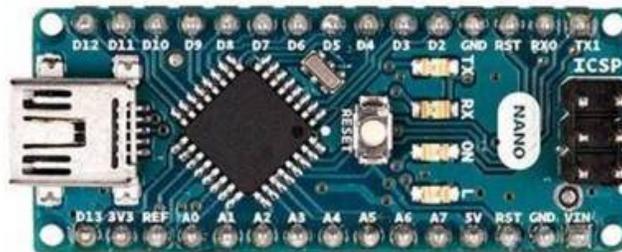


Gambar 2.7. Arduino Pro Micro AT  
(Sumber : <http://www.arduino.cc/>)

### 2.3.7 Arduino Nano R3

Arduino Nano adalah papan kecil, lengkap, dan breadboardfriendly berbasis ATmega328 (Arduino Nano 3.x) atau ATmega168 (Arduino Nano 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki

fungsi yang sama Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano hanya memiliki daya jack DC, dan bekerja dengan kabel USB Mini-B bukan standar. Nano ini dirancang dan diproduksi oleh Gravitech.



Gambar 2.8. Arduino Nano R3  
(Sumber : <http://www.jsumo.com/>)

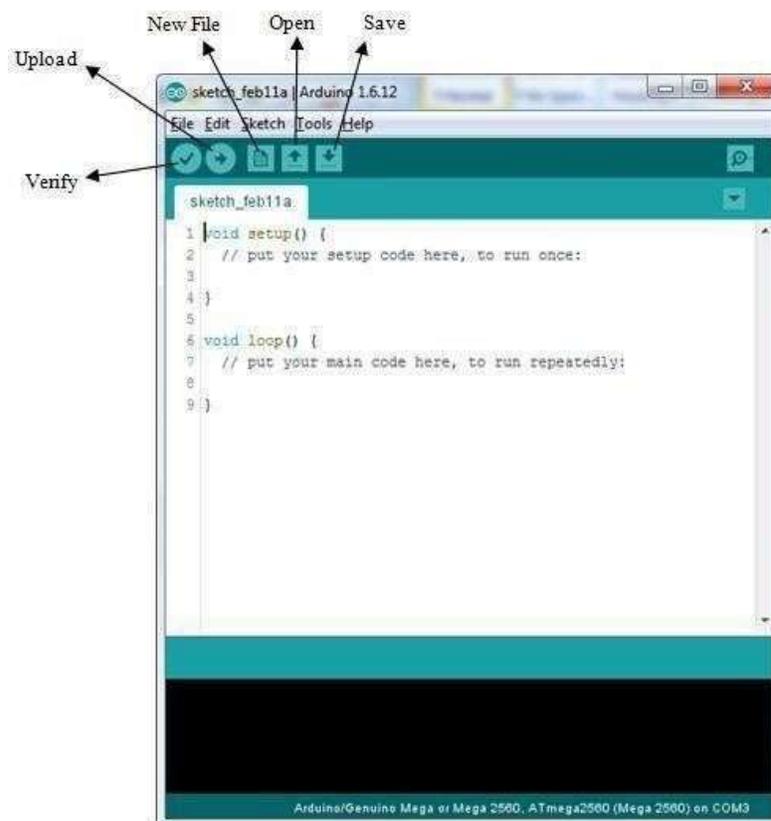
## 2.4 Mikrokontroller

Mikrokontroller adalah suatu sistem yang mengandung Input, Output, Memory, dan Processor yang membuatnya mampu menyimpan dan menjalankan program. Umumnya mikrokontroller berisi CPU (Central Prosesing Unit), RAM (Random Access Memory), ROM (Read Only Memory), I/O (Input/Output) baris, port serial parallel, timer. Ada berbagai macam jenis-jenis mikrokontroller diantaranya, ATmega, AVR (Alv and Vegard's Risc processor), PIC dan lainnya. (Jannah, 2017)

## 2.5 Software Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) merupakan editor teks untuk menulis kode, sebuah pesan, konsol teks, Arduino IDE menghubungkan Arduino dan hardware untuk meng-upload program dan berkomunikasi dengan alat elektronik. (<https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>, 2019)

Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. Bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino “sketch” atau disebut juga source code arduino, dengan ekstensi file source code .ino.



Gambar 2.9. Software Arduino IDE

Adapun fungsi-fungsi dari tool Arduino IDE (Integrated Development Environment):

1. Verify berfungsi untuk memeriksa apakah terdapat error pada sketch saat Compiling (menerjemahkan bahasa C agar dapat dimengerti oleh mikrokontroler).
2. Upload berfungsi untuk Compiling dan mengirimkan sketch ke Arduino.
3. New berfungsi untuk membuat file sketch baru.
4. Open berfungsi untuk membuka file.
5. Save berfungsi untuk menyimpan file sketch yang telah dibuat.

## 2.6 Sensor

Sensor merupakan transduser yang berfungsi untuk mengolah variasi gerak, panas, cahaya atau sinar, magnetis, dan kimia menjadi tegangan serta arus listrik. Sensor sendiri adalah komponen penting pada berbagai peralatan. Berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi dan juga untuk mengetahui magnitudo. Transduser sendiri memiliki arti mengubah. Kemampuan merubah suatu energi ke dalam bentuk energi lain. Untuk menunjang daripada kinerja piranti yang dimaksud dengan merubah energy, menggunakan sensor itu sendiri. Dalam proses pendeteksi untuk proses pengukuran sensor sering digunakan. Sensor yang sering menjadi digunakan dalam berbagai rangkaian elektronik antara lain sensor cahaya atau sinar, sensor suhu, sensor asap, serta sensor tekanan.

Fenomena fisika atau kimia kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik baik arus listrik ataupun tegangan dilakukan dengan sensor. Untuk menghasilkan

sinyal elektrik meliputi temperatur, tekanan, gaya, medan magnet cahaya, pergerakan dan sebagainya dibutuhkan Sensor yang mampu menstimulus. Sementara dapat berupa konsentrasi dari bahan kimia baik cairan maupun asap. Seperti ini maka sensor didefinisikan merupakan alat elektronik yang begitu banyak dipakai dalam kehidupan manusia saat ini. Bagaimana tekanan jari kita pada keyboard komputer, remote televisi, lantai lift yang kita tuju, menghasilkan perubahan pada layar komputer atau televisi, serta gerakan pada lift adalah contoh mudah sensor secara luas. banyak digunakan dalam mengontrol temperatur ruangan pada AC adalah Sensor temperatur. Sensor yang sering digunakan di rumah sakit ialah sensor pengukur cairan oksigen ataupun gas lainnya. Kehidupan sehari-hari saat ini hampir tidak ada yang tidak melibatkan sensor. Melainkan jika sensor ini (atau juga ada yang menyebutnya dengan transduser) banyak disebut juga sebagai panca inderanya alat elektronik modern.

Dari pengertian di atas wajar jika alat tersebut menjadi alat yang banyak diminati oleh berbagai pabrikan elektronik. Pabrikan salah satu yang tengah gencar menggunakan sensor pada produk mereka adalah pabrikan handphone dengan model touch screen. Sekarang ini berbagai handphone membutuhkan adanya dukungan dari sensor tekanan. Berbagai alat elektronik lain seperti kalkulator serta remot juga sensor tekanan juga bisa diaplikasikan. Dengan adanya tekanan pada tombol-tombol pada kalkulator ataupun remot bekerja dengan mengubah daya tekan tersebut menjadi daya atau sinyal listrik.

Dari pengertian sensor beserta kinerja dari sensor tekanan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa sensor memiliki banyak andil pada berbagai teknologi.(Jannah, 2017)

## 2.7 Sensor Api DFR0076

Untuk mendeteksi adanya sumber api maka diperlukan sensor api. Sensor api yang digunakan dan umum dipasaran serta pemakaiannya mudah adalah jenis photo transistor flame sensor type DFR0076 buatan DFROBOT electronics. Sensor api ini berbasis sensor photodiode sensitifitas tinggi type YG1006 dengan kemasan black epoxy yang dirancang khusus untuk kepekaan radiasi infrared . Menurut datasheet, flame sensor DFR0076 mampu menangkap cahaya dengan panjang gelombang cahaya rata-rata 940nm dengan lebar bandwidth spectrum panjang gelombang 760nm – 1100nm sehingga sangat cocok digunakan untuk mendeteksi adanya sumber api didekat permukaan sensor.



Gambar 2.10. Sensor Api DFR0076

(Sumber: <https://www.google.com/search?q=flame+sensor&safe>)

Cara kerjanya yaitu dengan mengidentifikasi atau mendeteksi nyala api yang dideteksi oleh keberadaan spectrum cahaya infrared maupun ultraviolet dengan menggunakan metode optic kemudian hasil pendeteksian itu akan diteruskan ke Microprocessor yang ada pada unit Flame Detector akan bekerja untuk membedakan spectrum cahaya yang terdapat pada api yang terdeteksi tersebut dengan sistem delay selama 2-3 detik pada detektor ini sehingga mampu mendeteksi sumber kebakaran lebih dini dan memungkinkan tidak terjadi sumber alarm palsu. Pada sensor ini menggunakan transduser yang berupa infrared (IR) sebagai sensing sensor. Transduser ini digunakan untuk mendeteksi akan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu, yang memungkinkan alat ini untuk membedakan antara spectrum cahaya pada api dengan spectrum cahaya lainnya seperti spectrum cahaya lampu, kilatan petir, Welding Arc, Metal Grinding, Hot Turbine, Reactor, dan masih banyak lagi.

Pembacaan jarak sensor ini paling jauh hanya berkisar 80 – 90 cm, pin yang digunakan untuk data bisa menggunakan Digital Output atau Analog Output. Sensor ini bekerja berdasarkan pembacaan sinar inframerah, sehingga saat penggunaan sensor ini dapat terganggu nilai pembacaannya jika pemasangan sensor berhubungan langsung dengan cahaya lampu atau cahaya matahari. (Utomo & Saputra, 2016)

## **2.8 Sensor Suhu LM35**

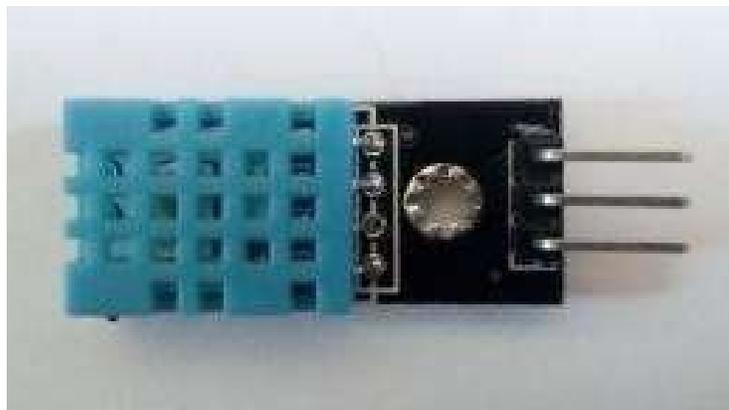
Sensor Produksi National Semiconductor ialah sensor suhu LM35 yang berfungsi untuk mengetahui temperatur suatu objek atau ruangan dalam bentuk besaran elektrik. Sumber tegangan DC +5 volt dan konsumsi arus DC sebesar 60  $\mu$ A yang dibutuhkan oleh sensor suhu LM35 dalam beroperasi. Bentuk fisik dari sensor

suhu LM 35 merupakan chip IC dengan kemasan yang bervariasi, pada umumnya kemasan sensor suhu LM35 adalah kemasan TO-92.

Pada dasarnya ada 3 pin yang dimiliki sensor suhu LM35, yang berfungsi sebagai sumber tegangan DC +5 volt, sebagai pin output hasil penginderaan dalam bentuk perubahan tegangan DC pada  $V_{out}$  dan pin untuk Ground. (Orosz et al., 1997)

## 2.9 Sensor DHT11

Menurut buku panduan berjudul *From Zero to a PRO Arduino*. DHT 11 adalah sensor yang berguna untuk mengukur suhu dan sekaligus kelembapan udara. Sensor ini memerlukan catu daya sebesar 3V hingga 5V DC. Pengukuran suhu antara  $0^{\circ}\text{C}$  dan  $50^{\circ}\text{C}$ , dengan tingkat presisi  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Adapun kelembapan udara yang dapat diukur berkisar antara 20 hingga 90% dengan tingkat presisi  $\pm 5\%$ . Bentuknya yang kecil, dan dengan transmisi sinyal hingga 20 meter. (Sumber: Leven et al., 2017)



Gambar 2.11. Sensor DHT11  
(Sumber: Leven et al., 2017)

### 2.10 Sensor Suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 ini merupakan alat pengukur suhu dengan kemampuan tahan air (waterproof). Sangat berguna untuk dipakai buat mengukur suhu pada tempat yang sulit, atau basah. Karena output data alat ini merupakan data digital, maka sangat baik ketika digunakan untuk jarak yang jauh, tanpa harus khawatir akan degradasi data. Sensor DS18B20 menyediakan 12 bit.

Karena setiap sensor DS18B20 memiliki silicon serial number yang unik, maka beberapa sensor DS18B20 dapat dipasang dalam single-bus. Hal ini memungkinkan pembacaan suhu dari berbagai tempat. Secara datasheet sensor ini dapat membaca dengan baik hingga 125°C, namun dengan penutup kabel dari PVC disarankan untuk penggunaan tidak melebihi 100°C. (Muhammad Syafrullah, Chevy Sutansyah S, 2017)



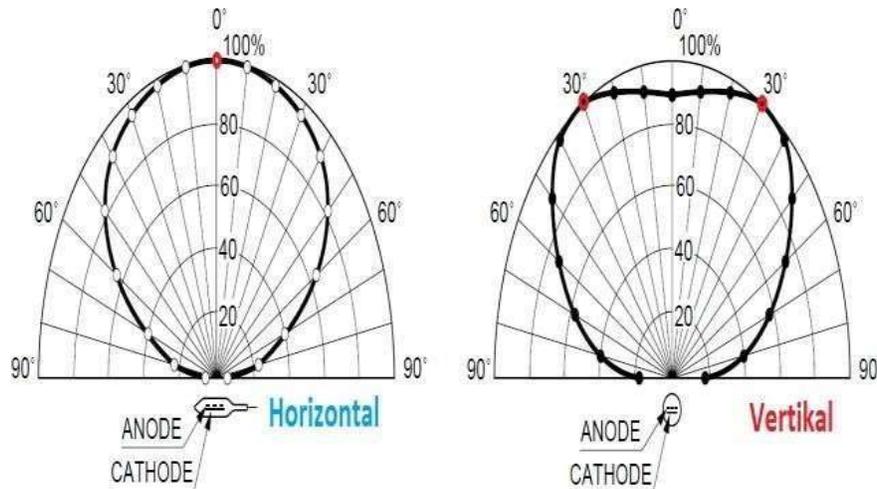
Gambar 2.12. Sensor DS18B20  
(Sumber: Muhammad Syafrullah, Chevy Sutansyah S, 2017)

Secara umum spesifikasi dari sensor DS18B20 adalah sebagai berikut :

- Dapat digunakan dengan 3.0V ke 5.5V power / Data.
- $\pm 0,5$  °C Akurasi dari -10 °C hingga + 85 °C.
- Digunakan Kisaran suhu: -55 sampai 125 °C (-67 °F sampai + 257 °F).
- Resolusi dipilih 9 sampai 12 bit.
- Menggunakan 1-Wire antarmuka-hanya membutuhkan satu pin digital untuk komunikasi.
- Unik 64 bit ID dibakar ke dalam chip
- Beberapa sensor dapat berbagi satu pin.
- 3 kabel antarmuka:
  - Kabel merah – VCC
  - Hitam kawat – GND
  - Kabel kuning – DATA
- Baja diameter tabung 6mm steel dengan 35mm panjang
- Diameter kabel: 4mm, Panjang: 90cm

### **2.11 Sensor Api Uvtron**

Sensor Api Uvtron merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan api, bahkan rokok yang sedang terbakar. Sangat tepat menggunakan sensor ini untuk mendeteksi adanya percikan api, lilin dan sesuatu yang terbakar sampai dengan radius 6 meter. Karena cara menggunakannya yang sederhana dan mudah maka sensor ini sering dipakai untuk mendeteksi keberadaan lilin pada Fire Fighting Robot.(Subhan Apyandi, 2013)



Gambar 2.13. Memerlihatkan karateristik wilayah deteksi sensor  
(Sumber: Subhan Apryandi, 2013)

## 2.12 Sensor Asap MQ-2

Sensor gas asap (MQ-2) ini 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 trimpot. 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 MQ 2 merupakan sensor gas dioksida yang berfungsi untuk mengetahui keberadaan gas karbon dioksida, dimana sensor ini yang dipakai untuk memantau keberadaan asap kebakaran dalam penelitian ini. Sensor ini memiliki sensitivitas tinggi dan waktu respon yang cepat. Keluaran yang dihasilkan sensor ini adalah sinyal analog, MQ-2 memerlukan tegangan 5 V DC, resistansi sensor ini akan

berubah bila ada gas, output dari sensor ini dihubungkan ke pin Analog pada mikrokontroler Arduino yang akan menampilkan dalam bentuk sinyal digital.

Dalam lingkungan adanya gas pereduksi, kerapatan oksigen teradsorpsi bermuatan negatif pada permukaan semikonduktor sensor menjadi berkurang, sehingga ketinggian penghalang pada batas antar butir berkurang. Ketinggian penghalang yang berkurang menyebabkan berkurangnya tahanan sensor butir dalam lingkungan gas.



Gambar 2.14. Sensor Asap MQ-2  
(Sumber: <https://mikroavr.com/sensor-asap-mq2-arduino/>)

Spesifikasi Sensor Asap (MQ – 2):

1. Catu daya pemanas: 5V AC/DC
2. Catu daya rangkaian: 5VDC
3. Range pengukuran:
  - a. 200 – 5000 ppm untuk LPG, propane
  - b. 300 – 5000 ppm untuk butane
  - c. 5000 – 20000 ppm untuk methane

- d. 300 – 5000 ppm untuk Hidrogen
  - e. 100 – 2000 ppm untuk alcohol
4. Luaran: analog (perubahan tegangan)

Cara menghubungkan modul gas sensor ke Arduino secara langsung dengan menggunakan kabel jumper, seperti tabel di bawah ini:

Table 2.2 Menghubungkan Arduino Ke Gas Sensor

Arduino	Gas Sensor
5V	VCC
GND	GND
NC	NC
Analog A0	SIG

Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari  $-20^{\circ}\text{C}$  sampai  $50^{\circ}\text{C}$  dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V.(Santoso & Hasanah, 2017)

### 2.13 Sensor MQ7

Sensor asap MQ-7 merupakan sebuah modul sensor yang bereaksi terhadap kadar gas karbon monoksida yang terdapat dalam udara. Modul ini memiliki keluaran

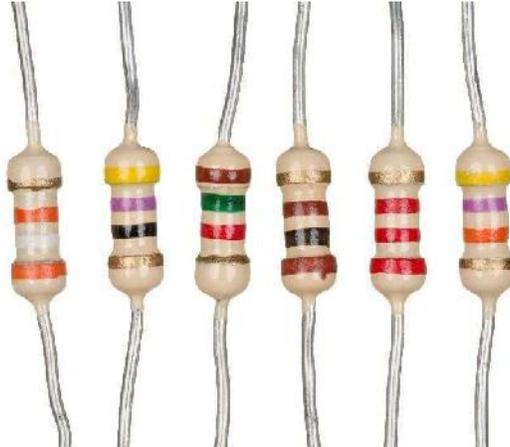
data analog serta desain hardware minimalis yang ditujukan untuk memudahkan proses penggunaan sensor MQ-7. Modul ini dapat diaplikasikan sebagai alarm peringatan dini, ataupun gas detector untuk membantu proses industri yang melibatkan gas karbon monoksida.(Leven et al., 2017)



Gambar 2.15. Sensor MQ7  
(Sumber: Leven et al., 2017)

#### 2.14 Penjelasan Resistor

Resistor merupakan salah satu komponen yang paling sering ditemukan dalam Rangkaian Elektronika. Pada dasarnya Resistor adalah komponen Elektronika Pasif yang memiliki nilai resistansi atau hambatan tertentu yang berfungsi untuk membatasi dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian Elektronika. Resistor biasanya disingkat dengan Huruf “R”. Satuan Hambatan atau Resistansi Resistor adalah OHM ( $\Omega$ ). Sebutan “OHM” ini diambil dari nama penemunya yaitu Georg Simon Ohm yang juga merupakan seorang Fisikawan Jerman. Umumnya sensor yang digunakan untuk arduino sudah tertanam resistor.

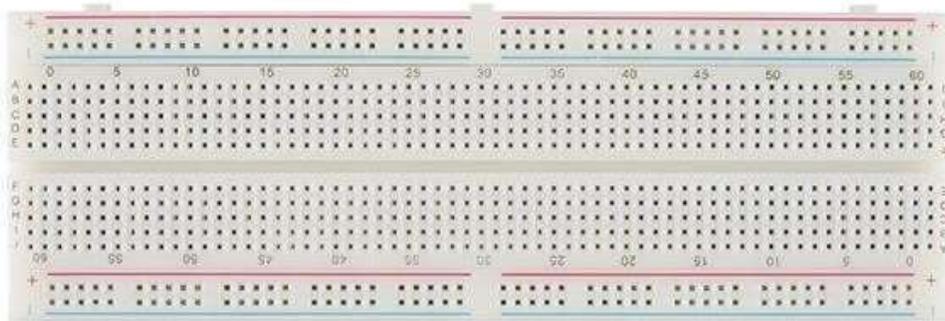


Gambar 2.16. Resistor  
(Sumber : <http://zoniaelektro.net/>)

Resistor biasanya menggunakan pola pita warna untuk menunjukkan resistansi, nilai resistor atau tahanan biasanya bisa di lihat dari kode warna pada resistor tersebut. Menurut standard EIA-RS-279, kode warna pada resistor dibagi menjadi tiga jenis, yaitu resistor dengan kode 4 warna, 5 warna dan 6 warna.

### 2.15 BreadBoard

Breadboard adalah papan yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronik sementara dengan tujuan uji coba tanpa harus menyolder komponen. Breadboard umumnya terbuat dari plastik dengan banyak lubang-lubang di atasnya. Lubang-lubang pada papan breadboard diatur sedemikian rupa membentuk pola sesuai dengan pola jaringan koneksi di dalamnya.



Gambar 2.17. Breadboard

(Sumber : <https://www.google.com/search?q=breadboard&safe=>)

Breadboard digunakan untuk pengujian rangkaian komponen elektronika. Dalam pengujian rangkaian tidak memerlukan proses menyolder untuk menghubungkan antar komponen elektronika. Penggunaan Breadboard hanya menancapkan setiap kaki perangkat yang digunakan pada lubang-lubang yang terdapat di Breadboard. Lubang-lubang pada breadboard diaturs sedemikian rupa membentuk pola sesuai dengan pola jaringan koneksi di dalamnya. (Windarto et al., 2016)

## 2.16 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. 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. Kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragmamaka

setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm)



Gambar 2.18. Buzzer

(Sumber: <https://www.ajifahreza.com/2017/04/menggunakan-buzzer-komponen-suara.html>)

### 2.17 LED (Light Emitting Diode)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Cara kerjanya pun hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub Positif (P) dan kutub Negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari Anoda menuju ke Katoda. LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N.(Santoso & Hasanah, 2017)

LED adalah jenis dioda yang memancarkan cahaya. Komponen ini biasa digunakan pada lampu senter atau lampu emergency. Seperti halnya dioda yang

hanya mengalirkan arus listrik dari satu arah, LED juga demikian. Itulah sebabnya, pemasangan LED di rangkaian elektronika harus tidak terbalik. Dengan kata lain, LED tidak berfungsi jika dipasang terbalik.

LED yang umum dipakai berkaki dua. Salah satu kaki berketub + (disebut anoda) dan yang lain adalah - (disebut katoda). Namun, tidak tanda + atau - secara eksplisit. Pembedanya, LED mempunyai kaki dengan panjang berbeda. Kaki yang panjang adalah anoda dan yang pendek adalah katoda. Sekiranya anda menemukan kaki LED yang sudah terpotong sehingga kedua panjang kaki tidak bisa dibedakan, indikasi yang menyatakan anoda atau katoda masih bisa dilakukan. Perhatikan gambar di bawah, bagian dasar LED (yang menghubungkan kedua kaki) tidak seluruhnya membulat, tetapi ada yang datar. Kaki yang dekat area yang datar tersebut adalah katoda.(Jannah, 2017)



Gambar 2.19. LED (Light Emiting Dioda)  
(Sumber: <https://www.google.com/search?q=led&safe=strict&sxsrif>)

## 2.18 Kabel Jumper

Jumper adalah sebuah penghubung sirkuit elektrik yang digunakan untuk menghubungkan ataupun memutuskan pada suatu sirkuit sesuai dengan kebutuhan. Kabel ini biasanya digunakan untuk merakit komputer, jumper berfungsi untuk

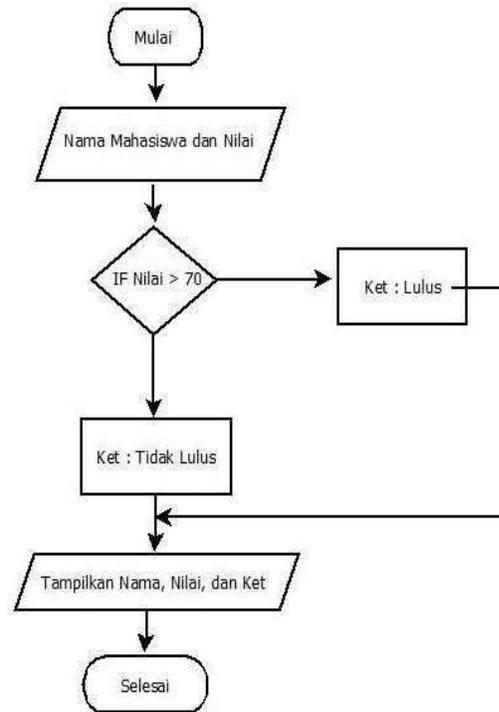
mensetting keperluan komputer sesuai dengan kebutuhannya. (Muhammad Syafrullah, Chevy Sutansyah S, 2017)



Gambar 2.20. Kabel Jumper  
(Sumber: Muhammad Syafrullah, Chevy Sutansyah S, 2017)

### 2.19 Penjelasan Flowchart

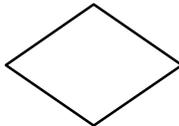
Diagram alir ( bahasa Inggris: flowchart ) adalah sebuah jenis diagram yang mewakili algoritma, alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk simbol-simbol grafis, dan urutannya dihubungkan dengan panah. Diagram ini mewakili ilustrasi atau penggambaran penyelesaian masalah. Diagram alir digunakan untuk menganalisis, mendesain, mendokumentasi atau memanajemen sebuah proses atau program di berbagai bidang. (Se Vocab <https://pascal.computer.org/> , 2008)

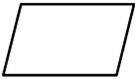
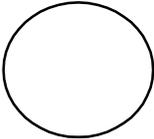
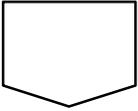
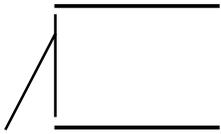


Gambar 2.21. Contoh Flowchart  
(Sumber : <http://pascal.computer.org/>)

Adapun simbol-simbol yang digunakan pada flowchart sebagai berikut :

Table 2.3 Simbol-Simbol Flowchart

Gambar	Nama	Keterangan
	Garis Alir	Menunjukkan arah aliran algoritme, dari satu proses ke proses berikutnya.
	Terminal	Menunjukkan awal atau akhir sebuah proses
	Proses / Langkah	Menyatakan kegiatan yang akan terjadi dalam diagram alier
	Titik Keputusan	Proses / langkah di mana perlu adanya keputusan atau adanya kondisi tertentu. Di titik ini selalu ada dua keluaran untuk melanjutkan aliran kondisi yang berbeda.

	Masukkan / Keluaran	Digunakan untuk mewakili data masuk, atau data keluar. Hanya bisa dimulai dari masukan menuju keluaran, bukan sebaliknya.
	Persiapan / Inisialisai	Menunjukkan operasi yang tidak memiliki efek khusus selain mempersiapkan sebuah nilai untuk langkah / proses berikutnya. Lambang ini juga digunakan untuk Menggantikan titik keputusan yang biasanya berbentuk ketupat jika ingin menggunakan pengulangan pada kondisi tertentu.
	Konektor Dalam Halaman	Biasanya digunakan dalam pengulangan. Digunakan untuk menghubungkan satu proses ke proses lainnya, sama halnya seperti tanda panah. Boleh saja lebih dari satu proses yang mengarah kepadanya, namun hanya bisa menghasilkan satu keluaran. Sehingga diagram alir terlihat lebih rapi karena mengurangi tanda panah yang lalulalang di dalam diagram alir.
	Konektor Luar Halaman	Terkadang, diagram alir tidak muat dalam satu halaman saja. Oleh karena itu, lambang ini berfungsi untuk menghubungkan satu proses ke proses lainnya, sama halnya seperti tanda panah, hanya saja untuk merujuk ke halaman yang berbeda.
	Kontrol / Inspeksi	Menunjukkan proses / langkah di mana ada inspeksi atau pengontrolan.
		Melambangkan komentar tentang suatu atau beberapa bagian dari diagram alir. Tentu saja, komentar tidak memiliki dampak apapun terhadap proses yang berlangsung.

Sterneckert (2003) menyarankan untuk membuat model diagram alir yang berbeda sesuai dengan perspektif pemakai (managers, system analysts and clerks) sehingga dikenal ada 4 jenis diagram alir secara umum:

- a. Diagram Alir Dokumen, menunjukkan kontrol dari sebuah sistem aliran dokumen.
- b. Diagram Alir Data, menunjukkan kontrol dari sebuah sistem aliran data.
- c. Diagram Alir Sistem, menunjukkan kontrol dari sebuah sistem aliran secara fisik.
- d. Diagram Alir Program, menunjukkan kontrol dari sebuah program dalam sebuah sistem.

## **BAB III**

### **PERANCANGAN**

Pembuatan prototype Sistem Pendeteksi Kebakaran menggunakan Arduino Uno ini agar mendeteksi kebakaran pada suatu ruangan secara otomatis. Pada pembuatannya, dibutuhkan beberapa langkah untuk merancang system yaitu diperlukan kebutuhan komponen, mendesain rancangan alat, membuat sistem mekanik, pemrograman, dan tahap terakhir melakukan pengujian alat sehingga didapatkan hasil alat dengan kinerja yang akurat sesuai dengan apa yang diharapkan.

#### **3.1. Identifikasi Kebutuhan Sistem**

Dalam membangun sistem yang sesuai dengan fungsi yang telah dirancang ada beberapa software dan spesifikasi hardware yang dibutuhkan, yaitu:

1. Arduino Uno R3 sebagai pengolah input dan output.
2. Breadboard sebagai papan untuk rancangan elektronika.
3. Sensor Asap Mq-2 sebagai pendeteksi asap pada ruangan.
4. Sensor Api DFR0076 sebagai pendekteksi api pada ruangan.
5. Lampu LED.
6. Buzzer.

#### **3.2 Analisa Kebutuhan Sistem**

Berdasarkan identifikasi kebutuhan di atas, maka diperoleh beberapa analisis kebutuhan terhadap sistem yang akan dirancang adalah sebagai berikut.

### 3.2.1 Analisa Kebutuhan Software

Untuk dapat mengontrol perangkat keras pengendalian pada Smart Room untuk deteksi objek membutuhkan program dari perangkat lunak yaitu:

1. Windows 10 Pro
2. Arduino Integreated Development Environment (IDE)

### 3.2.2 Analisa Kebutuhan Hardware

Untuk mengimplementasikan sistem pengendalian alat pendeteksi kebaran ini membutuhkan beberapa perangkat keras, berikut ini merupakan perangkat yang dibutuhkan untuk penelitian yaitu:

1. Arduino

Alat ini membutuhkan komponen yang dapat mengolah data dari masukan yang akan dikirim ke bagian keluaran. Pada proses ini Arduino Uno digunakan sebagai pengendali utama yang akan melakukan pemrosesan dan pengendali sistem data.

2. Sensor Asap MQ-2

Sensor ini sebagai perangkat yang digunakan untuk mendeteksi asap pada ruangan kemudian diproses dalam bentuk data pada Arduino Uno.

3. Sensor Api DFR0076

Sensor ini sebagai perangkat yang digunakan untuk mendeteksi api pada ruangan kemudian diproses dalam bentuk data pada Arduino Uno.

#### 4. Lampu LED

Lampu LED berfungsi sebagai indikator cahaya apabila terdeteksi asap atau api.

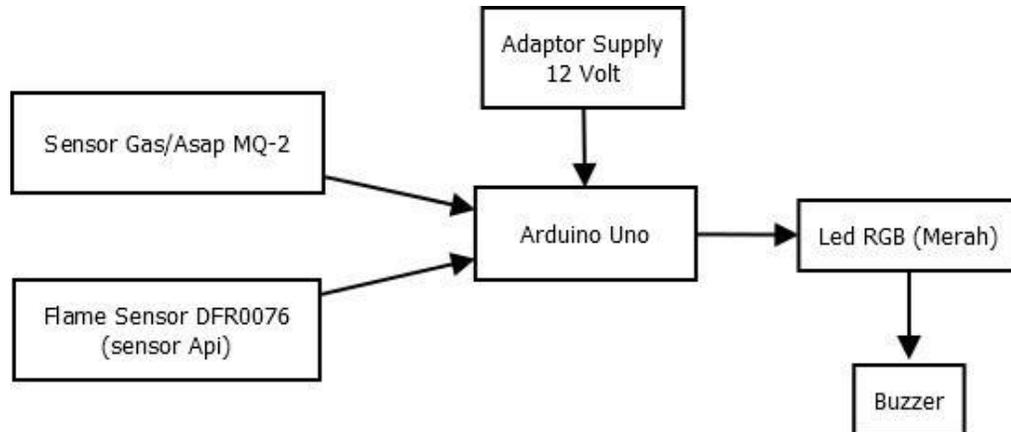
#### 5. Buzzer

Buzzer berfungsi sebagai indikator pemberitahuan dengan mengeluarkan suara apabila terdeteksi asap dan api .

### **3.2. Perancangan Sistem Usulan**

Tahap perancangan sistem merupakan kelanjutan dari analisis data, sehingga aplikasi sistem alarm kebakaran yang akan dibuat dapat disusun dengan mudah, dan tepat pada sasaran yang telah ditetapkan sebelum menyusun suatu aplikasi. Langkah yang harus dilakukan adalah dengan membuat rancangan aplikasi terhadap permasalahan yang dibahas dengan harapan agar pembuatan aplikasi tidak meluas dari pokok permasalahan.

### 3.3. Diagram Blok Rangkaian



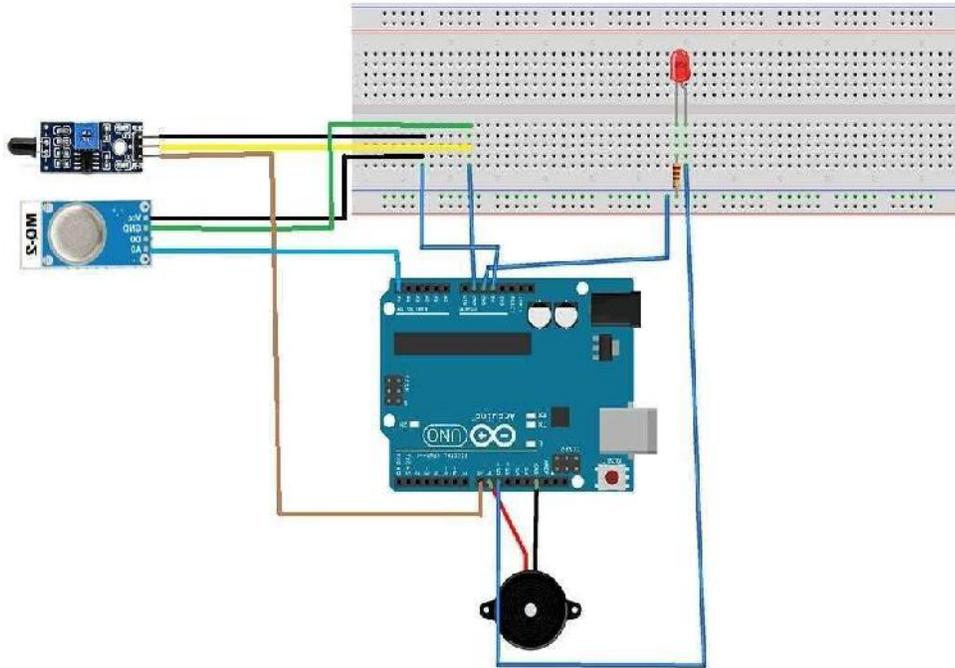
Gambar 3.1. Diagram Block Sistem

Fungsi dari tiap blok :

1. Blok Sensor Gas MQ-2 : Sebagai input/data yang diukur
  2. Blok Flame Sensor Api DFR0076 : Sebagai input/data yang diukur
  3. Blok Arduino Uno : Sebagai pengkonversi data dari sensor
  5. Blok Led RGB : Sebagai lampu tanda
  6. Blok Buzzer : Sebagai indikator suara
  7. Adaptor Supply 12 Volt : Sebagai sumber energi atau tegangan
- semua rangkaian elektronika yang telah dibuat agar bekerja sesuai perancangan.

### 3.4. Perancangan I/O Sistem Minimum Arduino Uno

Sistem minimum Arduino Uno memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin I/O analog. Pin-pin tersebut dapat digunakan sebagai masukan dari push button dan keluaran menuju rangkaian.



Gambar 3.2. Rangkain Sistem Minimum Arduino

Pengujian dari alat pendeteksi kebakaran dilakukan di beberapa bagian dengan tujuan untuk mengetahui kinerja dari alat ini, titik uji yang dilakukan adalah pada rangkaian sensor, rangkaian mikrokontroler, rangkaian buzzer, rangkaian LED. Hasil dari pengujian alat pendeteksi kebakaran adalah sebagai berikut :

1. Sensor MQ-2 akan mengirimkan data kepada mikrokontroler arduino uno jika mendeteksi adanya asap.
2. Flame Sensor Api DFR0076 akan mengirimkan signal kepada mikrokontroler arduino uno jika mendeteksi adanya api.

3. Ketika mikrokontroler arduino uno mendapatkan data dari sensor maka akan mengirimkan data tersebut ke Led, dan Buzzer.
4. Led akan menyala apabila mendapatkan data dari arduino jika terdeteksi.
5. Buzzer akan mengeluarkan suara apabila mendapatkan data dari arduino jika terdeteksi.

### 3.5. Perancangan Sensor Asap MQ-2

Sensor asap MQ-2 merupakan sensor yang biasanya digunakan untuk mengetahui kualitas udara atau untuk mengetahui kandungan yang terjadi dalam udara. Sensor MQ-2 tersebut terbuat dari bahan peka gas yaitu SnO<sub>2</sub>. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas tersebut di udara dengan tingkat kadar tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap kebakaran di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut, maka resistansi elektrik sensor akan turun.

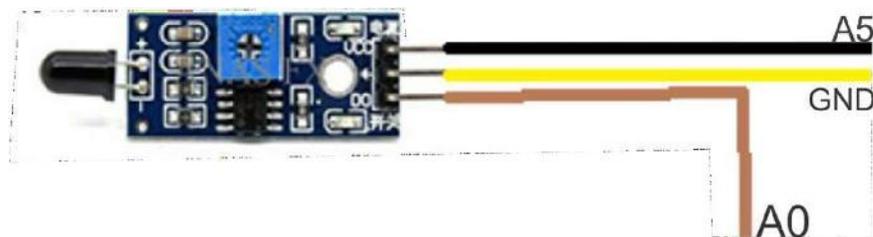


Gambar 3.3. Rangkaian Sensor Asap MQ-2

### 3.6 Perancangan Sensor Api DFR0076

Sensor Infra Red pada modul Flame Sensor dapat membaca panjang gelombang dengan range panjang gelombangnya berkisar antara 760 nm-1100 nm.

Infra merah merupakan warna dari cahaya tampak dengan panjang gelombang sekitar 700 nm sampai 1 mm. Sedangkan cahaya ultraviolet memancarkan cahaya dengan panjang gelombang sekitar 300 nm – 400 nm. Sensor ini bisa mendeteksi cahaya tampak, sinar infra merah dan sinar ultraviolet. Sensor ini memiliki karakteristik tegangan keluaran tinggi saat tidak ada api dan keluaran rendah saat ada api dengan panjang gelombang rendah. Sensor ini dapat mendeteksi gelombang infra merah yang di pancarkan oleh api, sehingga sensor tersebut dapat digunakan sebagai pendeteksi kebakaran. Lampu indikator LED mati atau logika Low (0) jika tidak mendeteksi api. sedangkan jika sensor mendeteksi api, lampu indikator LED menyala atau logika High (1).



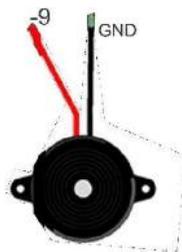
Gambar 3.4. Rangkain Flame Sensor Api DRF0076

Output sensor pendeteksi sumber api pada modul DFR0076 berupa tegangan analog yang bervariasi di atas 0V saat mendeteksi cahaya api. Tegangan yang dihasilkan berantung dari kat lemahnya cahaya api yang diterima permukaan sensor, sehingga pada penerapannya sistem harus melakukan kalibrasi seberapa besar api yang akan dideteksi agar sistem dapat benar-benar mendeteksi adanya api sebagai indikasi kebakaran pada ruangan. Pembacaan output sensor dilakukan menggunakan

ADC pada sistem ARDUINO, dengan demikian maka perancangan algoritma perangkat lunak baca sensor api.

### 3.7 Perancangan Buzzer

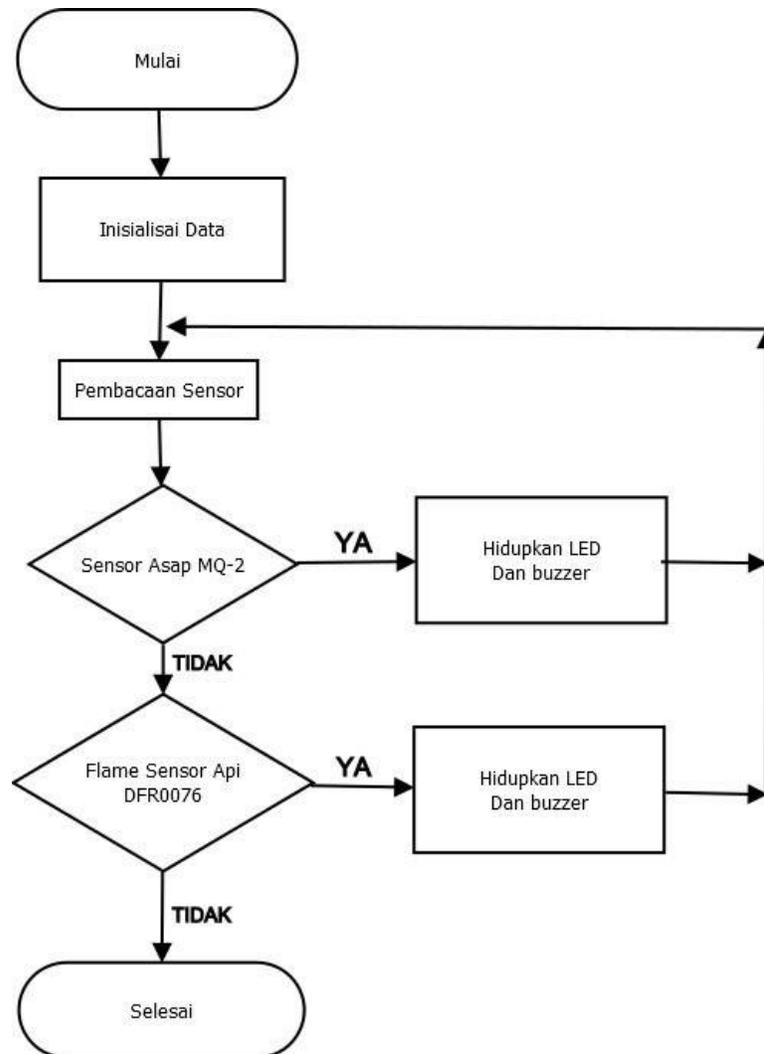
Rangkaian buzzer ini berfungsi sebagai indikator dengan mengeluarkan bunyi suara sebagai pertanda sensor mendeteksi adanya potensi kebakaran yaitu nilai ADC tegangan dan kondisi asapnya tinggi. Rangkaian buzzer dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.5. Rangkain Buzzer

Pada gambar 3.5 kaki negative pada buzzer dihubungkan ke ground dan kaki positif buzzer dihubungkan ke mikrokontroller. Maka untuk menghidupkan buzzer, port yang terhubung ke mikrokontroller cukup mengeluarkan logika 1 (high) dan buzzer akan mati ketika port yang terhubung ke mikrokontroller mengeluarkan logika 0 atau (low).

### 3.8 Flowchart Program



Gambar 3.6. Flowchart Sensor

## **BAB IV**

### **IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang dibuat. Program pengujian disimulasikan di suatu sistem yang sesuai. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian pertama-tama dilakukan secara terpisah, dan kemudian dilakukan ke dalam system yang telah terintegrasi.

Pengujian yang dilakukan pada bab ini antara lain:

1. Pengujian Rangkaian LED Indikator dengan Arduino.
2. Pengujian Sensor Asap MQ-2 dengan LED dan Buzzer.
3. Pengujian Sensor Api DRF0076 dengan LED dan Buzzer.
4. Pengujian alat secara keseluruhan.

#### **4.1 Pengujian Rangkaian LED indicator dengan Arduino**

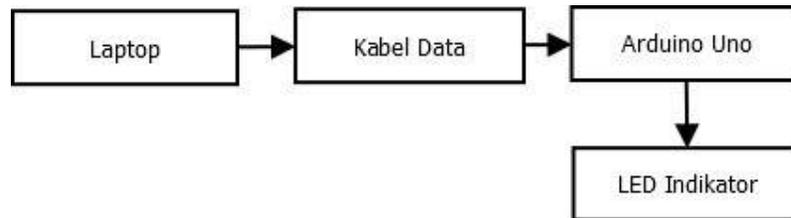
Rangkaian LED indikator pada penelitian ini berfungsi sebagai lampu penanda kondisi sensor asap dan sensor api yang dibaca oleh mikrokontroler. Untuk mengetahui apakah rangkaian LED indikator yang telah dibuat dapat bekerja sesuai yang diinginkan maka dilakukan pengujian rangkaian LED indikator yang dihubungkan dengan minimum sistem Arduino Uno.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Sistem Arduino Uno.

2. Rangkain LED indikator.
3. Software Arduino IDE.

Blok diagram pengujian rangkain LED indikator :



Gambar 4.1. Blok Diagram Pengujian Rangkaian LED Indikator

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian LED Indikator :

1. Buka Aplikasi Arduino IDE
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch\_xxxxx” secara otomatis.

Pada gambar 4.2 dimulai menuliskan program sesuai yang diinginkan.

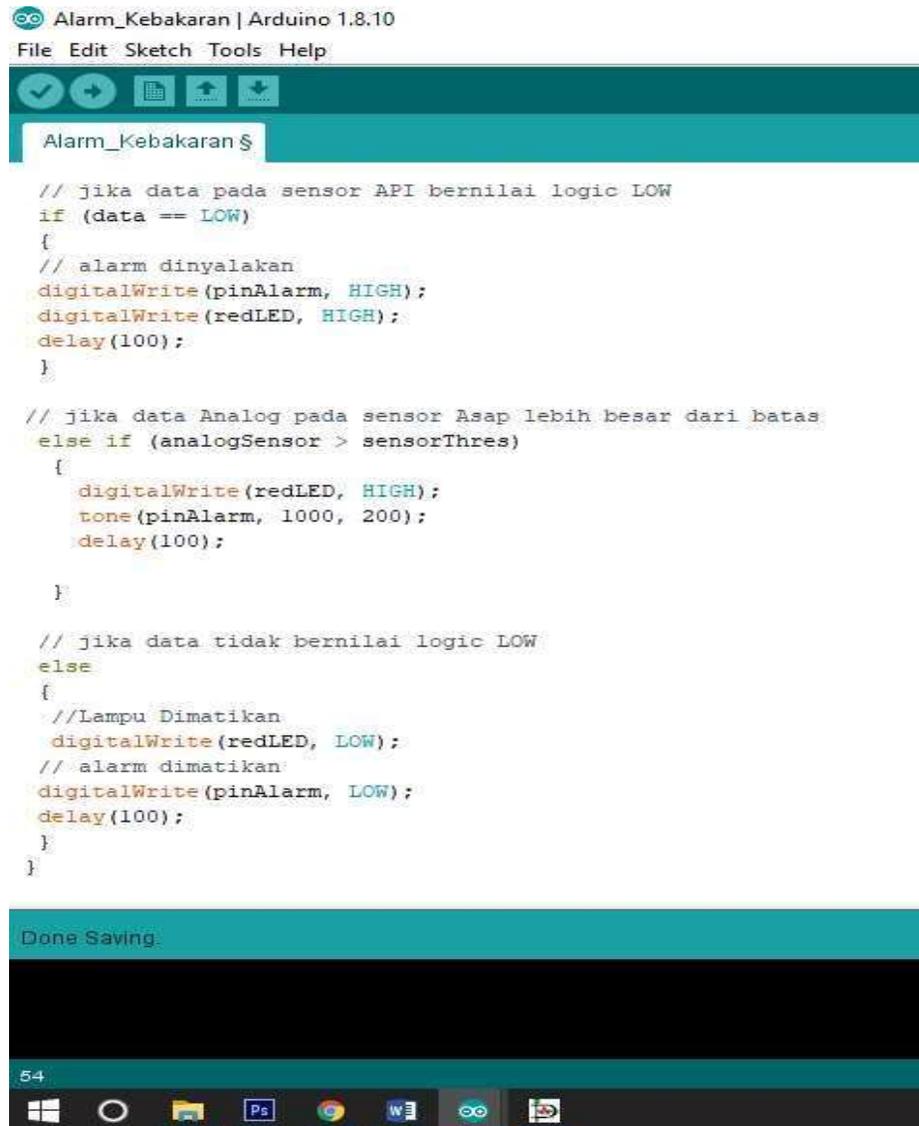
```

sketch_feb10a | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help
sketch_feb10a
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
  
```

Gambar 4.2. Tampilan Skecth Arduino IDE untuk Menuliskan Program

3. Mengetikkan coding program untuk pengujian rangkaian LED indikator seperti pada gambar 4.25.



```
Alarm_Kebakaran | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help

Alarm_Kebakaran $

// jika data pada sensor API bernilai logic LOW
if (data == LOW)
{
  // alarm dinyalakan
  digitalWrite(pinAlarm, HIGH);
  digitalWrite(redLED, HIGH);
  delay(100);
}

// jika data Analog pada sensor Asap lebih besar dari batas
else if (analogSensor > sensorThres)
{
  digitalWrite(redLED, HIGH);
  tone(pinAlarm, 1000, 200);
  delay(100);
}

// jika data tidak bernilai logic LOW
else
{
  //Lampu Dimatikan
  digitalWrite(redLED, LOW);
  // alarm dimatikan
  digitalWrite(pinAlarm, LOW);
  delay(100);
}
}

Done Saving.

54
```

Gambar 4.3. Coding Program LED

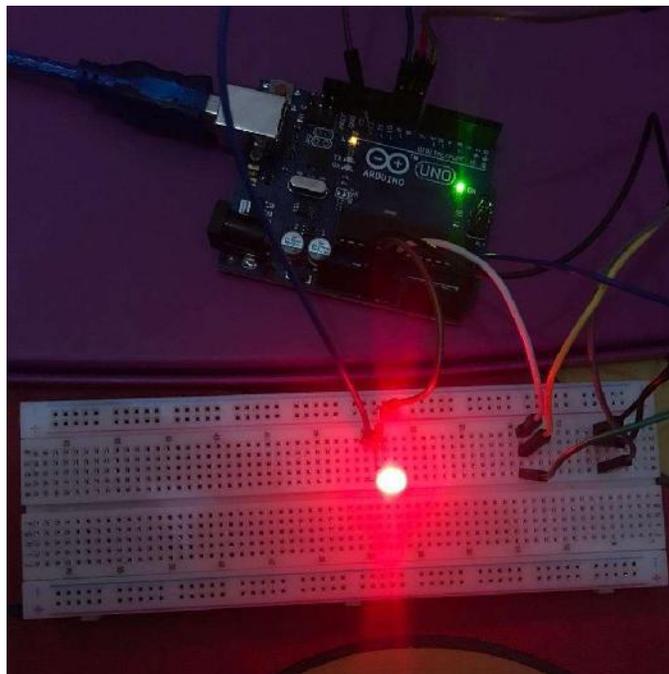
4. Kalau sudah tidak ada error, maka klik ikon → Upload atau Ctrl + U. Dapat dilihat pada gambar 4.4 di bawah;



Gambar 4.4. Proses Uploading Program dari Komputer ke Arduino

Hasil dan Analisa :

Pada pengujian rangkaian LED indikator ini programnya cukup sederhana, yaitu dengan melakukan pengaturan output pada pin arduino yang terhubung dengan rangkaian LED indikator. Rangkaian LED indikator ini memiliki 1 warna yaitu merah menggunakan LED RGB. Pada program “digitalWrite(redLED, HIGH);” adalah untuk menghidupkan LED merah. Secara keseluruhan hasil keluaran listing program yang ditunjukkan pada gambar 4.5.



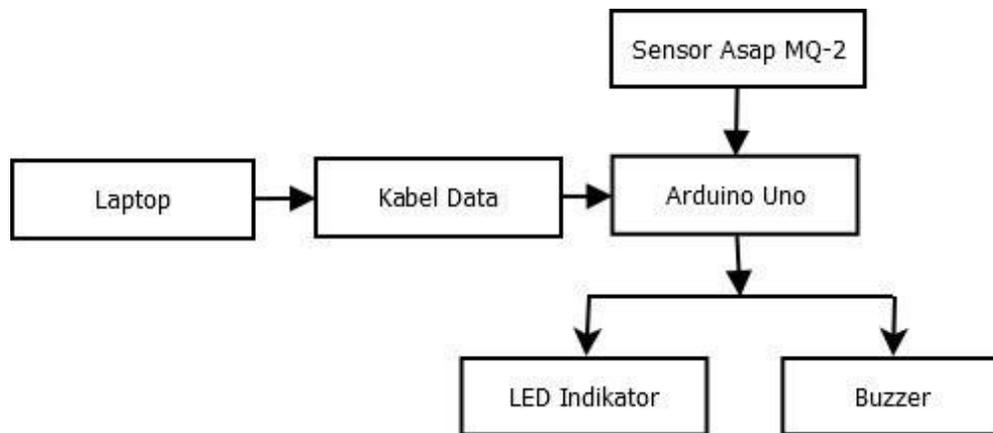
Gambar 4.5. Foto Hasil Pengujian LED

#### 4.2 Pengujian Sensor Asap MQ-2 dengan LED dan Buzzer

Sensor Asap MQ-2 merupakan komponen utama pada pembuatan alat pendeteksi asap kebakaran. Sensor mempunyai fungsi untuk mengukur data asap di dalam ruangan / rumah / di sekitar sensor. Untuk mengetahui apakah rangkaian sensor asap MQ-2 ini sudah bekerja dengan baik atau belum, maka perlu dilakukan pengujian pada tahap ini.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Sistem Arduino Uno.
2. Rangkaian Sensor Asap MQ-2.
3. Software Arduino IDE.
4. Blok diagram pengujian rangkaian Sensor Asap MQ-2 dengan Arduino:

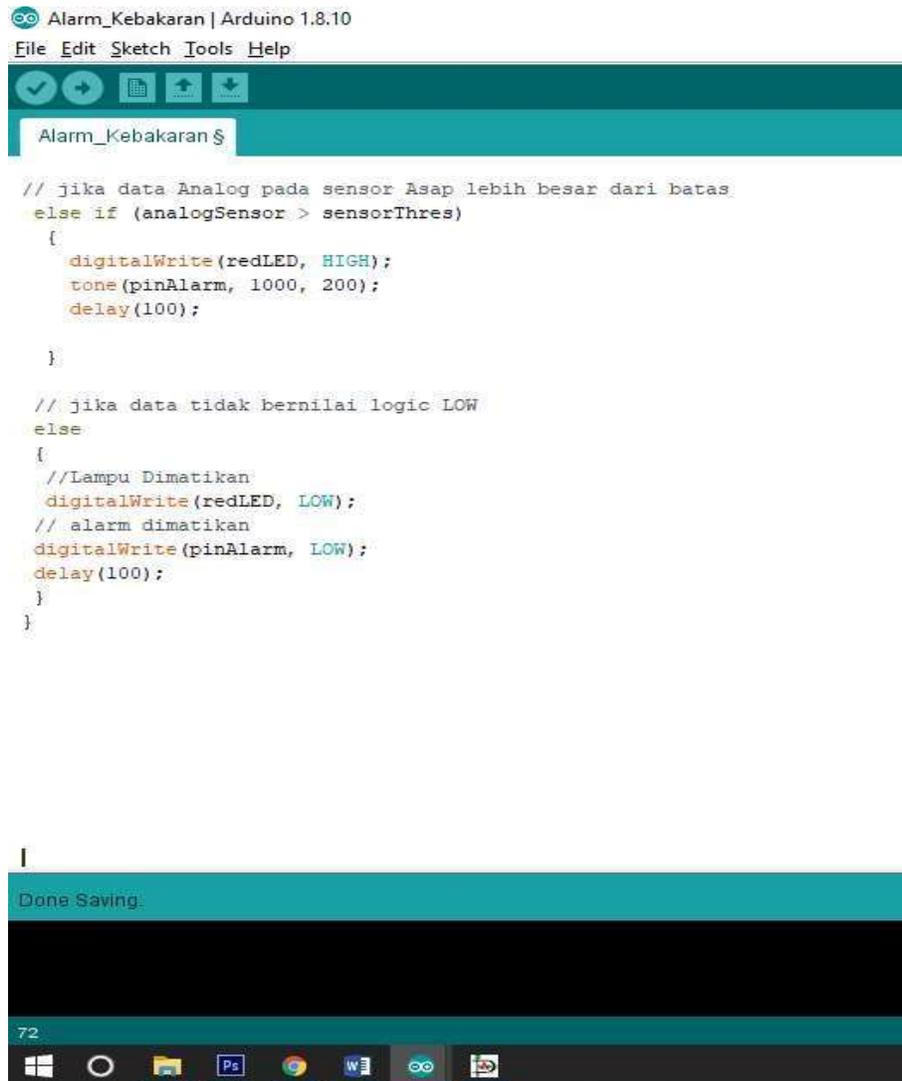


Gambar 4.6. Blok Diagram Pengujian Rangkaian Sensor MQ-2

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian sensor MQ-2:

1. Buka aplikasi Arduino IDE .

2. Mengetikkan coding program untuk pengujian rangkaian sensor MQ-2 seperti pada gambar 4.7.



```
Alarm_Kebakaran | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help
Alarm_Kebakaran $

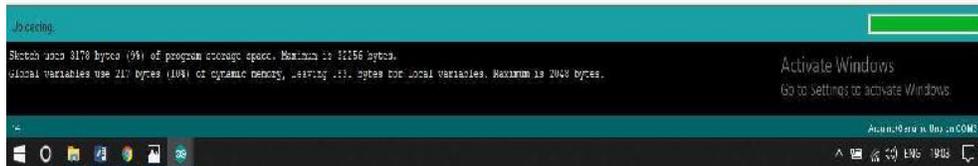
// jika data Analog pada sensor Asap lebih besar dari batas
else if (analogSensor > sensorThres)
{
    digitalWrite(redLED, HIGH);
    tone(pinAlarm, 1000, 200);
    delay(100);
}

// jika data tidak bernilai logic LOW
else
{
    //Lampu Dimatikan
    digitalWrite(redLED, LOW);
    // alarm dimatikan
    digitalWrite(pinAlarm, LOW);
    delay(100);
}
}

Done Saving.
72
```

Gambar 4.7. Coding Program Pengujian Sensor MQ-2

3. Kalau sudah tidak ada error, maka klik ikon → Upload atau Ctrl + U. Dapat dilihat pada gambar 4.8 di bawah.



Gambar 4.8. Proses Uploading Program dari Komputer ke Arduino

Hasil dan Analisa :

Pada pengujian sensor asap MQ-2 yaitu dengan melakukan pengaturan input pada pin arduino yang terhubung dengan rangkaian output LED indikator dan Buzzer. Pada program dituliskan perintah “digitalWrite(redLED, HIGH);” adalah untuk menhidupkan LED merah dan “tone(pinAlarm, 1000, 200);” adalah untuk menhidupkan Buzzer. Secara keseluruhan hasil keluaran listing program yang ditunjukkan pada gambar 4.8.

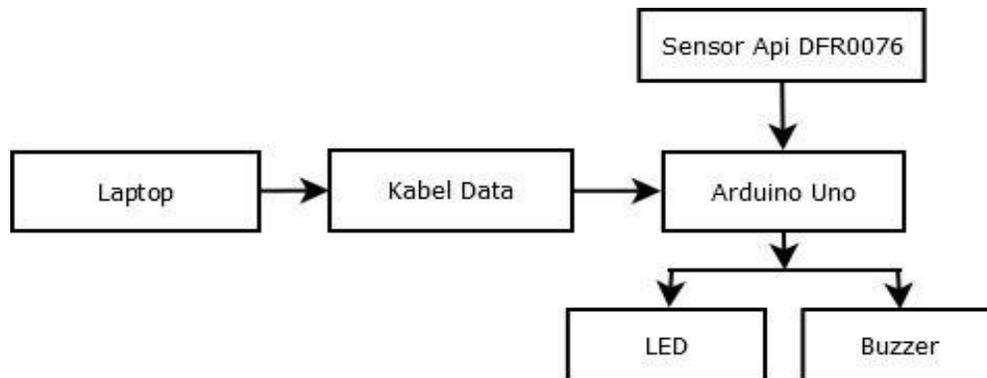


Gambar 4.9. Foto Hasil Pengujian Sensor MQ-2

### 4.3 Pengujian Sensor Api DFR0076 dengan LED dan Buzzer

Sensor Api DFR0076 merupakan komponen utama pada pembuatan alat pendeteksi kebakaran. Sensor mempunyai fungsi untuk mendeteksi api di dalam ruangan / rumah / di sekitar sensor. Untuk mengetahui apakah rangkaian sensor api DFR0076 ini sudah bekerja dengan baik atau belum, maka perlu dilakukan pengujian pada tahap ini.

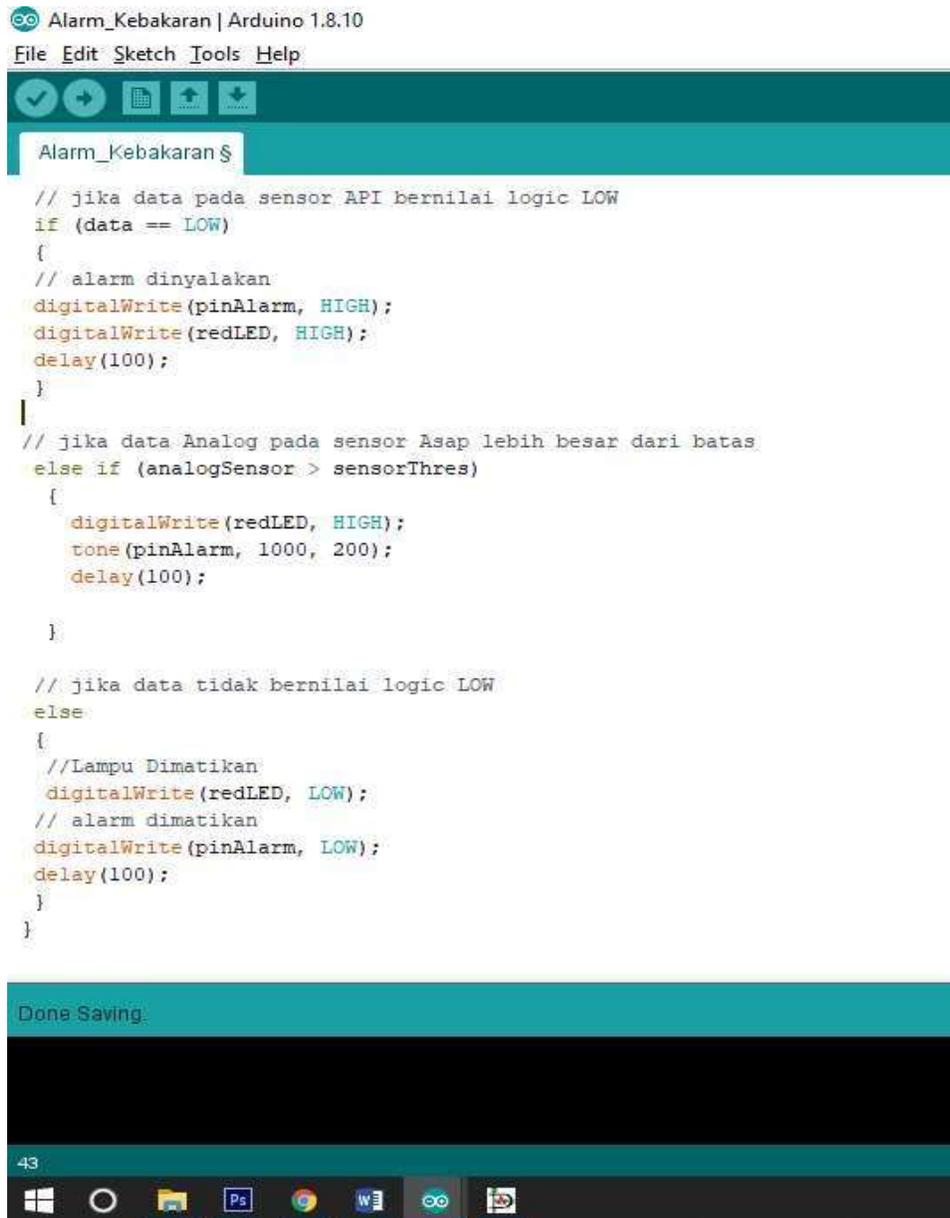
1. Minimum Sistem Arduino Uno.
2. Rangkaian Sensor Api DFR0076.
3. Software Arduino IDE.
4. Blok diagram pengujian rangkaian Sensor Asap MQ-2 dengan Arduino:



Gambar 4.10. Blok Diagram Pengujian Rangkaian Sensor Api DFR0076

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian sensor MQ-2:

1. Buka aplikasi Arduino IDE .
2. Mengetikkan coding program untuk pengujian rangkaian Sensor Api DFR0076 seperti pada gambar 4.11.



```
Alarm_Kebakaran | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help

Alarm_Kebakaran $

// jika data pada sensor API bernilai logic LOW
if (data == LOW)
{
// alarm dinyalakan
digitalWrite(pinAlarm, HIGH);
digitalWrite(redLED, HIGH);
delay(100);
}
// jika data Analog pada sensor Asap lebih besar dari batas
else if (analogSensor > sensorThres)
{
digitalWrite(redLED, HIGH);
tone(pinAlarm, 1000, 200);
delay(100);
}

// jika data tidak bernilai logic LOW
else
{
//Lampu Dimatikan
digitalWrite(redLED, LOW);
// alarm dimatikan
digitalWrite(pinAlarm, LOW);
delay(100);
}
}

Done Saving.

43
```

Gambar 4.11. Coding Program Pengujian Sensor Api DFR0076

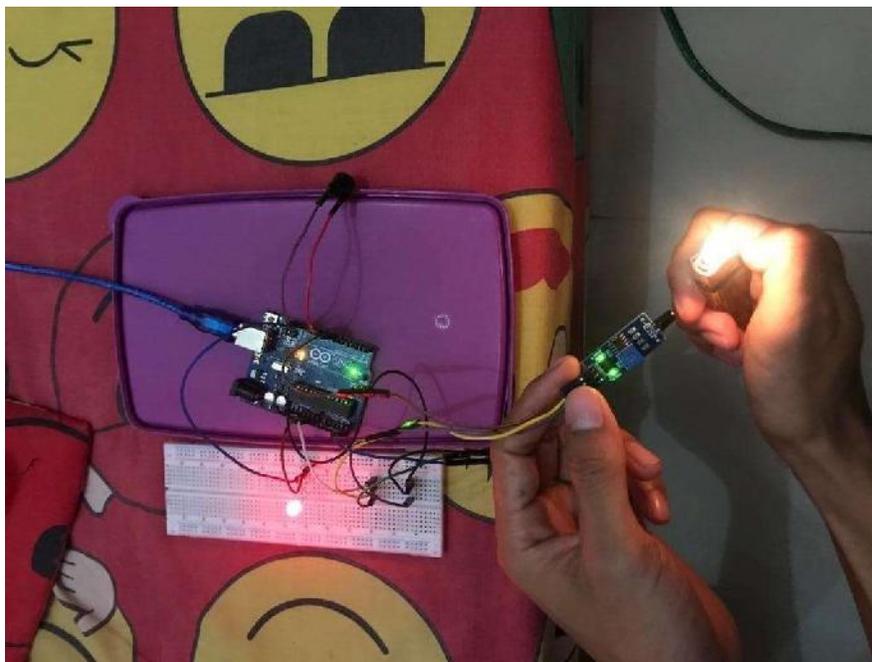
3. Kalau sudah tidak ada error, maka klik ikon → Upload atau Ctrl + U. Dapat dilihat pada gambar 4.12 di bawah.



Gambar 4.12. Proses Uploading Program dari Komputer ke Arduino

Hasil dan Analisa :

Pada pengujian sensor api DFR0076 yaitu dengan melakukan pengaturan input pada pin arduino yang terhubung dengan rangkaian output LED indikator dan Buzzer. Pada program dituliskan perintah “digitalWrite(pinAlarm, HIGH);” adalah untuk menghidupkan Buzzer dan “digitalWrite(redLED, HIGH);” adalah untuk menghidupkan lampu LED merah. Secara keseluruhan hasil keluaran listing program yang ditunjukkan pada gambar 4.13.



Gambar 4.13. Foto Hasil Pengujian Sensor Api DFR0076

Dalam pengujian sensor DFR0076, sumber api yang digunakan adalah korek api sebagai sumber nyala api. Jarak sumber nyala api terhadap sensor DFR0076 divariasikan dengan jarak tertentu untuk mengetahui apakah sensor dapat mendeteksi nyala api. Data pengujian sensor dapat dilihat pada table 4.1.

Table 4.1 Pengujian Sensor Api DFR0076

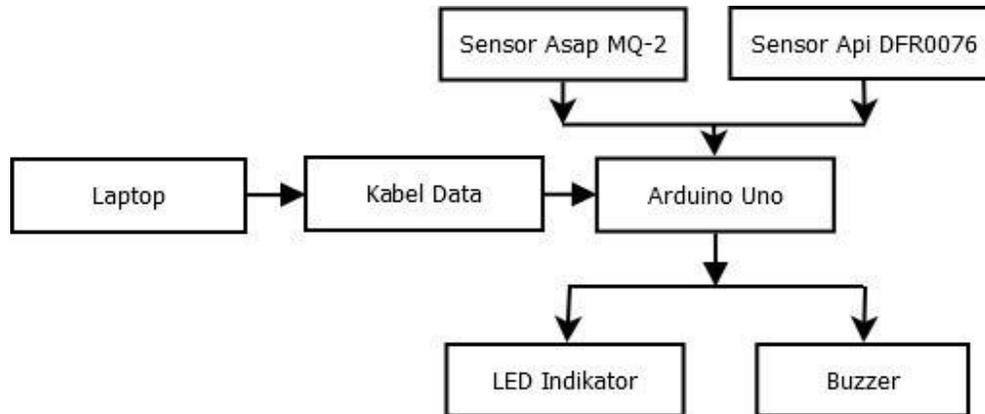
Jarak api dengan sensor (cm)	Keterangan
5	Terdeteksi
10	Terdeteksi
15	Terdeteksi
20	Terdeteksi
25	Terdeteksi

#### 4.3 Pengujian alat secara keseluruhan.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Sistem Arduino Uno.
2. Rangkaian LED Indikator.
3. Rangkaian Buzzer.
4. Rangkaian Sensor Asap MQ-2.
5. Rangkaian Sensor Api DFR0076.
6. Software Arduino IDE.

Blok diagram pengujian rangkaian alat secara keseluruhan:



Gambar 4.14. Blok Diagram Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian keseluruhan:

1. Buka aplikasi Arduino IDE .
2. Mengetikkan coding program untuk pengujian rangkaian keseluruhan seperti pada gambar 4.15.

```
Alarm_Kebakaran | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help
Alarm_Kebakaran $
// inialisasi pin sensor dan alarm/buzzer
const int pinApi = 8;
const int pinAlarm = 9;
const int redLED = 10;
const int smokeA0 = A5;

// inialisasi variabel data
int data;
int dataAsap;
//Nilai threshold
int sensorThres = 100;

void setup()
{
  // inialisasi status I/O pin
  pinMode(pinApi, INPUT); // pin sebagai input
  pinMode(smokeA0, INPUT); // pin sebagai input
  pinMode(pinAlarm, OUTPUT); // pin sebagai output
  pinMode(redLED, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  // variabel data adalah hasil dari pembacaan sensor
  // berupa logic LOW/HIGH
  data = digitalRead(pinApi);
  int analogSensor = analogRead(smokeA0);
```

```

Serial.print("Pin A0: ");
Serial.println(analogSensor);

// jika data pada sensor API bernilai logic LOW
if (data == LOW)
{
  // alarm dinyalakan
  digitalWrite(pinAlarm, HIGH);
  digitalWrite(redLED, HIGH);
  delay(100);
}

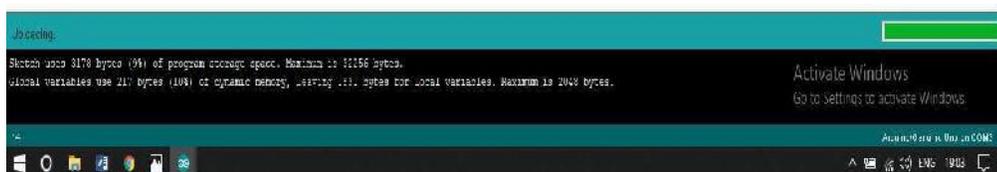
// jika data Analog pada sensor Asap lebih besar dari batas
else if (analogSensor > sensorThres)
{
  digitalWrite(redLED, HIGH);
  tone(pinAlarm, 1000, 200);
  delay(100);
}

// jika data tidak bernilai logic LOW
else
{
  //Lampu Dimatikan
  digitalWrite(redLED, LOW);
  // alarm dimatikan
  digitalWrite(pinAlarm, LOW);
  delay(100);
}
}
}

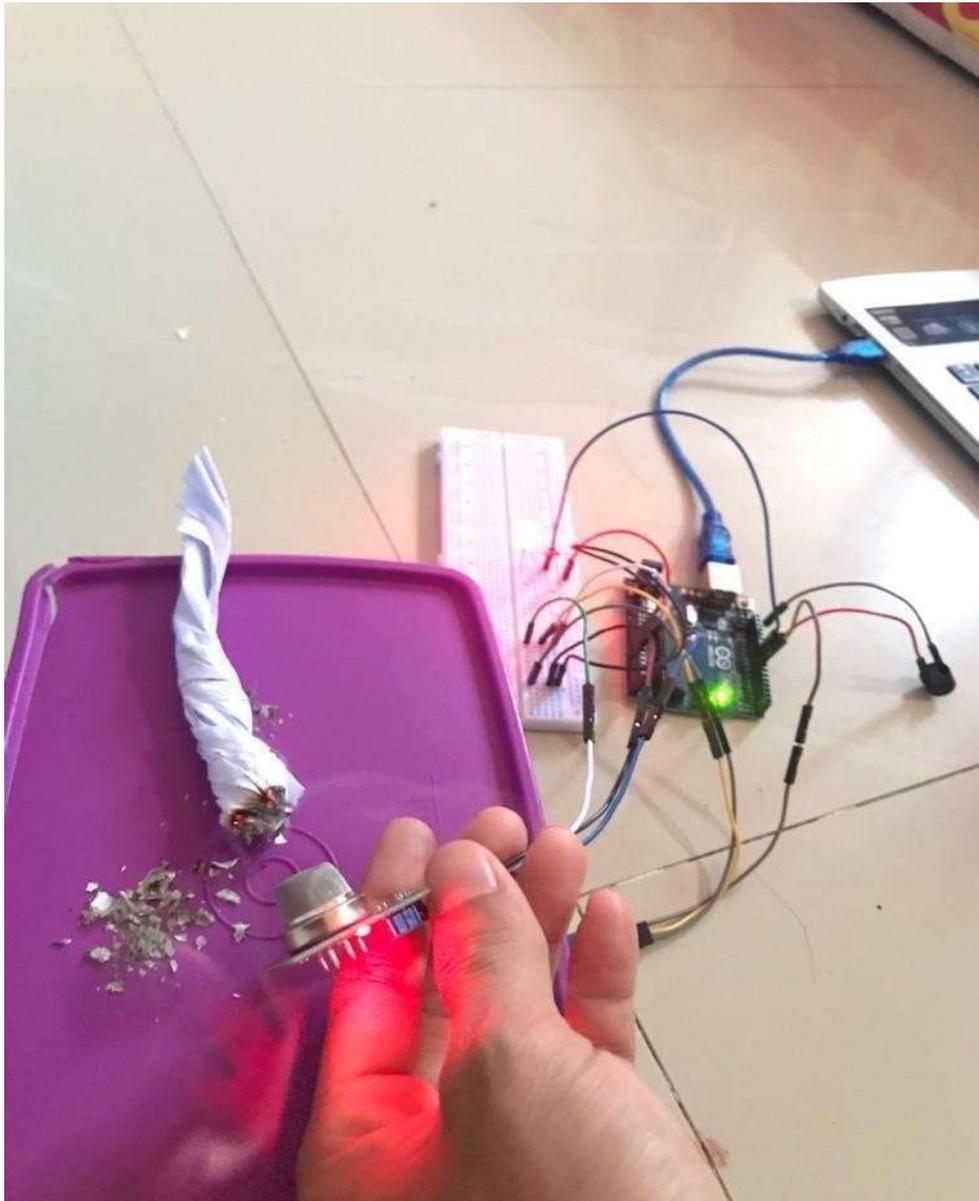
```

Gambar 4.15. Coding Program Pengujian Alat Secara Keseluruhan

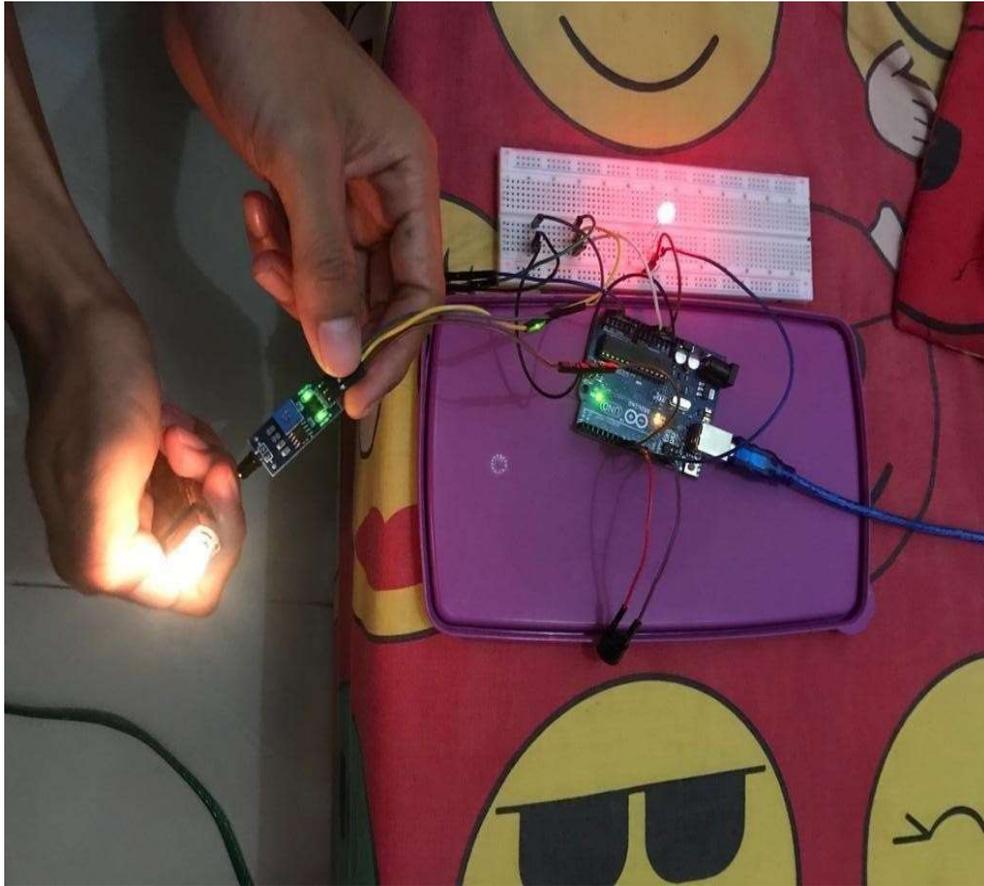
3. Kalau sudah tidak ada error, maka klik ikon → Upload atau Ctrl + U. Dapat dilihat pada gambar 4.16 di bawah ;



Gambar 4.16. Proses Uploading Program dari Komputer ke Arduino



Gambar 4.17. Foto Hasil Pengujian Asap



Gambar 4.18. Foto Hasil Pengujian Api

Hasil dan analisa :

Pada pengujian keseluruhan ini dapat dipastikan alat bekerja seperti yang diharapkan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pembahasan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dirancang sistem alarm kebakaran yang menggunakan Sensor Asap MQ-2 dan Sensor Api DFR0076 Arduino Uno yang menampilkan informasi pada keluarannya yaitu Buzzer, dan LED.
2. Keluaran yang diperoleh dari Sensor Asap MQ-2 dan Sensor Api DFR0076 dapat digunakan untuk memastikan terjadinya kebakaran yaitu jika terdapat asap atau api maka Sensor Asap MQ-2 dan Sensor Api DFR0076 akan mendeteksi kemudian buzzer akan hidup dan lampu LED akan Menyala.
3. Sistem alarm yang telah dirancang sudah dapat bekerja dengan baik yaitu dapat merespon keberadaan asap dan api.

#### **5.2. Saran**

Diharapkan alat ini dapat lebih dikembangkan lagi, baik dari segi fungsi maupun aplikasi serta implementasi yang lebih baik dan luas, seperti:

1. Dilakukan penyempurnaan pada desain rangkaian hardware, termasuk pemilihan sensor dan mikrokontrollernya agar hasil yang di inginkan lebih sempurna.
2. Pengembangan selanjutnya dapat didesain alat pendeteksi kebakaran ini lebih praktis dan mudah untuk dibawa-bawa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, R. Rusiadi, dan M. Isa Indrawan. 2014. Teknik Proyeksi Bisnis. USU Press. Medan
- Hidayat, R., & Subiantoro, N. Rusiadi. 2013. Metode Penelitian. USU Press. Medan
- Jannah, M. (2017). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Asap Kebakaran menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno. *Universitas Sumatera Utara*, 1–61.
- Ramadhan, A. S., & Handoko, L. B. (2015). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Arduino Mega 2560. *Techno.COM*, 15(2), 117–124.
- Santoso, L. H., & Hasanah, S. R. (2017). Rancang Bangun Sistem Alarm Kebakaran Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Cahaya Dan Sensor Gas Di Teaching Factory Stt Texmaco. *Trentech*, 39–48.
- Subhan Apriyandi. (2013). Rancang Bangun Sistem Detektor Kebakaran Via Handphone Berbasis Mikrokontroler. *Teknik Elektro*, 1(1), 7.
- Yesica, C. (2019). *Rancang Bangun Alat Pemberi Makan Hewan Peliharaan Berbasis Arduino*.

### JURNAL :

- Sembiring, R. (2019). Teori Dasar Ekonomi. CV. Andalas Bintang Ghonim. Jakarta
- Adil, E., Nasution, M. D. T. P., Samrin, S., & Rossanty, Y. (2017). *Efforts to Prevent the Conflict in the Succession of the Family Business Using the Strategic Collaboration Model*. *Business and Management Horizons*, 5(2), 49-59
- Andika, R. (2019). *Pengaruh Motivasi Kerja dan Persaingan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Melalui Kepuasan Kerja sebagai Variabel Intervening Pada Pegawai Universitas Pembangunan Panca Budi Medan*. *JUMANT*, 11(1), 189-206.
- Ardian, N. (2019). *Pengaruh Insentif Berbasis Kinerja, Motivasi Kerja, Dan Kemampuan Kerja Terhadap Prestasi Kerja Pegawai UNPAB*. *JEpa*, 4(2), 119-132.
- Aspan, H., Fadlan, dan E.A. Chikita. (2019). “Perjanjian Pengangkutan Barang Loose Cargo Pada Perusahaan Kapal Bongkar Muat”. *Jurnal Soumatera Law Review*, Volume 2 No. 2, pp. 322-334.

- Febrina, A. (2019). *Motif Orang Tua Mengunggah Foto Anak Di Instagram (Studi Fenomenologi Terhadap Orang Tua di Jabodetabek)*. Jurnal Abdi Ilmu, 12(1), 55-65.
- Hidayat, R. (2018). *Kemampuan Panel Auto Regressiv Distributed Lag Dalam Memprediksi Fluktuasi Saham Property And Real Estate Indonesia*. JEpa, 3(2), 133-149.
- Indrawan, M. I., Alamsyah, B., Fatmawati, I., Indira, S. S., Nita, S., Siregar, M., ... & Tarigan, A. S. P. (2019, March). *UNPAB Lecturer Assessment and Performance Model based on Indonesia Science and Technology Index*. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1175, No. 1, p. 012268). IOP Publishing.
- Leven, T. S., Rismawan, T., Nirmala, I., & Komputer, J. S. (2017). *Sistem Monitoring Dan Peringatan Dini Kebakaran Hutan Dan Lahan Gambut Berbasis Arduino Dengan Antarmuka Website Dan Short Message Service ( SMS ) Untuk mengetahui secara lebih cepat adanya tanda-tanda kebakaran hutan dan lahan gambut maka diperlukan sebu. 05(3)*.
- Lubis, AIF (2018). Strategi Peningkatan Ilmu Pengetahuan dan Kesejahteraan Melalui Teknologi Pemberdayaan Masyarakat. Int. J.Civ. Ind. Teknologi , 9 (9), 1036-1046.
- Malikhah, I. (2019). *Pengaruh Mutu Pelayanan, Pemahaman Sistem Operasional Prosedur Dan Sarana Pendukung Terhadap Kepuasan Mahasiswa Universitas Pembangunan Panca Budi*. Jument, 11(1), 67-80.
- Muhammad Syafrullah#1,; Chevy Sutansyah S#2, 2017, Aplikasi Monitoring Kebakaran Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO R3, Sensor Asap MQ-2, Sensor Suhu DS18B20, dan Sensor Api Flame Sensor, ISSN: 2303- 3252, Vol.5, No.3, Mei 2017
- Nasution, A. P. (2019). Implementasi e-budgeting sebagai upaya peningkatan tranparansi dan akuntabilitas Pemerintah daerah kota binjai. Jurnal akuntansi bisnis dan publik, 9(2), 1-13.
- Pramono, C. (2018). *Analisis Faktor-Faktor Harga Obligasi Perusahaan Keuangan Di Bursa Efek Indonesia*. Jurnal Akuntansi Bisnis dan Publik, 8(1), 62-78.
- Purba, R. B. (2018). Pengaruh penerapan sistem akuntansi keuangan daerah, transparansi publikdan aktivitas Pengendalian terhadap akuntabilitas keuangan pada badan keuangan daerah kabupaten tanah datar. Jurnal Akuntansi Bisnis dan Publik, 8(1), 99-111.
- Ritonga, H. M., Hasibuan, H. A., & Siahaan, A. P. U. (2017). *Credit Assessment in Determining The Feasibility of Debtors Using Profile Matching*. International Journal of Business and Management Invention, 6(1), 73079.

- Sembiring, R. (2018). Pengaruh Nilai Tukar Nelayan (Pendapatan Nelayan, Pendapatan Non Nelayan, Pengeluaran Nelayan, Pengeluaran Non Nelayan) Terhadap Kesejahteraan Masyarakat (Pendidikan, Kesehatan, Kondisi Fisik Rumah) di Desa Pahlawan. *Jurnal Abdi Ilmu*, 10(2), 1836-1843
- Sembiring, R., & Faried, A. I. (2019). Productivity Analysis and Welfare of Salt Farmers in Tanoh Anoe Village, Bireun-Indonesia. *IC2RSE2019*, 290.
- Sembiring, R., & Faried, A. I. Community In The Bireun Regencyfishing Village.
- Sembiring, R. (2018). Dampak Perubahan Budaya Sosial Ekonomi Terhadap Kemiskinan Dan Kesejahteraan Pada Masyarakat Desa Pahlawan. *JEpa*, 3(1), 75-82
- Sembiring, R., (2019 ) Nasution, L. N., Faried, A. I., & Novalina, A. Determinant of Human Development Index (HDI) Towards Poverty in the Regency/City of North Sumatera Province (Case Study Medan, Binjai, Deli Serdang, Karo, and Pematang Siantar).
- Siregar, N. (2018). Pengaruh Pencitraan, Kualitas Produk dan Harga terhadap Loyalitas Pelanggan pada Rumah Makan Kampoenng Deli Medan. JUMANT, 8(2), 87-96.*
- Utomo, B. T. W., & Saputra, D. S. (2016). Simulasi Sistem Pendeteksi Polusi Ruangan Menggunakan Sensor Asap Dengan Pemberitahuan Melalui SMS (Short Message Service) Dan Alarm Berbasis Arduino. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 10(1), 56–68.
- Windarto, Julian, A., & Abdullah, I. N. (2016). Purwarupa Alat Pendekteksi Dini Gejala Kebakaran dan Pengendali Listrik Menggunakan Mikrokontroler Berbasis ATMega 328P, Sensor DHT11, Sensor MQ2, dan Relay Board. *Jurnal Ticom*, 4(3), 109–113.
- Yanti, E. D., & Sanny, A. *The Influence of Motivation, Organizational Commitment, and Organizational Culture to the Performance of Employee Universitas Pembangunan Panca Budi.*