

Rancang Bangun Sistem Peringatan Kebakaran Dengan Gelombang Radio

Harfin Septriadi*

Herdianto**

Mhd Rizki Syaputra**

harvinseptriady14@gmail.com

Teknik Elektro

ABSTRAK

Sistem peringatan kebakaran ini dirancang bangun menggunakan Arduino uno, pada bagian pengirim (*Transmitter*) dan pada bagian penerima (*Receiver*). Sistem ini menggunakan sensor suhu dan sensor asap . Sistem berfungsi untuk menentukan kondisi ruangan berdasarkan input dari detektor suhu dan asap. Kemudian pengkondisian dilakukan dengan mengirim menggunakan radio receiver 433 Mhz kepada penerima yang langsung direspon melalui penampil LCD dan bunyi alarm.

Kata Kunci: *Arduino Uno, Radio Receiver 433 Mhz, Sensor Suhu dan Asap.*

* Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro : harvinseptriady14@gmail.com

** Dosen Program Studi Teknik Elektro

Design of System Warning Fire with Radio wave

Harfin Septriadi*

Herdianto**

Mhd Rizki Syaputra **

harvinseptriady14@gmail.com

Electrical Engenering

ABSTRACT

This fire warning system was designed to build using Arduino Uno. On the part of the Transmitter and the part of the receiver. This system uses a temperature sensor and smoke sensor. The system functions to determine the condition of the room based on input from temperature and smoke detectors. Then the conditioning is done by sending using a radio receiver 433 Mhz to the receiver which is immediately responded through the LCD display and the sound of the alarm.

Keywords: *Arduino Uno, Radio Receiver433 Mhz , Sensors Temperature and Smoke.*

* Program Study Electrical Engenering : harvinseptriady14@gmail.com

** Program Study Lecture Engenering

DAFTAR GAMBAR

Gambar2.1	Radio Transceiver 433 Mhz.....	8
Gambar2.2	Arduiono Uno R3.....	11
Gambar2.3	Pin Chip Atmega328.....	12
Gambar2.4	IDE Arduino.....	16
Gambar2.5	Powe Bank Xiaomi.....	29
Gambar2.6	Sensor Asap MQ2	32
Gambar2.7	Sensor Suhu DS18b20	34
Gambar2.8	Bentuk Fisik LCD	36
Gambar2.9	Penyusun LCD (Liquid Crystal Display)	38
Gambar2.10	Buzzer.....	40
Gambar2.11	Modul Perekam Suara ISD1820.....	41
Gambar3.1	Blok Diagram Sistem Pendeteksi Kebakaran.....	43
Gambar3.2	Rangkaian Pemancar (Trasnsmitter)	44
Gambar 3.3	Rangkaian Pemancar Radio Transceiver 433 Mhz.....	45
Gambar 3.4	Rangkaian Sensor Asap dan Suhu	46
Gambar 3.5	Rangkaian Penerima (Receiver)	46
Gambar3.6	Rangkaian Penerima Radio Transceiver 433 Mhz.....	47
Gambar3.7	Rangkaian LCD.....	48
Gambar3.8	<i>Flowchat</i> Pemancar.....	49
Gambar3.9	<i>Flowchat</i> Penerima.....	50
Gambar4.1	Fabrikasi Pemasangan komponen Pada Pemancar.....	54

Gambar4.2	Fabrikasi Pemasangan komponen Pada Pemancar.....	55
Gambar4.3	Pengujian Jangkauan Pemancar dan Penerima	56
Gambar4.4	Suhu normal dan ketebalan asap pada aat.....	57
Gambar4.5	Batasan maksimum suhu dan ketebalan asap.....	57

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penuisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gelombang Radio.....	6
2.1.1 Radio Tranceiver 433 Mhz.....	7

2.2	Arduino Uno R3	10
2.3	ATmega328.....	11
2.4	Fitur ATmega328	14
2.5	IDE Arduino.....	15
	2.5.1 Bagian-bagian Arduino IDE.....	16
	2.5.2 Bahasa C.....	18
	2.5.3 Struktur.....	21
	2.5.4 Syntax.....	21
	2.5.5 Variabel	22
	2.5.6 Operator Matematika.....	23
	2.5.7 Operator Perbandingan.....	24
	2.5.8 Struktur Pengaturan.....	25
	2.5.9 Digital.....	26
	2.5.10 Analog	26
2.6	Catu Daya.....	27
	2.6.1 Power Bank Xiaomi	28
2.7	Sensor	29
	2.7.1 Karakteristik Sensor	29
	2.7.2 Sensor Asap MQ2	32
	2.7.1 Sensor Suhu ds18b20	33
2.8	LCD (Liquid Crystal Display).....	35
2.9	Buzzer.....	39
2.10	Modul Perekam Suara ISD1820	40

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Perancangan Sistem.....	43
3.2	Perancangan	43
3.3	Rangkaian Pemancar (Transmitter).....	44
3.3.1	Radio Transceiver 433 Mhz	45
3.3.2	Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor asap MQ2.....	45
3.4	Rangkaian Penerima (Receiver).....	46
3.4.1	Radio Transceiver 433 Mhz	47
3.4.2	LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	47
3.5	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	48
3.6	Metode Analisis.....	51

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Alat dan Bahan	52
4.2	Perancangan Pemancar.....	53
4.3	Perancangan Penerima	55
4.4	Pengujian Alat	56
4.5	Sistem Pendeteksi Kebakaran	58
4.6	Pengujian Jarak Pemancar ke Penerima	59
4.7	Pengujian di Sebua Gedung	61

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Radio Transceiver 433 MHz	9
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno.....	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Asap MQ2	33
Tabel 2.4 Data Pin LCD	38
Tabel 4.1 Hardware.....	52
Tabel 4.2 Software.....	53
Tabel 4.3 Respon Sensor Suhu dan Ketebalan Asap pada Alat.....	58
Tabel 4.4 Jangkauan Pengiriman data Pemancar ke Penerima	59
Tabel 4.5 Jangkauan Pengiriman data perantai Pemancar ke Penerima.....	61

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyusun laporan skripsi dengan judul “**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN KEBAKARAN DENGAN GELOMBANG RADIO**” dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan atas baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan kita semua.

Dalam penulisan laporan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dan bimbingan serta saran dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. **Bapak Dr.H.M.Isa Indrawan,S.E.,M.M.** Selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi
2. **Ibu Sri SHindri Indira,S.T.,M.Sc.** Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi
3. **Bapak Hamdani,S.T.,M.T.** Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Pembangunan Panca Budi.
4. **Bapak Herdianto, S.Kom., M.T** dan **Bapak Mhd Rizki Syaputra, S.T, M.T** selaku dosen pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan, kepercayaan, dan waktunya selama penyusunan skripsi.
5. Seluruh Dosen, Karyawan, Staff Program Studi Teknik Elektro Universitas Pembangunan Panca Budi.

6. Kedua orang tua dan keluarga yang tak bosan-bosan mendoakan dan yang menyemangati selama proses penyusunan skripsi.
7. Serta teman-teman yang banyak membantu selama proses penyusunan skripsi.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang disebutkan diatas. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan.

Medan, 14 Juni 2019

Harfin Septriadi
NPM 1724210126

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebakaran adalah salah satu musibah yang paling sering terjadi terutama di beberapa kota besar maupun di pedesaan. sering kita membaca di koran atau melihat siaran di televisi tentang musibah kebakaran yang terjadi baik dalam rumah penduduk, gedung perkantoran, hotel, pertokoan atau pasar. Bencana kebakaran sangat berbahaya karena dapat memakan korban jiwa. Selain itu kebakaran yang terjadi di kawasan perumahan dan perdagangan akan menimbulkan kerugian ekonomi yang besar. Selama ini masyarakat masih kesulitan dalam mencegah maupun menangani kebakaran. Ketika terjadi kebakaran tidak ada peringatan dini kepada masyarakat yang bersangkutan. Dalam penanganannya juga sering kita temui pihak pemadam kebakaran sendiri kesulitan untuk memadamkan api. Hal tersebut dikarenakan terlambatnya informasi / peringatan dini kepada pihak pemadam kebakaran ke lokasi.

Untuk mengatasi permasalahan di atas maka telah di lakukan penelitian oleh Dani Sasmoko, 2017. Pada penelitian yang di lakukan Dani Sasmoko membuat sebuah alat pendeteksi kebakaran dengan pengiriman data menggunakan metode SMS sebagai pengirim informasi bahwa ada terjadinya kebakaran. Pada penelitiannya informasi yang di kirim terkadang delay karna ada gangguan pada jaringan seluler. Karena jaringan seluler tidak selalu baik.

Dengan demikian saya memikirkan ide untuk untuk membuat alat yang dapat mengatasi permasalahan tersebut dengan menggunakan gelombang radio sebagai pengirim informasi dari pemancar ke penerima, maka saya membuat sebuah judul “Rancang Bangun Sistem Peringatan Kebakaran Dengan Gelombang Radio”. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat memberi peringatan dini kepada yang bersangkutan ketika terjadi kebakaran sehingga kerugian yang ditimbulkan bisa diminimalisir.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang pemancar dan penerima pada alat peringatan kebakaran dengan gelombang radio sehingga dapat dioperasikan?
2. Bagaimana menggunakan *software* sehingga alat dapat dioperasikan?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini pembatasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Bahasa pemograman yang digunakan adalah bahasa C pada software arduino IDE.
2. Menggunakan sensor suhu dan sensor asap sebagai pendeteksi terjadinya kebakaran.
3. Data dikirimkan melalui gelombang radio dan dapat diterima pada jarak tertentu.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengaplikasikan alat peringatan kebakaran berbasis arduino Uno.
2. Memahami sistem gelombang radio pada pemancar dan penerima.

1.5 Manfaat

Dalam penulisan skripsi ini terdapat beberapa manfaat yaitu:

1. Untuk membantu meminimalisir terjadinya kebakaran melalui peringatan terhadap kebakaran..
2. Mengetahui dan memahami sistem teknologi pada arduino secara umum.

1.6 Metode Penelitian

Metodologi yang di gunakan dalam pembuatan proyek akhir ini meliputi :

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara membaca, mempelajari, memahami buku-buku dan juga dengan mengunjungi situs-situs yang menunjang penyelesaian skripsi di internet dan juga merancang sistem kerja alat.

2. Uji coba alat dan pengukuran

Pada tahap ini akan di lakukan uji coba alat dan pengambilan data pada alat yang di buat serta menganalisis hasil pengukuran.

1.7 Sistematika Pembahasan

Adapun sistematika penulisan proyek akhir ini sebagai berikut :

1. BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi dan sistematika penulisan.

2. BAB II : LANDASAN TEORI

Dalam bab ini penulis menjelaskan beberapa tentang teori dasar yang diperlukan dan mendukung dalam penyelesaian proyek akhir ini.

3. BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang perencanaan perancangan dan pembuatan alat untuk proyek akhir, dimana mencakup blok diagram rangkaian dan flowchart dari perencanaan sistem secara lengkap beserta penjelasan cara kerja dari sistem.

4. BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN ANALISA

Bab ini berisikan data hasil dari rangkaian proyek akhir yang telah di buat.

5. BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang terdapat dalam proyek akhir dan berisikan saran yang berguna untuk yang selanjutnya.

6. BAB VI : DAFTAR PUSTAKA

ini berisikan referensi semua materi yang diambil dan mendukung pelaksanaan pembuatan proyek akhir ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gelombang Radio

Gelombang radio adalah satu bentuk dari radiasi elektromagnetik, dan terbentuk ketika objek bermuatan listrik dari gelombang osilator (gelombang pembawa) dimodulasi dengan gelombang audio (ditumpangkan frekuensinya) pada frekuensi yang terdapat dalam frekuensi gelombang radio (RF; "*radio frequency*") pada suatu spektrum elektromagnetik, dan radiasi elektromagnetiknya bergerak dengan cara osilasi elektrik maupun magnetik (Ardianto Elvinaro,2019).

Gelombang elektromagnetik lain yang memiliki frekuensi di atas gelombang radio meliputi sinar gamma, sinar-X, inframerah, ultraviolet, dan cahaya terlihat.

Ketika gelombang radio dikirim melalui kabel kemudian dipancarkan oleh antena, osilasi dari medan listrik, dan magnetik tersebut dinyatakan dalam bentuk arus bolak-balik dan voltase di dalam kabel. Dari pancaran gelombang radio ini kemudian dapat diubah oleh radio penerima (pesawat radio) menjadi signal audio atau lainnya yang membawa siaran, dan informasi.

Undang-undang Nomor 32 Tahun 2002 Tentang Penyiaran menyebutkan bahwa frekuensi radio merupakan gelombang elektromagnetik yang diperuntukkan bagi penyiaran, dan merambat di udara serta ruang angkasa tanpa sarana penghantar

buatan, merupakan ranah publik, dan sumber daya alam terbatas. Seperti spektrum elektromagnetik yang lain, gelombang radio merambat dengan kecepatan 300.000 kilometer per detik. Perlu diperhatikan bahwa gelombang radio berbeda dengan gelombang audio.

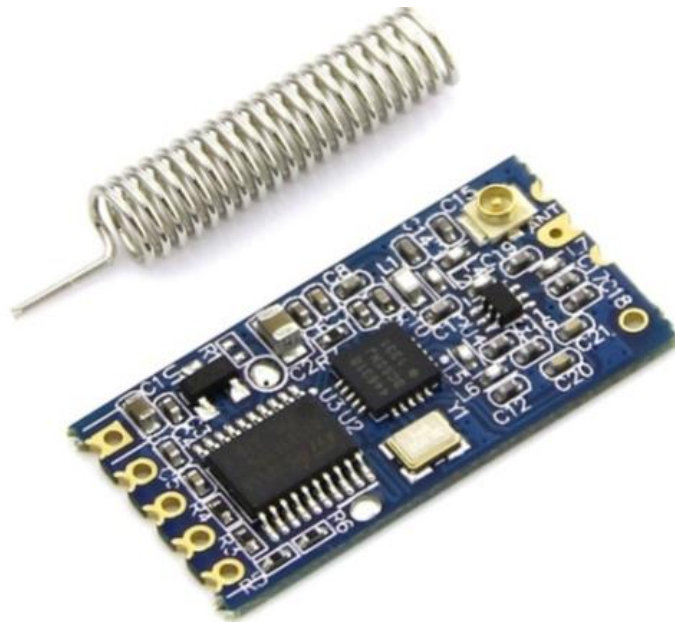
Gelombang radio merambat pada frekuensi 100,000 Hz sampai 100,000 Ghz, sementara gelombang audio merambat pada frekuensi 20 Hz sampai 20,000 Hz. Pada siaran radio, gelombang audio tidak ditransmisikan langsung melainkan ditumpangkan pada gelombang radio yang akan merambat melalui ruang angkasa. Ada dua metode transmisi gelombang audio, yaitu melalui modulasi amplitudo (AM) dan modulasi frekuensi (FM). Meskipun kata 'radio' digunakan untuk hal-hal yang berkaitan dengan alat penerima gelombang suara, namun transmisi gelombangnya dipakai sebagai dasar gelombang pada televisi, radio, radar, dan telepon genggam pada umumnya.

2.1.1 Radio *Transceiver* 433 Mhz

Radio *Transceiver* 433 Mhz adalah modul transmisi data nirkabel multisaluran generasi baru. Pita frekuensi kerja nirkabelnya adalah 433,4-473.0MHz, beberapa saluran dapat diatur, dengan loncatan 400 KHz, dan totalnya ada 100 saluran. Daya pancar maksimum modul adalah 100mW (20dBm), sensitivitas penerima -117dBm pada kecepatan baud 5.000 bps di udara, dan jarak komunikasi 1Km di ruang terbuka.

Ada konektor antena PCB (uFL) ANT1 pada modul, dan Anda dapat menggunakan antena eksternal pita frekuensi 433M melalui kabel koaksial; ada juga antena solder pad ANT2 pada modul untuk menyolder antena pegas ke. Anda dapat memilih jenis antena apa yang ingin Anda gunakan.

Ada MCU di dalam modul, dan Anda tidak perlu memprogram modul secara terpisah. Modul ini mengadopsi beberapa mode transmisi transparan port serial, dan Anda dapat memilihnya dengan perintah AT sesuai dengan persyaratan penggunaan. Arus kerja rata-rata dari tiga mode FU1, FU2 dan FU3 dalam keadaan siaga masing-masing adalah 80 μ a, 3.6mA dan 16mA. Arus kerja maksimum adalah 100mA (dalam kondisi transmisi).



Gambar 2.1 Radio *Transceiver* 433 Mhz
Sumber : deltakit.net/product/433mhz

Fitur Radio *Transceiver* 433 Mhz:

1. Transmisi nirkabel jarak jauh (1.000 m di ruang terbuka / kecepatan baud 5.000 bps di 433udara).
2. Rentang frekuensi kerja (4-473.0MHz, hingga 100 saluran komunikasi)
3. Daya transmisi maksimum 100mW (20dBm) (8 pengaturan daya dapat diatur)
4. Tiga mode kerja, beradaptasi dengan situasi aplikasi yang berbeda.
5. MCU internal, melakukan komunikasi dengan perangkat eksternal melalui port serial.
6. jumlah byte yang dikirimkan tidak terbatas pada satu waktu.

Tabel 2.1 Spesifikasi Radio *Transceiver* 433 Mhz

Frekuensi kerja	433.4MHz hingga 473.0MHz
Tegangan suplai:	3.2V ke 5.5VDC
Jarak komunikasi	1.000 m di ruang terbuka
Baud rate serial	1.2Kbps hingga 115.2Kbps (standar 9.6Kbps)
Menerima sensitivitas	117dBm hingga -100dBm
Daya pancar	-1dBm hingga 20dBm
Protokol antarmuka	UART / TTL
Suhu operasi	-40 °C hingga + 85 °C
Dimensi	27.8mm x 14.4mm x 4mm

Sumber : deltakit.net/product/433mhz

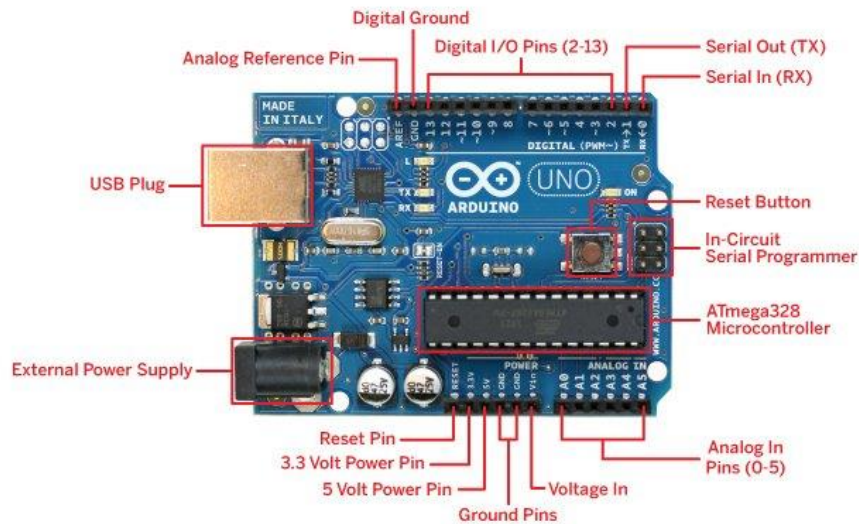
2.2 Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM antara lain pin 0 sampai 13), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler (abdul Kadir, 2017). Spesifikasi arduino uno R3 dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	Atmega328
Operasi Tegangan	5 Volt
Input Tegangan	7-12 Volt
Pin I/O Digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 MA
Arus DC ketika 3.3V	50 MA
Memori flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan clock	16 MHz

Sumber : abdul Kadir, 2017

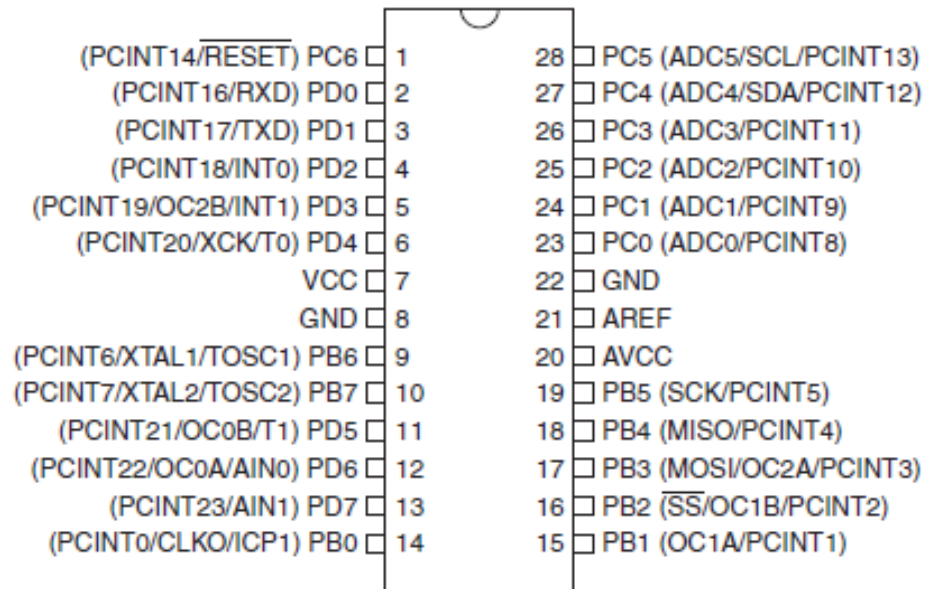


Gambar 2.2 Arduino Uno R3

Sumber : [_product/arduino-uno-r3-without-cable](#)

2.3 ATmega328

ATmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega8 ini antara lain ATmega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega328, yang membedakan antara mikrokontroler antara lain adalah, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, counter, dll). Dari segi ukuran fisik, ATmega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler diatas. Namun untuk segi memori dan periperial lainnya ATmega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan periperialnya relatif sama dengan ATmega8535, ATmega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler diatas.



Gambar 2.3 Pin Chip atmega328

Sumber : [learning about electronics. com/Articles/Atmega328](http://learningaboutelectronics.com/Articles/Atmega328)

ATMega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin input/output sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai input/output digital atau difungsikan sebagai peripheral lainnya.

1. Port B

Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output. Selain itu PORTB juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini.

- a. ICP1 (PB0), berfungsi sebagai Timer Counter 1 input capture pin.
- b. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (Pulse Width Modulation).

- c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
- d. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (ISP).
- e. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk timer.
- f. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber clock utama mikrokontroler.

2. Port C

Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output digital. Fungsi alternatif PORTC antara lain sebagai berikut.

- a. ADC6 channel (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
- b. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau device lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck.

3. Port D

Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti Port B dan Port C, Port D juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini.

- a. USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
- b. Interrupt (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi hardware. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi hardware/software maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- c. XCK dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan clock dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan external clock.
- d. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan counter external untuk timer 1 dan timer 0.
- e. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan input untuk analog comparator.

2.4 Fitur ATmega328

ATMega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (Reduce Instruction Set Computer) yang mana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (Completed Instruction Set Computer).

Mikrokontroler ini memiliki beberapa fitur antara lain:

1. Memiliki EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
2. Memiliki SRAM (Static Random Access Memory) sebesar 2KB.
3. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (Pulse Width Modulation) output.
4. 32 x 8-bit register serba guna.
5. Dengan clock 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
6. 32 KB Flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai bootloader.
7. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus clock

2.5 IDE Arduino

IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan sebagai text editor untuk membuat, membuka, mengedit, dan juga mevalidasi kode serta untuk di upload ke board Arduino. Program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah “sketch” yaitu file source code arduino dengan ekstensi .ino.

2.5.1 Bagian-bagian Arduino IDE

Seperti teks editor pada umumnya yaitu memiliki fitur untuk *cut / paste* dan untuk *find / replace* teks. Pada bagian keterangan aplikasi memberikan pesan balik saat menyimpan dan mengekspor dan juga sebagai tempat menampilkan kesalahan. Konsol log menampilkan output teks dari Arduino Software (IDE), termasuk pesan kesalahan yang lengkap dan informasi lainnya. Pojok kanan bawah jendela menampilkan papan dikonfigurasi dan port serial. Tombol toolbar memungkinkan Anda untuk memverifikasi dan meng-upload program, membuat, membuka, dan menyimpan sketch, dan membuka monitor serial.



Gambar 2.4 IDE Arduino

Sumber : Arduino 1.6.5

1. *Verify* pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasi di-*upload* ke *board* Arduino, biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu sketch yang dibuat. Jika ada kesalahan pada sketch, nanti akan muncul *error*. Proses *Verify / Compile* mengubah sketch ke *binary code* untuk di-*upload* ke mikrokontroller.
2. Upload tombol ini berfungsi untuk mengupload sketch ke board Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol verify, maka sketch akan di-compile, kemudian langsung diupload ke board. Berbeda dengan tombol verify yang hanya berfungsi untuk memverifikasi source code saja.
3. New Sketch Membuka window dan membuat sketch baru.
4. Open Sketch Membuka sketch yang sudah pernah dibuat. Sketch yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file .ino
5. Save Sketch menyimpan sketch, tapi tidak disertai dengan mengcompile.
6. Serial Monitor Membuka interface untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.
7. Keterangan Aplikasi pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal “Compiling” dan “Done Uploading” ketika kita mengcompile dan mengupload sketch ke board Arduino.
8. Konsol log Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang sketch akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada sketch yang kita buat, maka informasi error dan baris akan diinformasikan di bagian ini.

9. Baris Sketch bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada sketch.
10. Informasi Board dan Port Bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh board Arduino.

2.5.2 Bahasa C

Program Arduino sendiri menggunakan bahasa C. walaupun banyak sekali terdapat bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level language*) seperti pascal, basic, cobol, dan lainnya. Walaupun demikian, sebagian besar dari para programmer profesional masih tetap memilih bahasa C sebagai bahasa yang lebih unggul, berikut alasan-alasannya :

1. Bahasa C merupakan bahasa yang *powerful* dan *fleksibel* yang telah terbukti dapat menyelesaikan program-program besar seperti pembuatan sistem operasi, pengolah gambar (seperti pembuatan game) dan juga pembuatan kompilator bahasa pemrograman baru.
2. Bahasa C merupakan bahasa yang *portabel* sehingga dapat dijalankan di beberapa sistem operasi yang berbeda. Sebagai contoh program yang kita tulis dalam sistem operasi windows dapat dikompilasi dalam sistem operasi linux dengan sedikit ataupun tanpa perubahan sama sekali.
3. Bahasa C merupakan bahasa yang sangat populer dan banyak digunakan oleh programmer berpengalaman sehingga kemungkinan besar *library* pemrograman

telah banyak disediakan oleh pihak luar/lain dan dapat diperoleh dengan mudah.

4. Bahasa C merupakan bahasa yang bersifat modular, yaitu tersusun atas rutin-rutin tertentu yang dinamakan dengan fungsi (*function*) dan fungsi-fungsi tersebut dapat digunakan kembali untuk pembuatan program-program lainnya tanpa harus menulis ulang implementasinya.
5. Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (*middle level language*) sehingga mudah untuk melakukan interface (pembuatan program antar muka) ke perangkat keras.

Struktur penulisan program dalam bahasa C harus memiliki fungsi utama, yang bernama `main()`. Fungsi inilah yang akan dipanggil pertama kali pada saat proses eksekusi program. Artinya apabila mempunyai fungsi lain selain fungsi utama, maka fungsi lain tersebut baru akan dipanggil pada saat digunakan. Oleh karena itu bahasa C merupakan bahasa prosedural yang menerapkan konsep runtutan (program dieksekusi per baris dari atas ke bawah secara berurutan), maka apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut dibawah fungsi utama, maka kita harus menuliskan bagian prototipe (*prototype*), hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan terlebih dahulu kepada kompiler daftar fungsi yang akan digunakan di dalam program. Namun apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut diatas atau sebelum fungsi utama, maka kita tidak perlu lagi untuk menuliskan bagian prototipe .

Selain itu juga dalam bahasa C kita akan mengenal *file header*, biasa ditulis dengan ekstensi h(*.h), adalah file bantuan yang yang digunakan untuk menyimpan daftar-daftar fungsi yang akan digunakan dalam program. Bagi anda yang sebelumnya pernah mempelajari bahasa pascal, *file header* ini serupa dengan unit. Dalam bahasa C, file header standar yang untuk proses *input/output* adalah `<stdio.h>`.

Perlu sekali untuk diperhatikan bahwa apabila kita menggunakan *file header* yang telah disediakan oleh kompilator, maka kita harus menuliskannya didalam tanda '<' dan '>' (misalnya `<stdio.h>`). Namun apabila menggunakan *file header* yang kita buat sendiri, maka file tersebut ditulis diantara tanda “ dan ” (misalnya “*cobaheader.h*”). perbedaan antara keduanya terletak pada saat pencerian file tersebut. Apabila kita menggunakan tanda <>, maka file tersebut dianggap berada pada direktori deefault yang telah ditentukan oleh kompilator. Sedangkan apabila kita menggunakan tanda “”, maka *file header* dapat kita dapat tentukan sendiri lokasinya.

Structure

- + `setup()`
- + `loop()`

Control Structures

- + `if`
- + `if...else`
- + `for`
- + `switch case`
- + `while`
- + `do... while`
- + `break`
- + `continue`
- + `return`
- + `goto`

Variables

Constants

- + `HIGH | LOW`
- + `INPUT | OUTPUT`
- + `true | false`
- + `integer constants`
- + `floating point constants`

Data Types

- + `void`
- + `boolean`
- + `char`
- + `unsigned char`
- + `byte`
- + `int`

Functions

Digital I/O

- + `pinMode()`
- + `digitalWrite()`
- + `digitalRead()`

Analog I/O

- + `analogReference()`
- + `analogRead()`
- + `analogWrite() - PWM`

Advanced I/O

- + `tone()`
- + `noTone()`
- + `shiftOut()`
- + `shiftIn()`

2.5.3 Struktur

Setiap program Arduino (biasa disebut *sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada.

1. `void setup() { }`

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

2. `void loop() { }`

Fungsi ini akan dijalankan setelah `setup` (fungsi `void setup`) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.

2.5.4 Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

1. `//(komentar satu baris)`

Kadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang kita ketikkan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

2. `/* */(komentar banyak baris)`

Jika anda punya banyak catatan, maka hal itu dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak di antara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.

3. { }(kurung kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).

4. ;(titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma (jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan).

2.5.5 Variabel

Sebuah program secara garis besar dapat didefinisikan sebagai instruksi untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas. Variabel inilah yang digunakan untuk memindahkannya.

1. *int* (*integer*)

Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit). Tidak mempunyai angka desimal dan menyimpan nilai dari -32,768 dan 32,767.

2. *long* (*long*)

Digunakan ketika integer tidak mencukupi lagi. Memakai 4 byte (32 bit) dari memori (RAM) dan mempunyai rentang dari -2,147,483,648 dan 2,147,483,647.

3. *boolean* (*boolean*)

Variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai *TRUE* (benar)

atau *FALSE* (salah). Sangat berguna karena hanya menggunakan 1 bit dari RAM.

4. ***float*** (*float*)

Digunakan untuk angka desimal (floating point). Memakai 4 byte (32 bit) dari RAM dan mempunyai rentang dari $-3.4028235E+38$ dan $3.4028235E+38$.

5. ***char*** (*character*)

Menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya 'A' = 65). Hanya memakai 1 byte (8 bit) dari RAM.

2.5.6 Operator Matematika

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka (bekerja seperti matematika yang sederhana).

1. =

Membuat sesuatu menjadi sama dengan nilai yang lain (misalnya: $x = 10 * 2$, x sekarang sama dengan 20).

2. %

Menghasilkan sisa dari hasil pembagian suatu angka dengan angka yang lain (misalnya: $12 \% 10$, ini akan menghasilkan angka 2).

3. +

Penjumlahan

4. -

Pengurangan

5. *

Perkalian

6. /

Pembagian

2.5.7 Operator Pembandingan

Digunakan untuk membandingkan nilai logika.

1. ==

Sama dengan (misalnya: $12 == 10$ adalah *FALSE* (salah) atau $12 == 12$ adalah *TRUE* (benar))

2. !=

Tidak sama dengan (misalnya: $12 != 10$ adalah *TRUE* (benar) atau $12 != 12$ adalah *FALSE* (salah))

3. <

Lebih kecil dari (misalnya: $12 < 10$ adalah *FALSE* (salah) atau $12 < 12$ adalah *FALSE* (salah) atau $12 < 14$ adalah *TRUE* (benar))

4. >

Lebih besar dari (misalnya: $12 > 10$ adalah *TRUE* (benar) atau $12 > 12$ adalah *FALSE* (salah) atau $12 > 14$ adalah *FALSE* (salah))

2.5.8 Struktur Pengaturan

Program sangat tergantung pada pengaturan apa yang akan dijalankan berikutnya, berikut ini adalah elemen dasar pengaturan (banyak lagi yang lain dan bisa dicari di internet).

1. *if..else*, dengan format seperti berikut ini:

```
if (kondisi) { }  
  
else if (kondisi) { }  
  
else { }
```

Dengan struktur seperti diatas program akan menjalankan kode yang ada di dalam kurung kurawal jika kondisinya TRUE, dan jika tidak (FALSE) maka akan diperiksa apakah kondisi pada *else if* dan jika kondisinya FALSE maka kode pada *else* yang akan dijalankan.

2. *for*, dengan format seperti berikut ini:

```
for (int i = 0; i < #pengulangan; i++) { }
```

Digunakan bila ingin melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan jumlah pengulangan yang diinginkan. Melakukan penghitungan ke atas dengan *i++* atau ke bawah dengan *i--*.

2.5.9 Digital

1. pin *Mode*(pin, mode)

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, *pin* adalah nomor pin yang akan digunakan dari 0-19 (pin analog 0-5 adalah 14-19). *Mode* yang bisa digunakan adalah *INPUT* atau *OUTPUT*.

2. Digital *Write*(pin, value)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *OUTPUT*, pin tersebut dapat dijadikan *HIGH* (ditarik menjadi 5 volts) atau *LOW* (diturunkan menjadi ground).

3. Digital *Read*(pin)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *INPUT* maka anda dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah *HIGH* (ditarik menjadi 5 volts) atau *LOW*(diturunkan menjadi ground).

2.5.10 Analog

Arduino adalah mesin digital tetapi mempunyai kemampuan untuk beroperasi di dalam alam analog (menggunakan trik). Berikut ini cara untuk menghadapi hal yang bukan digital.

1. Analog *Write*(pin, value)

Beberapa pin pada Arduino mendukung PWM (*pulse width modulation*) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (*on*) atau mati (*off*) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. *Value* (nilai)

pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% *duty cycle* ~ 0V) dan 255 (100% *duty cycle* ~ 5V).

2. analogRead(pin)

Ketika pin analog ditetapkan sebagai *INPUT* anda dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluarannya berupa angka antara 0 (untuk 0 volts) dan 1024 (untuk 5 volts).

2.6 Catu Daya

Catu Daya atau sering disebut dengan *power supply* adalah sebuah sumber listrik untuk suatu benda. Pada dasarnya catu daya bukanlah sebuah alat yang menghasilkan energi listrik saja, namun ada beberapa catu daya yang menghasilkan energi mekanik, dan energi yang lain. Daya untuk menjalankan peralatan elektronik dapat diperoleh dari berbagai sumber. Baterai dapat menghasilkan suatu ggl dc dengan reaksi kimia. Foton dari panas atau cahaya yang berasal dari matahari dapat diubah menjadi energi listrik dc oleh sel-foto (photocell). Sel bahan bakar menggabungkan gas hidrogen dan oksigen dalam suatu elektrolit untuk menghasilkan ggl dc (Rohmattulloh, 2017).

Power supply atau catu daya adalah sebuah peralatan penyedia tegangan atau sumber daya untuk peralatan elektronika dengan prinsip mengubah tegangan listrik yang tersedia dari jaringan distribusi transmisi listrik ke level yang diinginkan sehingga berimplikasi pada perubahan daya listrik.

2.6.1 *Power Bank Xiaomi*

Power Bank adalah sebuah *recargable portable device* yang telah memiliki charging control, digunakan memberikan supply arus kepada perangkat lain. *Power Bank* terdiri dari sebuah atau beberpa baterai Ni-CD atau baterai lithium. Setiap sel yang terdapat pada baterai tersebut mempunyai tegangan kerja 3,7V. Sel Baterai merupakan teknologi konversi energi elektrokimia yang mampu mengubah senyawa hidrogen dan oksigen menjadi air, dan dalam prosesnya menghasilkan listrik. Tegangan dapat dinaikkan sampai maksimum sampai pada nilai 4,2V, dan dapat diturunkan sampai 3,0V. Batas yang baik untuk penggunaan dari sebuah sel adalah dari 3,7 sampai 4,2 untuk menjaga dari umur kemampuan kimiawi dari sel baterai tersebut.

Di dalam *power bank* tersebut telah terdapat *charging control*. Dimana dapat digunakan adaptor $\pm 5,0V$ untuk mengisi *power bank* tersebut. *Charging control* berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai perlahan sampai mencapai 4,2V berdasarkan arus yang dimonitoring dari baterai tersebut. Untuk memberikan *supply* keluar *power bank* telah dilengkapi dengan *inverter* yang menjaga tegangan keluaran di nilai $\pm 5,0V$.



Gambar 2.5 Power Bank Xiaomi

Sumber : [store.planetedu.id/id/home/31-power bank xiaomi](http://store.planetedu.id/id/home/31-power-bank-xiaomi)

2.7 Sensor

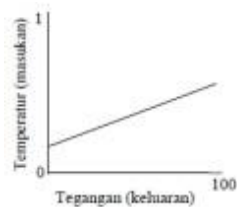
Sensor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi besaran listrik berupa tegangan, resistansi dan arus listrik. *Sensor* sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

2.7.1 Karakteristik Sensor

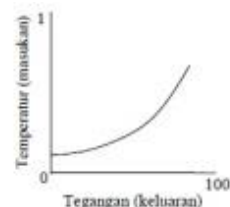
Dalam memilih peralatan sensor dan transduser yang tepat dan sesuai dengan sistem yang akan disensor maka perlu diperhatikan persyaratan umum sensor berikut ini.

1. *Linearitas* Sensor

Ada banyak sensor yang menghasilkan sinyal keluaran yang berubah secara kontinyu sebagai tanggapan terhadap masukan yang berubah secara kontinyu. Sebagai contoh, sebuah sensor panas dapat menghasilkan tegangan sesuai dengan panas yang dirasakannya. Dalam kasus seperti ini, biasanya dapat diketahui secara tepat bagaimana perubahan keluaran dibandingkan dengan masukannya berupa sebuah grafik. Gambar dibawah memperlihatkan hubungan dari dua buah sensor panas yang berbeda. Garis lurus pada gambar (a). memperlihatkan tanggapan linier, sedangkan pada gambar (b). adalah tanggapan non-linier.



(a) Tanggapan linier



(b) Tanggapan non linier

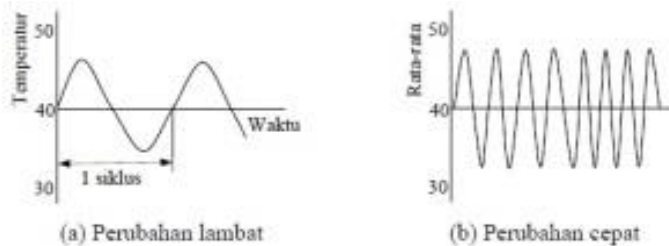
2. *Sensitivitas* Sensor

Sensitivitas akan menunjukkan seberapa jauh kepekaan sensor terhadap kuantitas yang diukur. Sensitivitas sering juga dinyatakan dengan bilangan yang menunjukkan “perubahan keluaran dibandingkan unit perubahan masukan”. Beberapa sensor panas dapat memiliki kepekaan yang dinyatakan dengan “satu volt per derajat”, yang berarti perubahan satu derajat pada masukan akan menghasilkan perubahan satu volt pada keluarannya. Sensor panas lainnya dapat saja memiliki kepekaan “dua volt per derajat”, yang berarti memiliki kepekaan dua kali dari sensor

yang pertama. Linieritas sensor juga mempengaruhi sensitivitas dari sensor. Apabila tanggapannya linier, maka sensitivitasnya juga akan sama untuk jangkauan pengukuran keseluruhan. Sensor dengan tanggapan pada gambar (b) akan lebih peka pada temperatur yang tinggi dari pada temperatur yang rendah.

3. Tanggapan Waktu Sensor (*Respon Time*)

Tanggapan waktu pada sensor menunjukkan seberapa cepat tanggapannya terhadap perubahan masukan. Sebagai contoh, instrumen dengan tanggapan frekuensi yang jelek adalah sebuah termometer merkuri. Masukannya adalah temperatur dan keluarannya adalah posisi merkuri. Misalkan perubahan temperatur terjadi sedikit demi sedikit dan kontinyu terhadap waktu, seperti tampak pada gambar (a) berikut.



Frekuensi adalah jumlah siklus dalam satu detik dan diberikan dalam satuan *hertz* (Hz). (1 *hertz* berarti 1 siklus per detik, 1 *kilohertz* berarti 1000 siklus per detik). Pada *frekuensi* rendah, yaitu pada saat temperatur berubah secara lambat, termometer akan mengikuti perubahan tersebut dengan “setia”. Tetapi apabila perubahan temperatur sangat cepat lihat gambar (b) maka tidak diharapkan akan melihat perubahan besar pada termometer merkuri, karena ia bersifat lamban dan hanya akan menunjukkan temperatur rata-rata.

Ada bermacam cara untuk menyatakan tanggapan frekuensi sebuah sensor. Misalnya “satu milivolt pada 500 hertz”. Tanggapan frekuensi dapat pula dinyatakan dengan “decibel (db)”, yaitu untuk membandingkan daya keluaran pada frekuensi tertentu dengan daya keluaran pada frekuensi referensi.

2.7.2 Sensor Asap MQ2

MQ-2 adalah komponen elektronika untuk mendeteksi kadar gas hidrokarbon seperti iso butana (C_4H_{10} / *isobutane*), propana (C_3H_8 / *propane*), metana (CH_4 / *methane*), etanol (*ethanol alcohol*, CH_3CH_2OH), hidrogen (H_2 / *hydrogen*), asap (*smoke*), dan LPG (*liquid petroleum gas*). Gas sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas di rumah / pabrik, misalnya untuk membuat rangkaian elektronika pendeteksi kebocoran elpiji atau mendeteksi asap rokok di ruangan tertentu, dsb. Sensor gas asap (MQ – 2) ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog (abdul Kadir, 2017).



Gambar 2.6 Sensor Asap(MQ – 02)
Sumber : andalan.elektro.id/sensor-gas-mq2

Tabel 2.3 Spesifikasi Sensor Asap (MQ2)

Catu daya pemanas	5V AC/DC
Catu daya rangkaian	5 VDC
Range pengukuran	200 - 5000ppm untuk LPG, propane 300 - 5000ppm untuk butane 5000 - 20000ppm untuk methane 300 - 5000ppm untuk Hidrogen 100 - 2000ppm untuk alcohol
Output	analog (perubahan tegangan)

Sumber : andalanelektro.id/sensor-gas-mq2

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. Dan Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V.

2.7.3 Sensor Suhu ds18b20

Sensor suhu ds18b20 Pengertian sensor secara umum adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur magnitude sesuatu. Dapat didefinisikan sensor merupakan jenis transduser yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, cahaya dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu sensor fisika dan sensor kimia (abdul Kadir, 2017).

1. Sensor Fisika

Sensor fisika mendeteksi suatu besaran berdasarkan hukum-hukum fisika. Contoh sensor fisika adalah sensor cahaya, sensor suara, sensor kecepatan, dan sensor suhu.

2. Sensor Kimia

Sensor kimia mendeteksi jumlah suatu zat kimia dengan cara mengubah besaran kimia menjadi besaran listrik. Biasanya melibatkan beberapa reaksi kimia. Contoh sensor kimia adalah sensor pH dan sensor gas. Sensor suhu DS18B20 berfungsi untuk merubah besaran panas yang di tangkap menjadi besaran tegangan. Jenis sensor suhu yang digunakan dalam sistem ini adalah IC DS18B20, sensor ini memiliki presisi tinggi. Sensor ini sangat sederhana dengan hanya memiliki buah 3 kaki. Kaki pertama IC DS18B20 dihubung kesumber daya, kaki kedua sebagai output dan kaki ketiga di hubungkan ke ground.



Gambar 2.7 Sensor Suhu DS18B20

Sumber : duwiarsana.com/produk/sensor-suhu-ds18b20

Karakteristik dari IC DS18B20 adalah sebagai berikut:

1. Dapat dikalibrasikan langsung ke dalam besaran Celsius.
2. Faktor skala linear +10mV/ .
3. Tingkat akurasi 0,5 . Saat suhu kamar (25 .).
4. Jangkauan suhu antara -55 . Sampai 150 .
5. Bekerja pada tegangan 4 volt sehingga 30 volt.
6. Arus kerja kurang dari 60 A.
7. Impedensi keluaran rendah 0,1 Ω untuk beban 1 mA.

Sensor DS18B20 bekerja dengan mengubah besaran suhu menjadi besaran tegangan. Tegangan ideal yang keluar dari DS18B20 mempunyai perbandingan 100 setara dengan 1 volt. Sensor ini mempunyai pemanasan diri (self heating) kurang dari 0.1 , dapat dioperasikan dengan menggunakan paver supplay tunggal dan dapat dihubungkan antar muka (interface) rangkain control yang sangat mudah.

Mikrokontroler Ic DS18B20 dapat langsung dihubungkan dengan PINA. Dimana PINA merupakan PIN mikrokontroler yang dapat mengkonversi tegangan menjadi bilangan digital (analog digital conversation) atau lebih dikenal dengan ADC.

2.8 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Penampilan LCD mulai dirasakan menggantikan fungsi dari

penampil CRT (*Cathode Ray Tube*), yang sudah berpuluh – puluh tahun digunakan manusia sebagai penampil gambar atau text baik monokrom (hitam dan putih), maupun yang berwarna.

Teknologi LCD memberikan lebih keuntungan dibandingkan dengan teknologi CRT, karena pada dasarnya, CRT adalah tabung triode yang digunakan sebelum transistor ditemukan. Beberapa keuntungan LCD dibandingkan dengan CRT adalah konsumsi daya yang relatif kecil, lebih ringan, tampilan yang lebih bagus, dan ketika berlama – lama didepan monitor, monitor CRT lebih cepat memberikan kejenuhan pada mata dibandingkan dengan LCD.

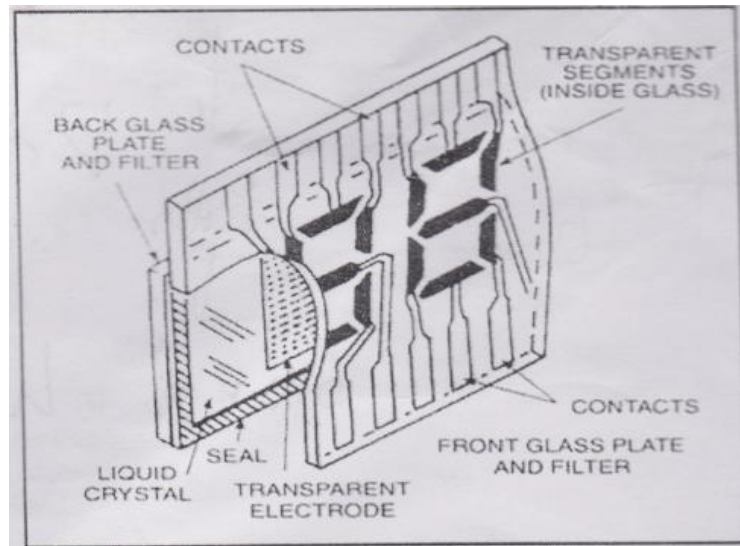


Gambar 2.8 Bentuk Fisik LCD
Sumber : hackster.io/techmirtz/using-16x2

LCD memanfaatkan silikon atau galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom adalah sebuah LED terdapat sebuah bidang latar (*backplane*), yang

merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Daerah – daerah tertentu pada cairan akan berubah warnanya menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam lempeng kaca bagian depan. Keunggulan LCD adalah hanya menarik arus yang kecil (beberapa mikro ampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Keunggulan lainnya adalah tampilan yang diperlihatkan dapat dibaca dengan mudah dibawah terang sinar matahari. Dibawah sinar cahaya yang remang – remang atau dalam kondisi gelap, sebuah lampu (berupa LED) harus dipasang dibelakang layar tampilan.

LCD umumnya dikemas dalam bentuk *Dual In – Line Package* (DIP) dan mempunyai kemampuan untuk menampilkan beberapa kolom dan baris dalam satu panel. Untuk membentuk pola, baik karakter ataupun gambar, pada kolom dan baris secara bersamaan digunakan metode *Screening*. Metode *Screening* adalah Mengaktifkan daerah perpotongan suatu kolom dan suatu garis secara bergantian dan cepat sehingga seolah – olah aktif semua. Saat ini telah dikembangkan berbagai jenis LCD, mulaidari LCD biasa *Passive – Matriks LCD* (PMLCD), hingga *Thin – Film Transisto Active – Matriks LCD* (TFT-AMLCD). Kemampuan LCD juga telah ditingkat kan, dari monokrom hingga mampu menampilkan ribuan warna. (AfrieSetiawan, 2016).



Gambar 2.9 Penyusun LCD (*Liquid Crystal Display*)
 Sumber : npx21.blog.uns.ac.id/atmega8535

Karena LCD sudah dilengkapi perangkat kontrol sendiri yang menyatu dengan LCD, maka kita mengikuti aturan standar yang telah disimpan dalam pengontrolan tersebut. konfigurasi pin yang terdapat dalam LCD adalah:

Tabel 2.4 Data untuk pin LCD

Pin	Simbol	Nilai	Fungsi
1	Vss	–	<i>Power supply</i> 0 volt (ground)
2	Vdd/Vcc	–	<i>Power supply</i> Vcc Simbol
3	Vee	–	Seting kontras
4	RS	0/1	0: intruksi input / 1: data input
5	R/W	0/1	0: tulis ke LCD / 1: membaca dari LCD
6	E	0→1	Mengaktifkan sinyal

7	DB0	0/1	Data pin 0
8	DB1	0/1	Data pin 1
9	DB2	0/1	Data pin 2
10	DB3	0/1	Data pin 3
11	DB4	0/1	Data pin 4
12	DB5	0/1	Data pin 5
13	DB6	0/1	Data pin 6
14	DB7	0/1	Data pin 7
15	VB+	–	Power 5 Volt (Vcc) Lampu latar (jika ada)
16	VB-	–	Power 0 Volt (ground) Lampu latar (jika ada)

2.9 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 elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka 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).



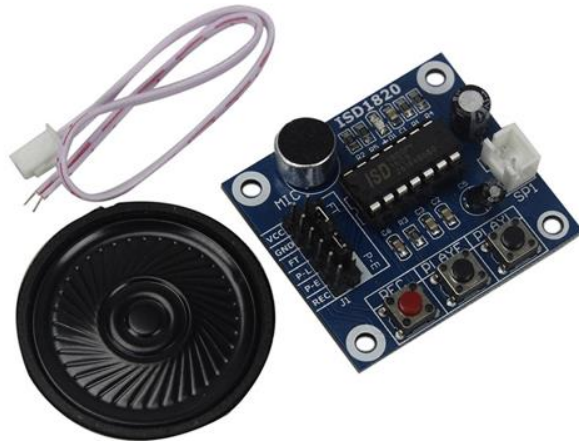
Gambar 2.10 Buzzer

Sumber : makerlab-electronics.com/passive-buzzer

Buzzer elektronik ini dapat diciptakan dengan merangkai beberapa komponen yang pada prinsipnya alat ini dapat menimbulkan pulsa dimana arus listrik adalah sebagai indikator terciptanya pulsa tersebut.

2.10 Modul Perekam Suara ISD1820

Rangkaian ini banyak dipergunakan untuk mainan anak-anak. Namun dengan sedikit perubahan, maka rakitan inipun dapat dipergunakan untuk fungsi lain. Penggunaan listrik yang sangat hemat membuat rakitan ini sangat cocok untuk dipergunakan di kawasan perumahan dengan sekali pengisian.



Gambar 2.11 Modul Perekam Suara ISD1820
 Sumber : glodokharco.online/kit-modul-perekam-suara

Rangkaian perekam suara ISD1820 memiliki beberapa kelebihan serta sangat murah berkat spesifikasi sebagai berikut:

1. Mampu merekam suara hingga 10 detik untuk diputar berulang-ulang.
2. Kualitas suara lebih jernih. Hasil rekaman berkualitas tinggi, sehingga dapat terdengar jelas
3. Suara dapat disimpan hingga waktu tidak terbatas . Penggunaan chipset yang mampu menyimpan hasil rekaman suara terus menerus selam tidak direset.
4. Dapat ganti suara dengan cara menghapus dan merekam ulang
5. Sangat sederhana karena hanya menggunakan sebuah IC1820.
6. Dapat langsung dihubungkan dengan sebuah speaker kecil 8 Ohm 0.5 Watt
7. Dapat bekerja dengan power bank dengan voltase 3 volt hingga 5 volt
8. Ukuran PCB sangat kecil. 37×41 mm
9. Sudah disertakan sebuah speaker kecil dan kabel rakitan.

Seluruh komponen yang dipergunakan merupakan komponen kualitas 1 , sehingga menjamin kualitas kit akan awet lebih lama tanpa perlu penggantian komponen dan perawatan.

Modul ini ada 3 buah push button, yaitu rec, playe dan playl. Sesuai jumlah tombolnya, pada modul ini ada 3 mode yang dijabarkan sebagai berikut.

1. Tombol *REC*

Untuk mengisi suara yang akan direkam. Tahan selama merekam suara. Setelah selesai, lepaskan tombol untuk menyimpan.

2. Tombol *PLAYE*

Untuk memutar kembali suara sebanyak 1 x

3. Tombol *PLAYL*

Untuk memutar kembali suara berulang-ulang. Tombol tersebut dapat dihubung singkat jika ingin terus-menerus bekerja setelah baterai dihidupkan.

BAB III

METODE PENELITIAN

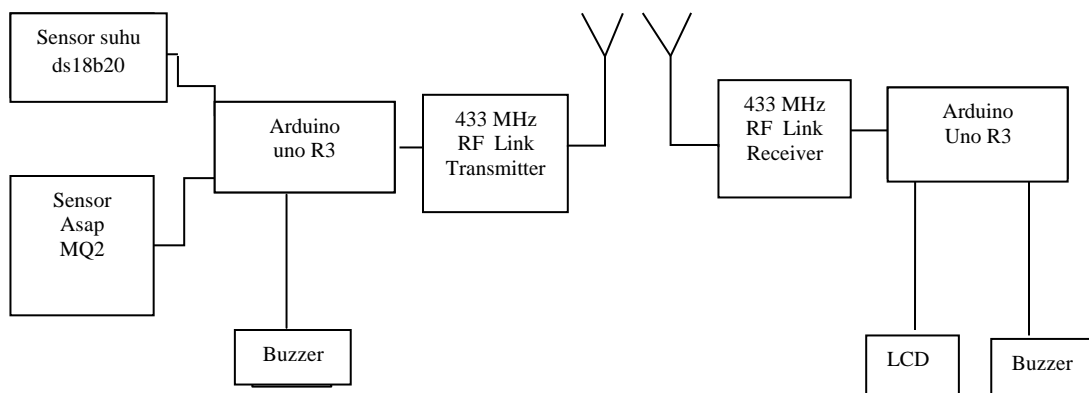
3.1. Perancangan Sistem

Perancangan sistem alat peringatan kebakaran dengan gelombang radio ini terbagi atas dua bagian, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Perancangan *hardware* terdiri dari perancangan catudaya (*power supply*), perancangan sistem Arduino Uno, perancangan rangkaian sensor, perancangan rangkaian pengirim (*transmitter*) dan penerima (*receiver*) berbasis modul Radio Transceiver dan perancangan rangkaian LCD dan buzzer.

3.2 Perancangan

Transmitter

Receiver



Gambar 3.1 Blok diagram sistem pendeteksi kebakaran

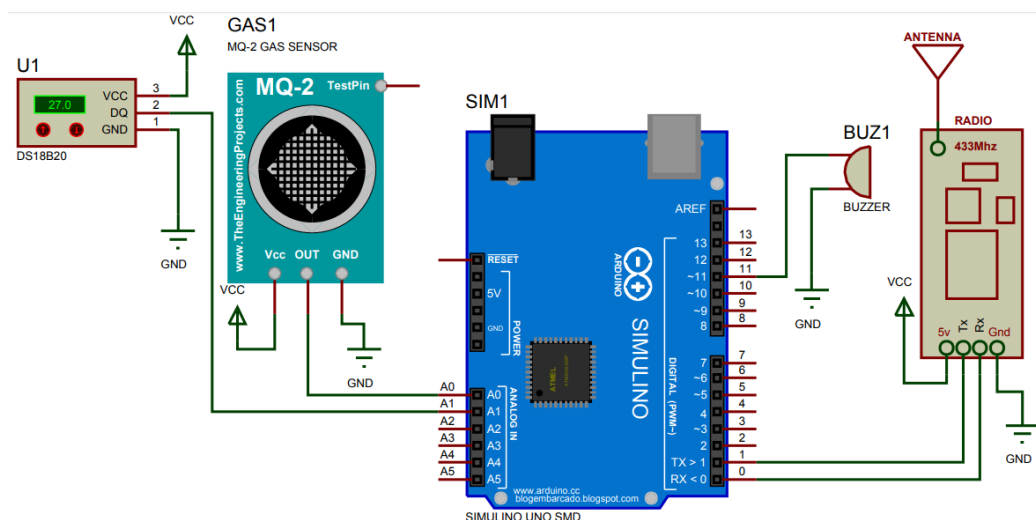
Sumber : Harfin Septriadi

Adapun fungsi dari masing-masing block diagram adalah sebagai berikut:

1. Sensor ds18b20 : berfungsi untuk mendeteksi suhu bila ada terjadi kebakaran.
2. Sensor MQ2 : berfungsi untuk mendeteksi Asap bila ada terjadi kebakaran.
3. Arduino Uno : berfungsi sebagai pengendali pada alat
4. Radio transceiver 433 Mhz : berfungsi sebagai pengirim data atau informasi dari pemancar ke penerima.
5. LCD : berfungsi untuk menampilkan berapa suhu dan ketebalan asap yang terdeteksi oleh sensor.
6. Buzzer : berfungsi sebagai alat untuk mengetahui adanya kebakn yagn terjadi.

3.3 Rangkaian Pemancar (*Transmitter*)

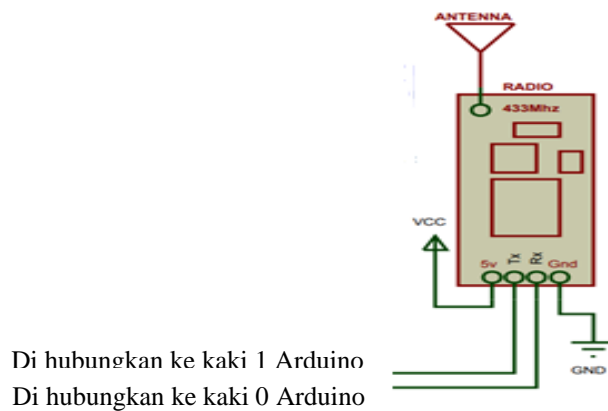
Rangkaian pemancar ini digunakan untuk mendeteksi kebakaran yang terjadi. arduino digunakan sebagai pembaca data yang dibaca oleh sensor asap dan sensor suhu.



Gambar 3.2 Rangkaian pemancar (*Transmitter*)
Sumber : Harfin Septriadi

3.3.1 Radio Transceiver 433 Mhz

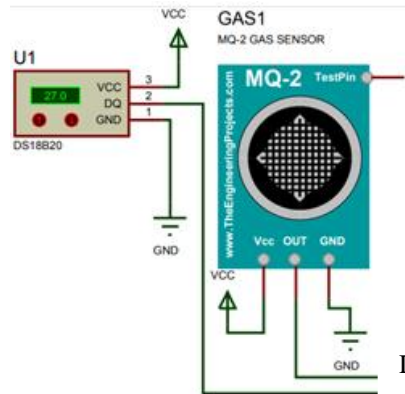
Rangkaian radio *transceiver* 433 Mhz ini digunakan untuk mengirim data kebakaran yang terjadi. Rangkaian ini terdiri dari radio transceiver sebagai modul pemancar yang bekerja pada frekuensi 433 MHz. Data dimodulasi dengan GFSK (*Gaussian Frequency Shift Keying*), tipe modulasi pergeseran frekuensi yang mentransmisikan data secara lebih presisi. Mode komunikasi serial *synchronous* kecepatan tinggi yang dimiliki arduino uno. Melalui komunikasi ini data dapat saling dikirimkan baik antara arduino uno pada pemancar dan arduino uno pada penerima.



Gambar 3.3 Rangkaian pemancar radio *transceiver* 433 Mhz
Sumber : Harfin Septriadi

3.3.2 Sensor suhu DS18B20 dan Sensor Asap MQ2

Sensor suhu DS18B20 berfungsi sebagai pembaca suhu lokasi yang memiliki jangkauan maksimal operasi suhu antara $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$. dan Sensor asap MQ2 yang 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.

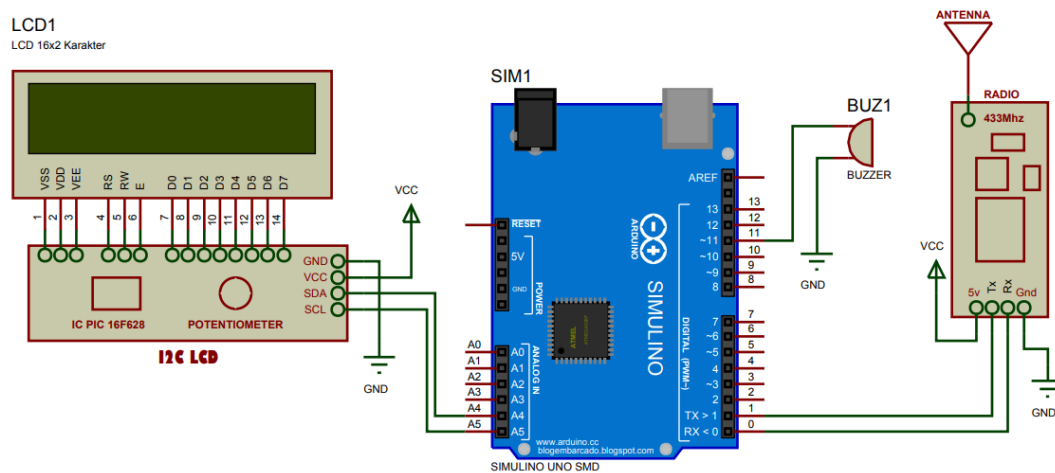


Di hubungkan ke kaki A0 Arduino
Di hubungkan ke kaki A1 Arduino

Gambar 3.4 Rangkaian sensor asap dan suhu
Sumber : Harfin Septriadi

3.4 Rangkaian Penerima (*Receiver*)

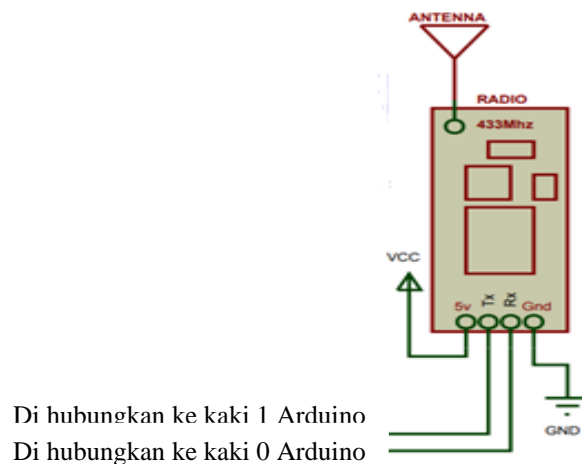
Rangkaian penerima ini digunakan untuk menerima data yang di kirim oleh pemancar dengan menggunakan radio transceiver. Dan arduino uno akan membaca data yang di kirim lalu akan menampilkan data suhu dan asap yang di kirim pada LCD . jika data suhu $>40^{\circ}\text{C}$ dan asap >400 ppm maka buzzer akan berbunyi.



Gambar 3.5 Rangkaian penerima (*Receiver*)
Sumber : Harfin Septriadi

3.4.1 Radio Transceiver 433 Mhz

Rankaian radio transceiver ini digunakan untuk menerima data yang di kirim oleh pemancar yang akan di tunjukan pada LCD.

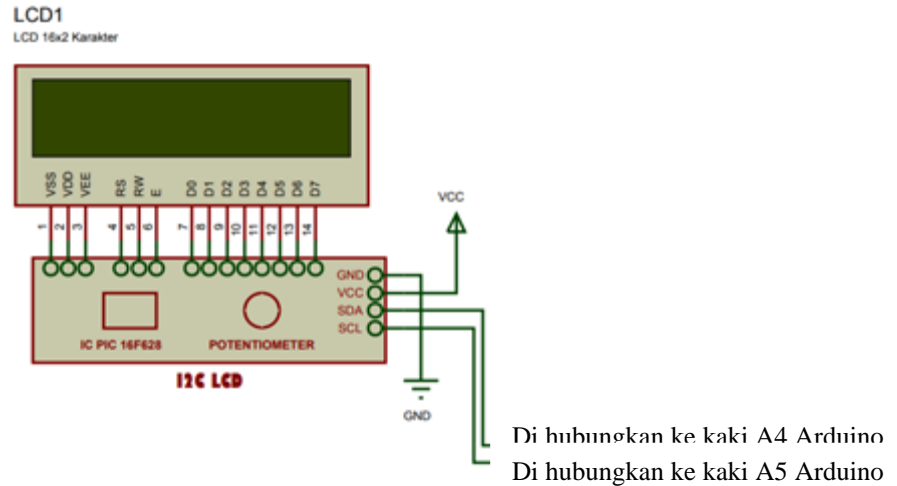


Gambar 3.6 Rangkaian penerima radio transceiver 433 Mhz
Sumber : Harfin Septriadi

3.4.2 LCD (*Liquid Cristal Display*)

LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf ataupun symbol dengan lebih baik dan dengan konsumsi arus yang rendah. LCD (*Liquid Cristal Display*) dot matrik M1632 merupakan modul LCD buatan hitachi. Modul LCD (*Liquid Cristal Display*) dot matrik M1632 terdiri dari bagian penampil karakter (LCD) yang berfungsi menampilkan karakter dan bagian system prosesor LCD dalam bentuk modul dengan arduini uno yang diletakan dibagian belakan LCD tersebut yang berfungsi untuk mengatur tampilan LCD serta mengatur komunikasi antara LCD dengan arduino uno yang menggunakan modul LCD tersebut. LCD M1632 merupakan

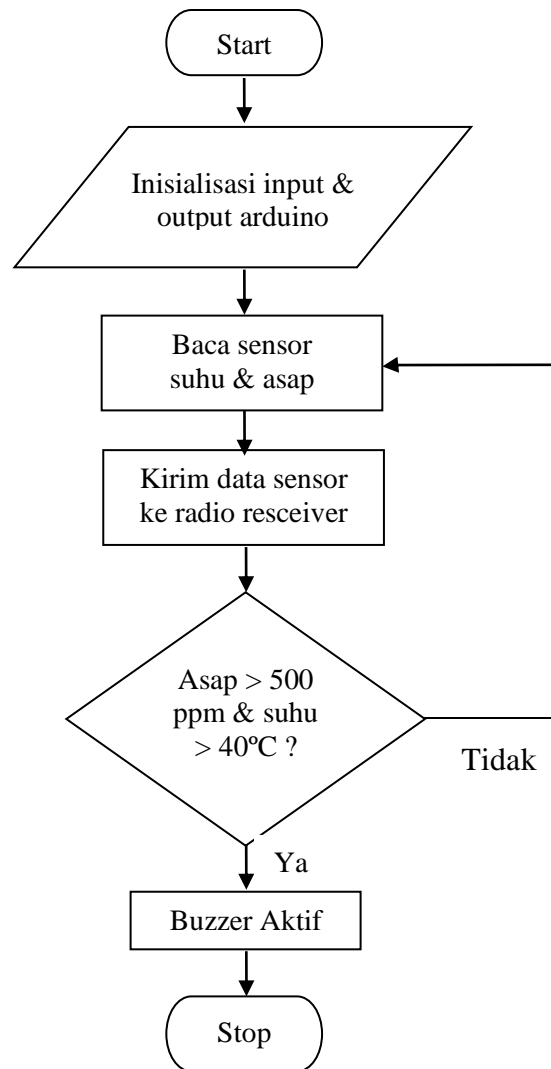
modul LCD dengan tampilan 2×16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Rangkaian LCD digunakan untuk menampilkan besaran suhu, ketebalan asap dan status pendeteksian pada pemancar



Gambar 3.7 Rangkaian LCD
Sumber : Harfin Septriadi

3.5 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

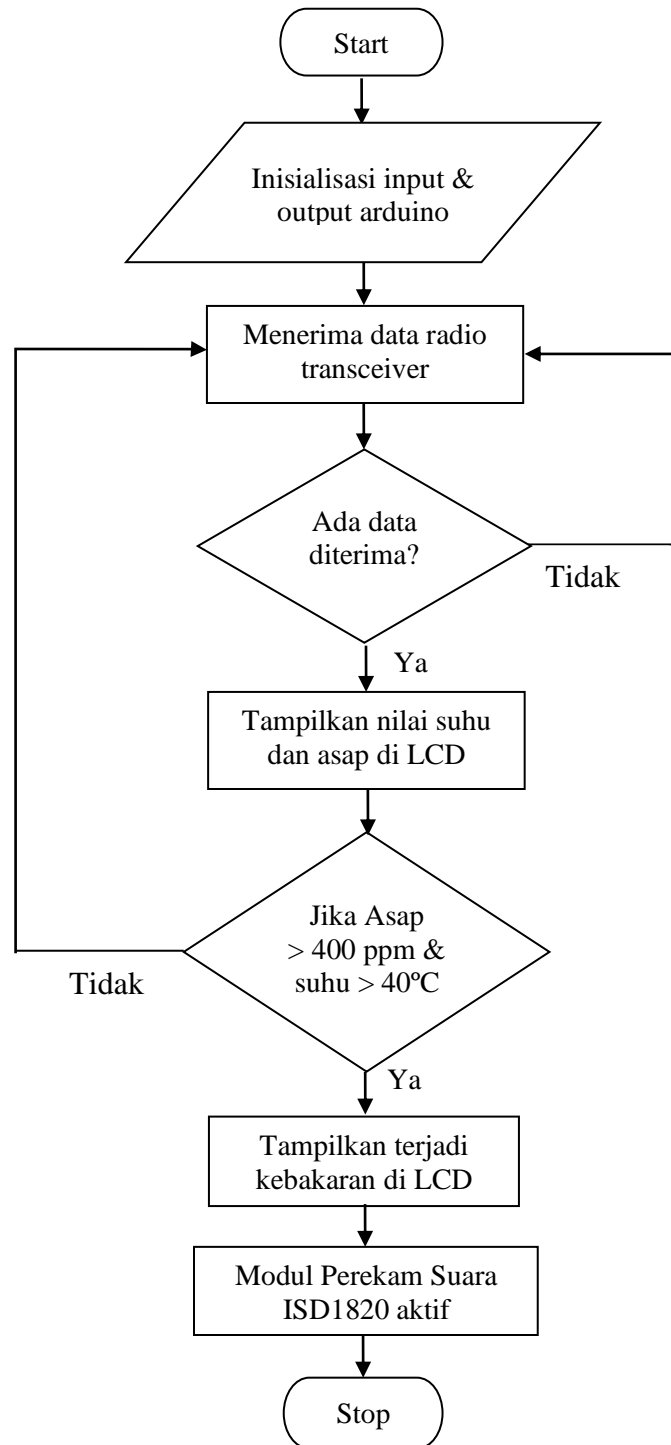
Perancangan perangkat lunak system pendeteksi kebakaran dilakukan setelah proses pabrikasi selesai dilakukan. Perangkat lunak hasil rancangan didownload kesistem menggunakan modul arduino uno. Sedangkan program dibuat dalam bahasa C menggunakan CAVR (*code vision AVR*). Diagram alir system pendeteksi kebakaran diperlihatkan pada gambar 3.6 dan dambar 3.7 berikut ini.



Gambar 3.8 *Flowchat* Pemancar

Sumber : Harfin Septriadi

Dari diagram alir di atas dapat dilihat jika ketebalan asap di atas 500 ppm dan suhu di atas 40°C maka buzzer akan berbunyi dan mengirimkan data ke penerima. Dan jika ketebalan asap di bawah 500 ppm dan suhu di bawah 40°C maka pemancar tidak akan mengirim data ke penerima.



Gambar 3.9 Flowchat Penerima
Sumber : Harfin Septriadi

Dari diagram alir di atas jika menerima data dari radio receiver maka akan tampil nilai suhu dan asap pada LCD. bila ketebalan asap di atas 500 ppm dan suhu di atas 40°C maka alarm kebakaran akan berbunyi menunjukkan bahwa ada terjadi kebakaran.

3.7 Metode Analisis

Adapun metode analisis pada penelitian ini adalah menganalisa data-data hasil yang diperoleh dari pengukuran. Metode analisis dilakukan secara bertahap mulai dari hasil pengukuran pada sensitivitas sensor suhu dan asap, pengukuran jarak jangkauan pemancar dan penerima, pengukuran pada gedung dilakukan pengukuran perantai serta performan system berupa informasi yang di terima dan di tampilkan pada LCD dan speaker sebagai alarm.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun performasi atau kinerja rancang bangun sistem peringatan kebakaran dengan gelombang radio berbasis arduino uno menggunakan pemancar dan penerima dengan tampilan LCD dan bunyi alarm yang akan dijelaskan dari hasil analisa ini adalah data yang diambil untuk mengetahui kinerja performansi alat dalam mendeteksi adanya suatu kebakaran. Adapun Tujuan menganalisa adalah untuk menjelaskan dan membandingkan hasil-hasil pengujian dengan rancangan serta untuk mendapatkan spesifikasi sebuah alat pendeteksi kebakaran.

4.1 Alat dan Bahan

Dalam perancangan alat ini di butuhkan beberapa hardware dan software untuk membuat alat peringatan kebakaran menggunakan gelombang radio. Adapun alat dan bahan yang digunakan dapat di lihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hardware

No	Perangkat keras	Jumlah
1	Arduino Uno	2
2	Radio Receiver	2
3	Sensor AsapMQ2	1
4	Sensor Suhu ds18b20	1
5	LCD 16x2	1

Tabel 4.1 Hardware. Lanjutan

6	buzzer	1
7	Modul Perekam Suara ISD1820	1
8	Power Bank Xiaomi	1
9	Kabel Penghubung	Secukupnya

Sumber : Harfin Septriadi

Sedangkan perangkat software yang di gunakan untuk mendukung alat ini dapat di lihat pada tabel 3.2

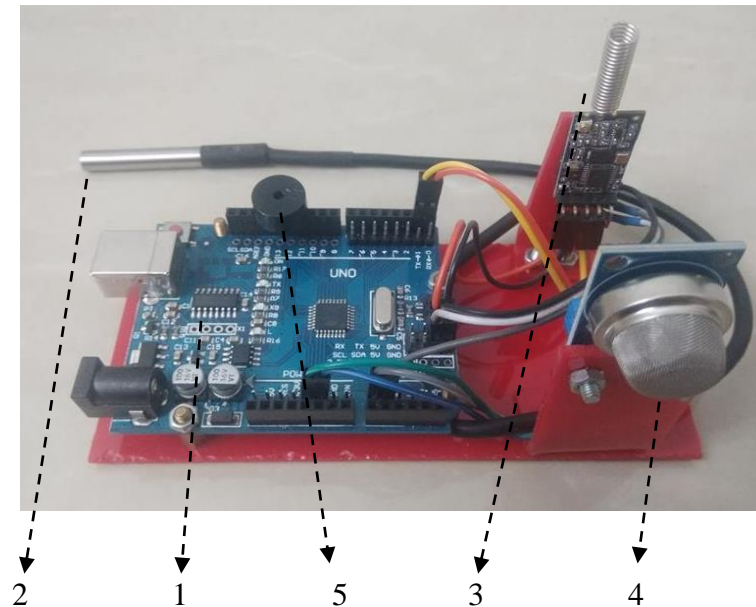
Tabel 4.2 Software

No	Nama Perangkat
1	Arduino IDE
2	Proteus Profesional

Sumber : Harfin Septriadi

4.2 Perancangan Pemancar

Pemasangan komponen dilakukan secara bertahap dan hati-hati untuk setiap komponen pada rangkaian. Prosedur ini bertujuan agar membantu dalam proses pengecekan pada tiap-tiap bagian dari rangkaian tersebut jika terjadi kesalahan. Untuk menjaga panas berlebihan maka dalam melakukan penyolderan komponen, terlebih dahulu di solder komponen-komponen pasif dan selanjutnya diteruskan dengan yang aktif. Hal ini dilakukan karena komponen aktif tidak tahan terhadap suhu tinggi.



Gambar 4.1 Fabrikasi pemasangan komponen pada pemancar
Sumber : Harfin Septriadi

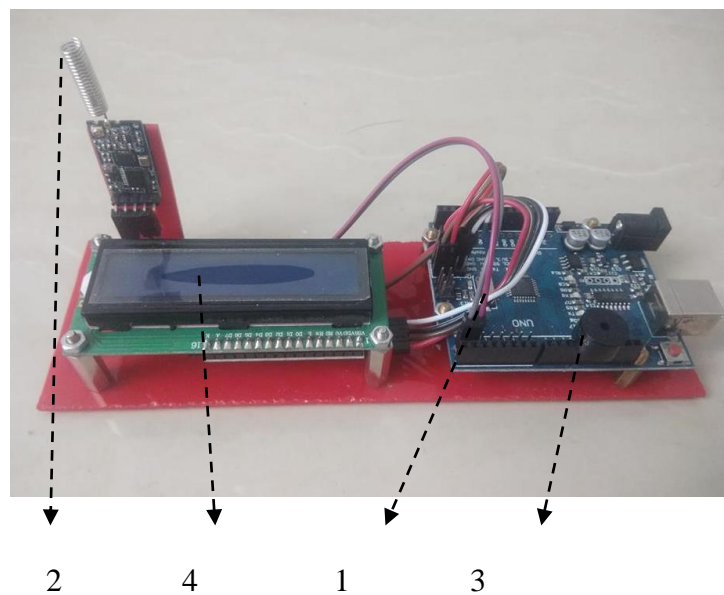
Keterangan :

1. Arduino uno digunakan sebagai otak utama untuk menjalankan komponen lain, karena arduino uno menyimpan semua program.
2. Sensor suhu ds18b20 digunakan untuk mendeteksi suhu.
3. Radio Tranceiver digunakan untuk mengirim data yang kepenerima.
4. Sensor asap MQ2 digunakan untuk mendeteksi adanya asap.
5. Buzzer di gunakan untuk mengetahui terjadinya kebakaran.

Fabrikasi sistem pemancar dari sistem pendeteksi kebakaran hasil rancang bangun modul di perlihatkan pada Gambar 3.3. Pada sistem pemancar sensor suhu ds18b20 dan sensor asap MQ2 akan mengimkan data ke arduino uno. Dari arduino uno diolah data yang dikirim ke penerima melalui radio transceiver .

4.3 Perancangan penerima

Paada perancangan penerima ini sama dengan pemancar pemasangan komponen dilakukan secara bertahap dan hati-hati untuk setiap komponen pada rangkaian. Prosedur ini bertujuan agar membantu dalam proses pengecekan pada tiap-tiap bagian dari rangkaian tersebut jika terjadi kesalahan. Untuk menjaga panas berlebihan maka dalam melakukan penyolderan komponen, terlebih dahulu di solder komponen-komponen pasif dan selanjutnya diteruskan dengan yang aktif. Hal ini dilakukan karena komponen aktif tidak tahan terhadap suhu tinggi.



Gambar 4.2 Fabrikasi pemasangan komponen pada penerima

Sumber : Harfin Septriadi

Keterangan :

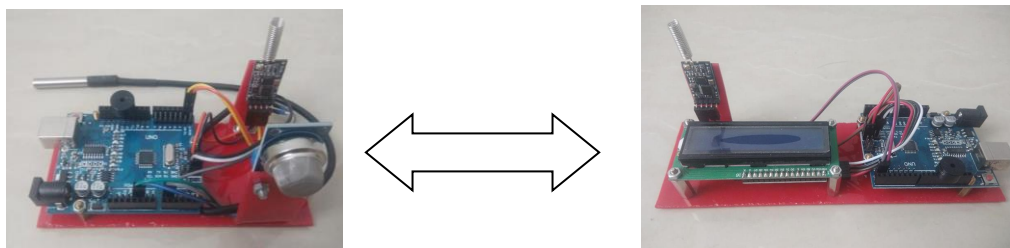
1. Arduino uno digunakan sebagai otak utama untuk menjalankan komponen lain, karena arduino uno menyimpan semua program.

2. Radio Tranceiver digunakan untuk menerima data yang di kirim.
3. Buzzer di gunakan untuk mengetahui terjadinya kebakaran.
4. LCD digunakan untuk menampilkan data yang dikirim.

Fabrikasi sistem penerima dari sistem pendeteksi kebakaran hasil rancang bangun modul di perlihatkan pada Gambar 3.5. Pada sistem penerima radio transceiver akan menerima data yang di kirim. Lalu arduino akan membaca data yang di terima dan akan menampilkannya pada LCD.

4.4 Pengujian Alat

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode pengujian pada titik pengujian(TP) yang ditentukan tersebut. Titik pengujian yang ditentukan dan diukur dengan ketebalan asap dan berapa suhu yang di deteksi sehingga mengetahui pada suhu dan ketebalan asap berapa bahwa terdeteksi kebak. Metode pengujian diperlihatkan pada gambar 3.8 berikut ini.



Gambar 4.3 Pengujian jangkauan pemancar dan penerima
Sumber : Harfin Septriadi

Suhu normal dan ketebalan asap pada alat pendeteksi kebaran ini bila tidak ada terjadinya kebakaran Adalah 27°C dan ketebalan asapnya 50 ppm. Seperti di tunjukan pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Suhu normal dan ketebalan asap pada alat
Sumber : Harfin Septriadi

Pada alat ini sensor yang di gunakan memiliki batasan maksimum. Panasnya suhu dan ketebalan asap yang dapat di baca oleh sensor ini adalah 125°C dan ketebalan asapnya 100 ppm. Seperti di tunjukan pada gambar 4.5



Gambar 4.5 batasan maksimum suhu dan ketebalan asap
Sumber : Harfin Septriadi

4.5 Sistem pendeteksi kebakaran

Pertama terlebih dahulu melakukan pengukuran berapa suhu dan ketebalan asap agar alat dapat mendeteksi adanya kebaran atau tidak adanya kebaran. Seperti di tunjukan pada table 4.1

Tabel 4.3 Respon sensor suhu dan ketebalan asap pada alat.

Suhu(°C)	Asap (ppm)	Alarm
31	>50	Tidak berbunyi
32	>100	Tidak berbunyi
33	>150	Tidak berbunyi
34	>200	Tidak berbunyi
35	>250	Tidak berbunyi
36	>300	Tidak berbunyi
37	>350	Tidak berbunyi
38	>400	Tidak berbunyi
39	>450	Tidak berbunyi
40	>500	Bunyi
41	>550	Bunyi
42	>600	Bunyi
43	>650	Bunyi
44	>700	Bunyi
45	>750	Bunyi

Tabel 4.3 Respon sensor suhu dan ketebalan asap pada alat. lanjutan

46	>800	Bunyi
47	>850	Bunyi
48	>900	Bunyi
49	>950	Bunyi
50	>1000	Bunyi

Sumber : Harfin Septriadi

Dari tabel 4.1 di atas dapat di analisa bahwa alat peringatan kebakaran ini dapat mendeteksi adanya kebakaran apabila suhu di > 40 °C dan ketebakan asap >500 ppm. Jika suhu <40 °C dan ketebalan asap <500 ppm maka alat ini menganggap bahwa tidak ada terjadinya kebakaran.

4.6 Pengujian jarak Pemancar ke Penerima

Setelah melakukan pengujian perama selanjutnya melakukan pengujian dengan jarak pemancar dan penerima dari 50 meter sampai 100 meter.

Tabel 4.4 jangkauan pengiriman data pemancar ke penerima

Jarak Pemancar ke Penerima (Meter)	Alarm
50	Bunyi
100	Bunyi
150	Bunyi

Tabel 4.4 jangkauan pengiriman data pemancar ke penerima. lanjutan

200	Bunyi
250	Bunyi
300	Bunyi
350	Bunyi
400	Bunyi
450	Bunyi
500	Bunyi
550	Bunyi
600	Bunyi
650	Bunyi
700	Bunyi
750	Tidak berbunyi
800	Tidak berbunyi
850	Tidak berbunyi
900	Tidak berbunyi
950	Tidak berbunyi
1000	Tidak berbunyi

Sumber : Harfin Septriadi

Dari data yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 bahwa jarak maksimum dari pemancar ke penerima adalah 700 meter untuk bisa mengirimkan informasi adanya kebaran yang

terjadi. Seharusnya radio transceiver 433 Mhz ini bisa mengirimkan data atau informasi sampai dengan 1000 meter. Mungkin ini terjadi karna pada saat pengujian ada gedung yang menghambat pada saat pengiriman informasi.

4.7 Pengujian di Sebuah Gedung

Setelah melakukan pengujian kedua selanjutnya melakukan pengujian dengan jarak pemancar dan penerima perantai di dalam sebuah gedung.

Tabel 4.5 jangkauan pengiriman data perantai pemancar ke penerima.

Jarak Pemancar ke Penerima (Lantai)	Alarm
Lantai 1 ke lantai 1	Bunyi
Lantai 1 ke lantai 2	Bunyi
Lantai 1 ke lantai 3	Bunyi
Lantai 1 ke lantai 4	Bunyi
Lantai 1 ke lantai 5	Bunyi
Lantai 1 ke lantai 6	Bunyi
Lantai 1 ke lantai 7	Bunyi
Lantai 1 ke lantai 8	Bunyi
Lantai 1 ke lantai 9	Bunyi
Lantai 1 ke lantai 10	Bunyi
Lantai 1 ke lantai 11	Tidak berbunyi

Tabel 4.5 jangkauan pengiriman data perantai pemancar ke penerima.lanjutan

Lantai 1 ke lantai 12	Tidak berbunyi
Lantai 1 ke lantai 13	Tidak berbunyi
Lantai 1 ke lantai 14	Tidak berbunyi
Lantai 1 ke lantai 15	Tidak berbunyi

Sumber : Harfin Septriadi

Dari data yang ditunjukkan pada Tabel 4.3 bahwa jarak maksimum dari pemancar ke penerima jika dilakukan pengukuran di dalam gedung adalah 10 lantai untuk bisa mengirimkan informasi adanya kebakaran yang terjadi. Seharusnya radio transceiver 433 Mhz ini bisa mengirimkan data atau informasi sampai dengan 1000 meter. Mungkin ini terjadi karena pengujian dilakukan di dalam gedung dan ada hambatannya di setiap lantai pada saat pengiriman informasi dari pemancar ke penerima.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam rancang bangun pemancar system pendeteksi kebakaran ini antara lain:

1. Pada alat peringatan kebakaran ini dapat mendeteksi adanya kebakaran apabila suhu di $> 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan ketebalan asap $>500\text{ ppm}$. Jika suhu $<40\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan ketebalan asap $<500\text{ ppm}$ maka alat ini menganggap bahwa tidak ada terjadinya kebakaran.
2. jarak maksimum dari pemancar ke penerima adalah 700 meter untuk bisa mengirimkan informasi adanya kebakaran yang terjadi. Seharusnya radio transceiver 433 Mhz ini bisa mengirimkan data atau informasi sampai dengan 1000 meter. Mungkin ini terjadi karna pada saat pengujian ada gedung yang menghambat pada saat pengiriman informasi.
3. Pada pengukuran yang di lakukan di dalam gedung jarak pemancar dan penerima hanya bisa mengirimkan informasi adanya kebakaran sampai dengan lantai 10. Pada saat penerima di letakan di lantai 11 alat sudah tidak berfungsi lagi.
4. Sistem peringatan yang ditampilkan berupa informasi suhu dan ketebalan asap serta bunyi alarm dari buzzer dan jika suhu di $> 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan ketebalan asap $>500\text{ ppm}$ maka pada keluaran pada LCD terjadi kebakaran.

5.2 Saran

Adapun saran-saran yang perlu dituliskan dalam perancangan dan pembuatan sistem pendeteksi kebakaran adalah:

1. Jarak pengirim dan penerima masi terlalu dekat dan perlu ditingkatkan lagi agar system ini dapat diaplikasi oleh masyarakat.
2. Untuk keakuratan informasi yang di terima seharusnya menggunakan buzzer yang lebih besar agar smua orang tau jika ada terjadi kebakaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, Kadir. (2017). *Pemograman Arduino Menggunakan ArduBlock*. Jakarta: Andi.
- Alfie, Setiawan (2016). *Pengertian LCD (Liquid Cristal Display)*. Diambil Kembali dari Alfie Setiawan Elektronika Dasar.web.id: <http://teori-eletronika/lcd-liquid-cristal-display>.
- Ardianto, Elvinaro. (2019). *Gelombang Radio*. Bandung: Simbiosis Rekatama Media.
- Dani, Sasmoko. (2017). *Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IoT dan SMS Gateway Menggunakan Arduino*. Semarang: STMIK.
- Darwin Sitompul. (2017). *Rancang Bangun Pemancar Sistem Peringatan Dini Kebakaran Dengan Gelombang Radio Berbasis Mikrokontroler*. Lhokseumawe : Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- Fitriani, W., Rahim, R., Oktaviana, B., & Siahaan, A. P. U. (2017). Vernam Encrypted Text in End of File Hiding Steganography Technique. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(7), 214-219.
- Hardinata, R. S. (2019). Audit Tata Kelola Teknologi Informasi menggunakan Cobit 5 (Studi Kasus: Universitas Pembangunan Panca Budi Medan). *Jurnal Teknik dan Informatika*, 6(1), 42-45.
- Herdianto, H. (2018). Perancangan Smart Home dengan Konsep Internet of Things (IoT) Berbasis Smartphone. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).
- Hendrawan, J., & Perwitasari, I. D. (2019). Aplikasi Pengenalan Pahlawan Nasional dan Pahlawan Revolusi Berbasis Android. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 3(1), 34-40
- Khairul, K., Haryati, S., & Yusman, Y. (2018). Aplikasi Kamus Bahasa Jawa Indonesia dengan Algoritma Raita Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 11(1), 1-6.
- Khairul, K., Ilhami Arsyah, U., Wijaya, R. F., & Utomo, R. B. (2018, September). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Promosi Penjualan Rumah. In *Seminar Nasional Royal (SENAR) (Vol. 1, No. 1, pp.429-434)*.

- Kadir,A. (2015). *Buku Pintar Pemograman Arduino*. Mediakom. Yogyakarta.
- Rohmattullah.(2017,Agustus26).*Pengertian dan Fungsi Catu Daya SecaraUmum*.Diambilkembalidarirohmattullah.student.telkomuniversity.ac.:
ps://rohmattullah.student.telkomuniversity.ac.id/pengertian-dan-fungsi- catu
daya-secara-umum/
- Muttaqin, Muhammad. "Analisa Pemanfaatan Sistem Informasi E-Office Pada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan Dengan Menggunakan Metode Utaut." *Jurnal Teknik dan Informatika* 5.1 (2018): 40-43.
- Ramadhani, S., Suherman, S., Melvasari, M., & Herdianto, H. (2018). Perancangan Teks Berjalan Online Sebagai Media Informasi Nelayan. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).
- Putri, N. A. (2018). Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Kepribadian Siswa Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Mendukung Pendekatan Guru. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 78-90.
- Suherman, S., & Khairul, K. (2018). Seleksi Pegawai Kontrak Menjadi Pegawai Tetap Dengan Metode Profile Matching. *IT Journal Research and Development*, 2(2), 68-77.
- Sulistianingsih, I., Suherman, S., & Pane, E. (2019). Aplikasi Peringatan Dini Cuaca Menggunakan Running Text Berbasis Android. *IT Journal Research and Development*, 3(2), 76-83.
- Tasril, V., & Putri, R. E. (2019). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Biologi Materi Sistem Pencernaan Makanan Manusia Berbasis Macromedia Flash. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 7(1).
- Tole, Sutikno. dkk. (2006).*Perancangan Alat Pendeteksi Kebakaran berdasarkan Suhu dan Asap berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.

- Utomo, R. B. (2019). Aplikasi Pembelajaran Manasik Haji dan Umroh berbasis Multimedia dengan Metode User Centered Design (UCD). *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 3(1), 68-79.
- Usuman, Ilona. dkk. (2010). Sistem Pendeteksi Suhu dan Asap pada Ruangan Tertutup memanfaatkan Sensor LM35 dan sensor AF30. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Wijaya, Rian Farta, et al. "Aplikasi Petani Pintar Dalam Monitoring Dan Pembelajaran Budidaya Padi Berbasis Android." *Rang Teknik Journal* 2.1 (2019).
- Wahyuni, S., Lubis, A., Batubara, S., & Siregar, I. K. (2018, September). Implementasi algoritma crc 32 dalam mengidentifikasi Keaslian file. In *Seminar Nasional Royal (SENAR) (Vol. 1, No. 1, pp. 1-6)*.
- Wiweko.dkk. (2008). *Sistem Peringatan Dini akan Bahaya Kebakara*. Jakarta: Universitas Tarumanegara.