

ALAT BERUPA PROTOTIPE UNTUK MENDETEKSI ASAP ROKOK MELALUI SENSOR MQ-2 BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Septian Widi Putra¹, Hening Hendrato²

^{1,2}Sistem Komputer, STMIK Jakarta STI&K, Jl. BRI Radio Dalam No. 17 Jakarta Selatan
e-mail: ¹septian@jak-stik.ac.id, ²heninghendrato94@gmail.com

ABSTRACT. *Currently, manufacturers have created cigarettes using technology assistance, but if we examine more deeply smoking is not very good for health, it can even be said to be very dangerous and according to data from the Ministry of Health, the number of smokers increases, especially in the group of children, adolescents and adults, the number of smokers will increase. in adolescents aged 15-19 years, it doubled from 12.7% in 2001 to 23.1% in 2016, but in the adult group it had a smoking rate of 56%. With this, it is possible to make a prototype of a cigarette smoke detector based on Arduino Mega 2560, using the Arduino IDE application which is a C programming language as a programmer for the cigarette smoke detector, for that several components are needed including the MQ-2 Sensor, Arduino Mega 2560, LCD, Buzzer and Fan, connect all the components on the Arduino Mega 2560 then the tool is ready to be tested by following the steps in the program flowchart. Then the results of the trial of the tool that have been made from the smoke pressure is less than 200 where the buzzer and fan are in 0 (Low) condition to a smoke pressure of more than 200 where the buzzer and fan are in 1 (High). From the description above, the MQ-2 sensor not only detects cigarette smoke in the room, this sensor can also detect other types of smoke inside and outside the room.*

Keywords: Cigarette Smoke, MQ-2 Sensor, Arduino Mega 2560.

1. PENDAHULUAN

Udara adalah terdiri dari campuran beberapa gas terkandung yang bersifat positif maupun negatif. Industri merupakan penyumbang terbesar dari pencemaran udara, asap rokok maupun transportasi juga sebagai penyumbang pencemaran karena mencemari udara dengan karbon monoksida (CO).

Karbon monoksida merupakan hasil sisa pembakaran mengandung racun berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Asap hasil pembuangan rokok merupakan salah satu yang banyak menurunkan kualitas udara dilingkungan sekitar.

Saat ini produsen telah menciptakan rokok dengan menggunakan bantuan teknologi namun jika diteliti lebih dalam, merokok sangat tidak baik untuk kesehatan bahkan sangat berbahaya, akan tetapi banyak masyarakat yang tidak memperdulikan kesehatan. Budaya merokok telah merambat dari berbagai kalangan baik anak-anak, remaja sampai dewasa. Iklan rokok di berbagai media seperti televisi, papan iklan yang berada dipinggir jalan dan dijual secara bebas. Oleh karena itu Kementerian Kesehatan menyebutkan peningkatan jumlah perokok terutama

kelompok anak-anak, remaja dan dewasa, maka peningkatan perokok pada remaja usia 15-19 tahun meningkat dua kali lipat dari 12,7% pada tahun 2001 menjadi 23,1% pada tahun 2016, namun pada kelompok dewasa memiliki tingkat perokok 56% pada tahun 2016, data ini berdasarkan hasil survei kesehatan nasional (sirkesnas) 2016 [1].

Bedasarkan uraian yang telah dijabarkan, maka penulis merancang dengan membuat alat berupa prototipe untuk mendeteksi asap rokok melalui sensor MQ-2 berbasis Arduino Mega 2560 dengan menggunakan pemrograman bahasa C.

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas maka pokok permasalahan untuk mendeteksi asap rokok melalui sensor MQ-2 yang diproses dengan Arduino Mega 2560 maka menggunakan buzzer sebagai alarm peringatan yang akan mengeluarkan bunyi dan kipas sebagai penralisir asap rokok dari dalam ruangan.

Adapun pembatasan masalah dalam pembuatan implementasi sensor MQ-2 sebagai pendeteksi asap rokok yang menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pemroses ketika menerima sinyal data dari

sensor MQ-2 pada saat mendeteksi asap rokok yang akan mengirimkan sinyal data pada keluaran buzzer dan kipas, dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE yang merupakan pemrograman bahasa C sebagai pemrogram alat pendeteksi asap rokok tersebut yang nantinya akan menghasilkan hasil uji coba alat yang telah dibuat

2. TELAHAH PUSTAKA

2.1. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sistem komputer dikemas dalam satu chip IC (Integrated Circuit) sehingga sering juga disebut single chip microprosesor.

Mikrokontroler sebuah mikroprosesor yang berisikan ROM (read-only memori), RAM, dan ada beberapa masukan maupun keluaran dan peripheral seperti pencacah atau pewaktu, ADC, DAC dan serial komunikasi. Mikrokontroler yang sering digunakan yaitu mikrokontroler AVR. Berikut ini merupakan Kelebihan dari sistem mikrokontroler :

1. Penggerak pada mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman assembly dengan digital dasar sehingga pengoperasian sistem menjadi sangat mudah dikerjakan sesuai dengan logika sistem.
2. Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem.
3. Sistem running bersifat berdiri sendiri tanpa tergantung dengan komputer sedangkan parameter komputer hanya digunakan untuk mendownload perintah instruksi atau program.
4. Pada mikrokontroler tersedia fasilitas tambahan untuk pengembangan memori dan I/O yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem.
5. Harga untuk memperoleh alat ini lebih murah dan mudah didapat [2].

2.2. Arduiono

Arduino merupakan mikrokontroler yang dirancang untuk digunakan dengan mudah oleh para programmer agar dapat memahami bahasa pemrograman. Arduino juga mempunyai platform hardware open source yang memiliki I/O sederhana, maka arduino dapat diprogram menggunakan komputer.

Arduino dapat digunakan elektronik di dalam kehidupan sehari-hari banyak perangkat

yang biasa kita temui menggunakan alat bantu ini. Arduino digunakan sebagai pengendali robot pada bidang industry atau robot mainan. Arduino juga memiliki beberapa kelebihan, adapun kelebihan dari arduino sebagai berikut.

1. Mengandung bootloader sehingga tidak memerlukan chip untuk upload program dari komputer.
2. Memiliki port USB untuk komunikasi data sehingga tidak memerlukan laptop.
3. Memiliki library bahasa pemrograman lengkap.
4. Memiliki modul yang bisa ditancapkan pada board Arduino seperti shield GPS, Ethernet, SD Card [3].

2.3. Arduiono Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin 16 pin diantaranya adalah PWM keluaran, 16 pin analog input, 4 pin UART.

Arduino mega ini menggunakan chip ATmega16U2 yang diprogram sebagai converter USB-to-serial Arduino Mega2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke Ground lebih mudah untuk mode DFU [4].

Arduino Mega ini dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Dapat dilihat Gambar 1. Arduino Mega 2560 dibawah ini:



Gambar 1. Arduino Mega 2560

Adapun bagian-bagian dari Arduino Mega 2560 sebagai berikut :

1. Soket USB berfungsi untuk mengirimkan program ke arduino dan juga sebagai port komunikasi serial.
2. I/O Digital berfungsi untuk menghubungkan arduino dengan komponen atau rangkaian digital. Pada arduino mega 2560 terdapat 53 I/O Digital,

dimana 16 diantaranya sebagai output PWM.

3. Input Analog berfungsi untuk menerima sinyal dari rangkaian analog. Seperti Pontesiometer, Sensor Gas, Sensor Suhu dan sebagainya, input analog ini mempunyai 16 pin analog.
4. Pin Power berfungsi untuk memberikan tegangan langsung terhadap arduino mega 2560 tanpa melalui tegangan USB atau adaptor.
5. Tombol Reset berfungsi untuk memberikan sinyal reset melalui tombol atau rangkaian eksternal.
6. Jack Adaptor / Adaptor berfungsi untuk menyuplai arduino dengan tegangan dari baterai / adaptor 9V pada saat arduino sedang tidak tersambung dengan komputer [5].

2.4. Sensor

Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada waktu pengukuran dan pengendalian [6].

Sensor MQ-2 merupakan sensor yang dapat mendeteksi adanya gas berbahaya yang diudara sensor ini akan membaca melalui tegangan analog. Sensor 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. Berikut adalah bentuk Gambar 2. dari sensor MQ-2 dapat dilihat dibawah ini [7].



Gambar 2. Sensor MQ-2

Tingkat sensitifitas sensor MQ-2 bervariasi untuk masing-masing tipe gas

hidrokarbon yang dapat mendeteksi sesuai daftar dibawah ini :

1. LPG, Propane dan smoke : 200-500 ppm
2. i-butana : 300-5.000 ppm
3. Methane : 5.000-20.000 ppm (untuk sensor yang lebih sensitif terhadap methane, gunakan gas sensor MQ-4)
4. Hidrogen : 300-5000 ppm
5. Etanol atau alkohol : 100-2.000 ppm bila diperlukan sensor yang spesifik untuk alkohol, gunakan MQ-3 Alcohol Detector Sensor).

2.5. Resistor

Resistor berfungsi sebagai hambatan tegangan arus searah (DC) dan hambatan tegangan arus bolak balik (AC), resistor adalah komponen paling banyak ditemui pada rangkaian elektronika dengan bahan dasar menggunakan karbon film atau metal film, dengan besaran satuan resistans ohm (Ω) berkisar antara $0,1 \Omega$ dan skala $M\Omega$ (1 Mega = 1.106Ω).

2.6. Kode Warna Resistor

Cicin warna yang terdapat pada resistor terdiri dari 4 ring 5 dan 6 ring warna. Dari cicin warna yang terdapat dari suatu resistor tersebut memiliki arti dan nilai dimana nilai resistansi resistor dengan kode warna [8].

2.7. Transistor

Transistor adalah alat semikonduktor dipakai sebagai penguat, pemotong, stabilitas tegangan dan modulasi sinyal atau fungsi yang lain. Transistor ini arus input (BJT) atau input (FET), pengaliran arus listrik sangat akurat dari sirkuit sumber listrik.

2.8. Dioda

Dioda adalah komponen elektronika aktif yang terbuat dari bahan semikonduktor bipolar yang mempunyai dua kutub yaitu kutub anoda dan katoda. Oleh karena itu, dioda dapat bekerja apabila diberi arus bolak-balik (AC) yang berfungsi sebagai penyearah.

2.9. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi suara. Buzzer terdiri dari kumparan yang ada didalam diafragma dan kumparan dialiri oleh arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan akan tertarik ke

dalam atau keluar, arah arus tergantung dari polaritas magnet, oleh karena itu kumparan diafragma dapat menggerakkan diafragma secara bolak balik dan dapat membuat bergetar yang akan menghasilkan suara. Berikut Gambar 3. bentuk fisik dari buzzer [11].



Gambar 3. Buzzer

2.10 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan sebuah data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD memiliki pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan. Berikut ini Gambar 4. bentuk fisik dari LCD [12].



Gambar 4. LCD

Keterangan gambar 4 sebagai berikut :

1. Pin data untuk menampilkan karakter ke LCD dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
2. Pin RS sebagai indikator jenis data masuk. Logika low menunjukkan masukan perintah, sedangkan logika high masukan data.
3. Pin R/W sebagai instruksi jika low adalah tulis data dan high baca data.
4. Pin E untuk memegang data masuk atau keluar.
5. Pin VLCD mengatur kecerahan tampilan kontras dimana pin dihubungkan potensio 10K Ω , apabila tidak digunakan hubungkan pin ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 – 12 Volt [12].

2.10. Kipas

Kipas angin untuk mendapatkan angin pendingin, ventilasi, pengering panas. Berikut Gambar 5 bentuk fisik dari kipas [13].



Gambar 5. Kipas Angin

2.11 Analog To Digital Converter

ADC adalah perangkat elektronik yang dapat berfungsi untuk mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital. Perangkat ADC dapat berbentuk modul atau rangkaian suatu chip IC, ADC juga berfungsi untuk menjembatani pemrosesan sinyal analog oleh sistem digital.

Prinsip kerja ADC adalah mengkonversi sinyal analog ke dalam bentuk besaran yang merupakan rasio perbandingan sinyal input dan tegangan referensi. Contohnya seperti, apabila tegangan referensi 5 volt, tegangan input 3 volt, rasio input terhadap referensi adalah 60%. Jadi, apabila menggunakan ADC 8 bit dengan skala maksimum 255, maka akan didapatkan sinyal digital sebesar 60% x 255 = 153 (dalam bentuk decimal) atau dalam bentuk biner 10011001 [14].

$$\text{Signal} = (\text{sample}/\text{max_value}) * \text{reference_voltage} \\ = (153/255) * 5 = 3 \text{ V.}$$

2.11. Diagram Alir

Diagram alir merupakan sebuah diagram dengan penggambaran grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Diagram alir dapat juga diartikan sebagai sebuah bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Adapun diagram alir terbagi menjadi empat jenis, yaitu :

1. Diagram Alir Dokumen berfungsi untuk menunjukkan kontrol dari sebuah sistem aliran dokumen.
2. Diagram Alir Data berfungsi untuk menunjukkan kontrol dari sebuah sistem aliran data.
3. Diagram Alir Sistem berfungsi untuk menunjukkan kontrol dari sebuah sistem aliran secara fisik.

4. Diagram Alir Program berfungsi sebagai kontrol dari sebuah program didalam sistem [15].

	Flow Direction symbol Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.		Simbol Manual Input Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	Terminator Symbol Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan		Simbol Preparation Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.		Simbol Predefine Proses Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/prosedure
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda.		Simbol Display Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
	Processing Symbol Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer		Simbol disk and On-line Storage Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.
	Simbol Manual Operation Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh computer		Simbol magnetik tape Unit Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik.
	Simbol Decision Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.		Simbol Punch Card Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
	Simbol Input-Output Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya		Simbol Dokumen Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.

Gambar 6 Diagram Alir

2.12. Asap Rokok

Asap rokok adalah suatu asap yang berbahaya bagi lingkungan. Asap rokok mengandung lebih dari 4.000 bahan kimia kandungan polusi udara. Beberapa zat yang banyak diketahui seperti karbonmonoksida, nikotin dan tar. Bahkan Environmental Protection Agency Amerika menggolongkan sebagai karsinogen A, dapat disejajarkan dengan asbestos, arsenik, benzene dan radon [16].

3. ANALISA DAN PERANCANGAN ALAT

3.1. Analisa Masalah

Bedasarkan pengumpulan data dan teori untuk sebuah alat berupa prototipe untuk pendeteksi asap rokok melalui sensor MQ-2 berbasis arduino mega 2560 memerlukan beberapa komponen antara lain Arduino Mega 2560, sensor MQ-2, LCD, buzzer dan kipas.

Untuk mengaktifkannya alat diberi daya sebesar 5V agar alat dapat bekerja. Inti dari rangkaian ini adalah Sensor MQ-2 yang berfungsi sebagai masukan yang akan di proses oleh Arduino Mega 2560. Jika sensor MQ-2 mendeteksi adanya asap rokok >200 dalam ruangan LCD akan menampilkan kadar asap rokok, buzzer akan mengeluarkan bunyi sebagai alarm peringatan dan kipas akan

menyala sebagai menetralsisir asap rokok dari dalam ruangan.

Apabila Sensor MQ-2 tidak mendeteksi asap rokok dan LCD akan tetap menyala untuk menampilkan kadar asap rokok <200, buzzer berhenti mengeluarkan bunyi dan kipas akan berhenti menyala.

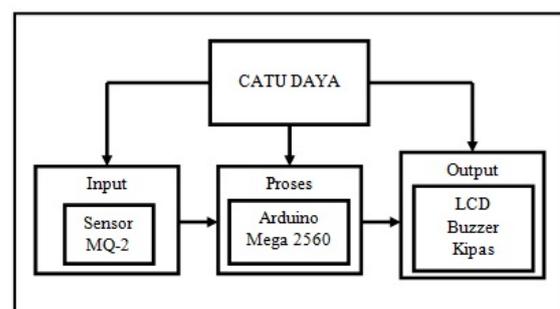
Secara garis besar proses perancangan dapat dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu : perancangan alat yang berisi mengenai diagram blok rangkaian, perancangan perangkat keras (hardware) yang berisi mengenai rangkaian perbagian, rangkaian skematik komponen dan rangkaian keseluruhan, perancangan perangkat lunak (software) yang berisi mengenai diagram alur program dan perancangan program arduino.

3.2. Perancangan Alat

Dalam pembuatan sebuah sistem pendeteksi asap rokok, diperlukan merancang diagram blok rangkaian hingga rangkaian keseluruhan agar sistem yang dibuat dapat bekerja dengan maksimal. Pada bab uji coba alat akan dilakukan implementasi uji coba rangkaian keseluruhan yang akan menghasilkan hasil uji coba rangkaian keseluruhan dimana setiap data akan dicatat jika sensor MQ-2 tidak mendeteksi asap rokok dan jika sensor MQ-2 mendeteksi asap rokok pada waktu yang berbeda-beda.

3.3. Blok Diagram Rangkaian

Pada pembuatan diagram blok diagram biasanya ada tiga bagian pada diagram blok yaitu masukan, proses data, dan keluaran. Pendeteksi asap rokok ini memiliki masukan melalui sensor MQ-2 yang akan diproses menggunakan Arduino Mega 2560, serta pada bagian keluaran menggunakan LCD, Buzzer dan Kipas. Dapat dilihat diagram blok rangkaian.



Gambar 7 Blok Diagram Rangkaian

Berikut ini adalah cara kerja setiap blok rangkaian yang ada, berikut uraian cara kerjanya :

1. Catu daya berfungsi sebagai sumber daya pada input, proses, dan output.
2. Input sensor MQ-2 berfungsi sebagai masukan dan sebagai pendeteksi asap rokok didalam ruangan.
3. Mikrokontroler Arduino Mega 2560 berfungsi untuk memproses data yang

Sensor MQ-2	Arduino Mega 2560
Vcc	5 V
GND	Ground
Analog Pin	A6

- diperoleh dari masukan dan akan dilanjutkan sebagai kendali pada keluaran.
4. LCD berfungsi untuk menampilkan kadar asap yang tidak dideteksi asap rokok dan asap rokok yang dideteksi oleh sensor MQ-2.
 5. Buzzer berfungsi sebagai alarm untuk memberitahu jika adanya asap rokok didalam ruangan.
 6. Kipas berfungsi sebagai menetralsisir asap di dalam ruangan.

3.4. Perancangan Perangkat Keras

Sistem Arduino Mega 2560 tidak dapat bekerja secara maksimal jika tidak didukung oleh perangkat keras yang bertugas sebagai masukan atau sebagai keluaran.

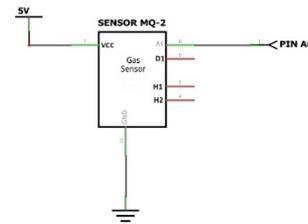
3.4.1 Rangkaian Perbagian

Pada perancangan rangkaian ini memerlukan komponen dan aplikasi sebagai pendukung untuk dapat menjalankan rangkaian sensor MQ-2 Sebagai pendeteksi asap rokok berbasis Arduino Mega 2560. Berikut ini adalah komponen yang diperlukan :

1. Rangkaian skematik Sensor MQ-2
2. Rangkaian skematik Buzzer
3. Rangkaian skematik Kipas
4. Rangkaian skematik LCD
5. Rangkaian Keseluruhan

3.4.2 Rangkaian Skematik Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 merupakan salah satu sensor yang sangat sensitif terhadap gas dan asap. Dimana setiap kali mendeteksi gas dan asap maka konsentrasi dari konduktifitas akan naik. Berikut bentuk gambar rangkaian skematik sensor MQ-2.



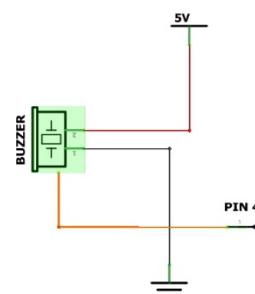
Gambar 8. Skematik Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 ini terbuat dari bahan peka gas yaitu SnO₂. Apabila sensor mendeteksi adanya keberadaan gas tersebut di udara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor tersebut dapat mendeteksi asap rokok yang berada didalam ruangan. Pada rangkaian Sensor MQ-2 memiliki 4 buah pin yang digunakan hanya 3 buah pin dalam penelitian. Dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 1. Konfigurasi Pin Sensor MQ-2

3.4.3 Rangkaian Skematik Buzzer

Buzzer memiliki 3 buah pin, kaki pin vcc dihubungkan ke 5 volt, kaki pin ground dihubungkan ke ground dan kaki pin signal dihubungkan ke pin 4 pada arduino. Cara kerja dari buzzer adalah sebagai alarm peringatan apabila ada asap rokok terdeteksi >200 oleh sensor MQ-2 maka buzzer akan mengeluarkan suara sebagai petanda jika terdeteksi asap rokok yang berada didalam ruangan. Berikut ini Gambar rangkaian skematik buzzer.



Gambar 9. Rangkaian Skematik Buzzer

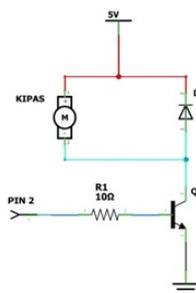
Adapun Tabel konfigurasi pin buzzer dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 2. Konfigurasi Pin Buzzer

Buzzer	Arduino Mega 2560
Vcc	5V
Gnd	Ground
Signal	DB4

3.4.4. Rangkaian Skematik Kipas

Kipas mempunyai 2 buah pin, input dan ground. Kipas ini dapat bekerja sebagai penentralisir asap rokok didalam ruangan apabila sensor MQ-2 mendeteksi asap rokok >200 didalam ruangan. Berikut Gambar bentuk fisik dari rangkaian skematik kipas.



Gambar 10 Rangkaian Skematik Kipas

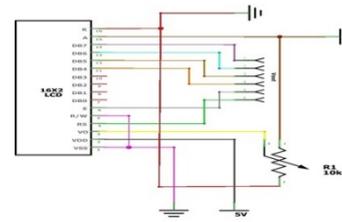
Adapun Tabel konfigurasi pin kipas dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 3. Konfigurasi Pin Kipas

3.4.5 Rangkaian Skematik LCD

Rangkaian skematik LCD ini mempunyai 16 pin salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Cristal Display) ini bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit.

Cara kerja LCD sebagai penampil data kadar asap rokok dalam ruangan. Jika didalam ruangan tidak terdeteksi asap rokok maka LCD akan menampilkan kadar asap rokok <200 yang berada didalam ruangan, apabila terdeteksi adanya asap rokok didalam ruangan maka LCD akan menampilkan kadar asap rokok >200 yang berada didalam ruangan. Berikut ini bentuk fisik dari Gambar rangkaian skematik LCD.



Gambar 11 Rangkaian Skematik LCD

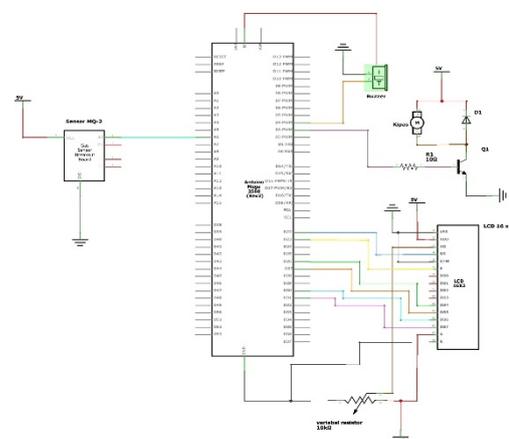
Dari rangkaian LCD diatas dapat dilihat pada pin RS, pin Enable, dan pin DB22-DB27 yang terhubung oleh Arduino Mega 2560, pin-pin yang terhubung dari pin 22,23,26,27,30,31. Pin-pin tersebut dihubungkan pada arduino mega 2560 agar dapat diprogram oleh LCD.

3.4.6. Rangkaian Keseluruhan

Cara kerja alat pendeteksi asap rokok ini melalui masukan Sensor MQ-2. Jika sensor MQ-2 tidak mendeteksi adanya asap rokok <200 maka LCD akan tetap menyala dan mengirimkan sinyal untuk diproses pada Arduino Mega 2560. Kemudian apabila sensor MQ-2 mendeteksi adanya asap rokok LCD akan menampilkan kadar asap >200 dalam bentuk pressure per-menit (ppm), maka buzzer akan mengeluarkan bunyi sebagai alarm peringatan jika adanya asap didalam ruangan dan kipas akan menyala sebagai penentralisir

Kipas	Arduino Mega 2560
Vcc	5V
Gnd	Ground

asap rokok didalam ruangan, maka rangkaian keseluruhan ini akan diberi sumber daya 5V agar rangkaian bekerja dengan baik.



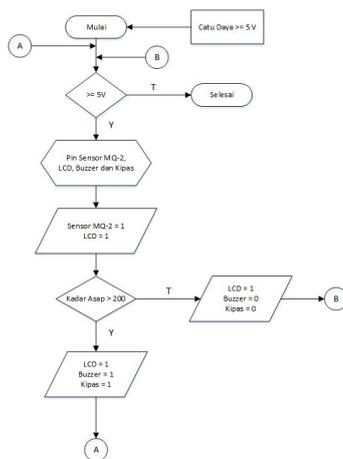
Gambar 12 Rangkaian Keseluruhan

3.4.7 Perancangan Perangkat Lunak

Sistem Arduino tidak dapat bekerja jika tidak didukung oleh perangkat lunak yang digunakan sebagai media pengatur kerja alat yang diterapkan pada Arduino. Perancangan ini dengan membuat diagram alur program.

3.4.8. Diagram Alur Program

Diagram alur program yang digunakan sebagai acuan untuk pemrograman Arduino Mega 2560. Berikut ini bentuk Gambar dari diagram alur program.



Gambar 13. Diagram Alur Program

Keterangan :

Bedasarkan uraian diagram alur program dapat dijabarkan, ketika program dimulai catu daya 5V kemudian apakah catu daya 5V tersebut memberikan sumber daya atau tidak, jika ya maka seluruh komponen akan menginisialisasi pin sensor MQ-2, LCD, buzzer dan kipas pada port Arduino Mega 2560. Sensor MQ-2 akan membaca data dari port Arduino Mega 2560 atau bisa dikatakan sensor MQ-2 dalam kondisi 1 (High), begitu juga dengan LCD yang akan membaca data yang dikirimkan oleh Arduino Mega 2560 dimana LCD dalam kondisi 1 (High) sebagai penampil kadar asap, apabila sensor MQ2 dan LCD dalam kondisi 1 (High) maka buzzer dan kipas dalam kondisi 0 (Low).

Pada alur selanjutnya sensor MQ-2 akan bekerja untuk mendeteksi adanya asap rokok didalam ruangan, jika sensor MQ-2 mendeteksi asap rokok >200 maka pada layar lcd akan menampilkan kadar asap yang nantinya Arduino Mega 2560 akan mengirimkan data pada buzzer yang menghasilkan bunyi sebagai

alarm peringatan maka pada saat itu buzzer dalam kondisi 1 (High) begitu juga dengan kipas dalam kondisi 1 (High) untuk menetralkan asap rokok didalam ruangan, jika asap rokok sudah dinetralkan oleh kipas maka buzzer akan kembali dalam kondisi 0 (low) begitu juga dengan kipas akan kembali dalam kondisi 0 (low), maka kondisi itu akan melooping kembali pada catu daya seperti yang sudah dijelaskan diatas.

Jika sensor MQ-2 tidak mendeteksi asap rokok maka LCD masih tetap dalam kondisi 1 (High), maka buzzer dan kipas dalam kondisi 0 (Low), pada kondisi tersebut akan melooping kembali pada catu daya 5V untuk membaca apakah catu daya 5V masih memberikan sumber daya atau tidak. Jika tidak maka akan selesai.

4. UJI COBA ALAT

4.1 Tahapan Uji Coba Alat

Untuk mengoperasikan alat berupa prototipe untuk mendeteksi asap rokok melalui sensor MQ-2 berbasis arduino mega 2560. Berikut tahapan awal pembuatan sistem :

1. Menyiapkan papan Arduino Mega 2560.
2. Menyiapkan alat atau komponen yang akan diuji coba.
3. Menghubungkan alat atau komponen dengan Arduino Mega 2560.
4. Setelah alat atau komponen sudah terhubung dengan Arduino Mega 2560, maka alat siap diuji.
5. Mencatat hasil uji coba dari semua komponen dan dimasukkan kedalam tabel.

4.2. Pengujian Alat

Pada pengujian alat menggunakan metode pengukuran dengan multimeter dan metode pengujian ini juga menggunakan program pada masing-masing komponen. Sebelum melakukan pengujian pada program harus diupload terlebih dahulu melalui aplikasi Arduino IDE, supaya alat ini dapat beroperasi dan dalam kondisi high agar alat dapat berjalan dengan baik harus terhubung dengan laptop maka akan diberikan sumber daya 5V. Pada uji coba rangkaian ini terdapat tiga bagian yaitu, uji teknis, uji fungsional dan analisa percobaan.

4.3. Uji Teknis

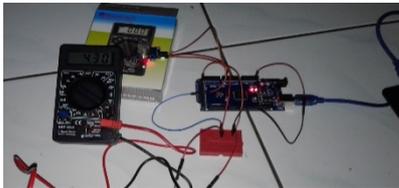
Sebelum melakukan pengujian keseluruhan alat dapat dilakukan uji coba setiap rangkaian untuk memastikan alat dapat berjalan

dengan baik dan tidak ada hambatan atau kesalahan pada saat digunakan. Pada tahap ini pengujian dapat dibagi menjadi beberapa bagian seperti uji coba pada papan Arduino Mega 2560, uji coba rangkaian Sensor MQ-2, uji coba rangkaian LCD, uji coba rangkaian Buzzer, uji coba rangkaian Kipas dan uji coba rangkaian keseluruhan.

4.4. Uji Coba Rangkaian Sensor MQ-2

Pada pengujian Sensor MQ-2 ini menggunakan multimeter sebagai alat bantu untuk mengetahui besaran tegangan yang dihasilkan pada Sensor MQ-2 yang diberi daya sebesar 5V. Sebelum melakukan pengujian multimeter akan dikalibrasi terlebih dahulu agar dapat nilai arus tegangan yang tepat.

Setelah melakukan kalibrasi pada multimeter langkah berikutnya adalah menguji rangkaian Sensor MQ-2, berikutnya mengukur besaran tegangan yang dihasilkan pada sensor MQ-2 dengan menggunakan multimeter yang dihubungkan dengan pin A6 pada sensor MQ-2, dimana pada saat sensor MQ-2 tidak mendeteksi adanya asap rokok yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 menunjukkan sensor MQ-2 mendeteksi adanya asap rokok. maka dapat diketahui bahwa multimeter akan menghasilkan besaran tegangan. Lalu catat hasil besaran tegangan sensor MQ-2 pada Tabel 4.



Gambar 14 Uji Teknis Sensor MQ-2 Tidak Mendeteksi Asap

Pada Gambar 14 menunjukkan besaran tegangan sensor MQ-2. Dapat diketahui sensor MQ-2 memiliki tegangan 4,30 V.



Gambar 15 Uji Teknis Sensor MQ-2 Mendeteksi Adanya Asap

Pada gambar 15 dapat diketahui pada saat sensor MQ-2 mendeteksi adanya asap rokok, maka besaran tegangan yang dimiliki sensor MQ-2, 4,24 V.

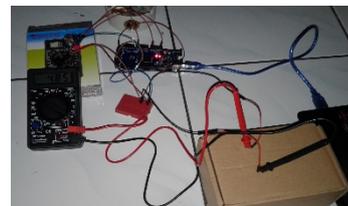
Tabel 4 Hasil Uji Coba Sensor MQ-2

NO.	Kondisi	Tegangan	Keterangan
1.	Off	0 V	Sensor MQ-2 tidak aktif
2.	On (<200)	4,30V	Sensor MQ-2 tidak mendeteksi adanya asap
3.	On (>200)	4,24V	Sensor MQ-2 mendeteksi adanya asap

Pada Tabel diatas dapat diketahui pengujian pada rangkaian sensor MQ-2 dari keadaan mati sampai adanya tekanan asap maka didapatkan besaran tegangan pada sensor MQ-2.

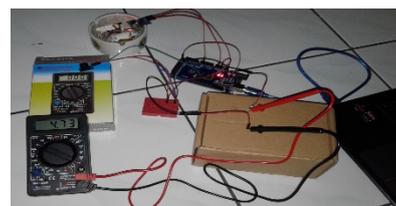
4.5. Uji Coba Rangkaian Buzzer

Pengujian pada rangkaian buzzer ini menggunakan multimeter untuk mengetahui besaran tegangan yang dihasilkan pada buzzer, memberikan daya sebesar 5V. Pada pin vcc dan ground buzzer dihubungkan ke multimeter sedangkan pin digital buzzer dihubungkan pada arduino mega 2560. Gambar 14 buzzer tidak menghasilkan suara dan Gambar 15 buzzer mengeluarkan bunyi, lalu catat hasil besaran tegangan yang dihasilkan pada Tabel dibawah.



Gambar 16 Buzzer Tidak Mengeluarkan Bunyi

Pada Gambar 16 dapat diketahui buzzer tidak mengeluarkan bunyi dan memiliki besaran tegangan 4,85 V.



Gambar 17 Buzzer Mengeluarkan Bunyi

Pada Gambar 17 dapat diketahui buzzer mengeluarkan bunyi dan memiliki besaran

tegangan 4,73 V, lalu catat hasil tegangan pada Tabel 5

Tabel 5 Hasil Uji Coba Buzzer

NO.	Kondisi	Tegangan	Keterangan
1.	Off	0V	Buzzer tidak aktif
2.	On	4,85V	Buzzer tidak mengeluarkan bunyi
3.	On	4,73V	Buzzer mengeluarkan bunyi

Pada Tabel 5. diatas dapat diketahui pengujian buzzer dari keadaan mati hingga mengeluarkan bunyi maka didapatkan besaran tegangan yang dihasilkan oleh buzzer.

4.6. Uji Coba Rangkaian Kipas

Pengujian pada rangkaian kipas ini juga menggunakan multimeter untuk mengetahui besaran tegangan yang dihasilkan dari kipas tersebut. Untuk melihat kipas berjalan dengan baik atau tidak, maka diberi daya 5V. Pin vcc dan ground kipas dihubungkan pada multimeter untuk menghasilkan besaran tegangan pada kipas. Gambar 18 kipas tidak menyala dan gambar 19 kipas berputar, lalu catat hasil besaran tegangan pada Tabel 6



Gambar 18 Kipas Tidak Menyala

Pada Gambar 18 dapat diketahui kipas tidak menyala dan kipas memiliki besaran tegangan 0,16 V.



Gambar 19 Kipas Menyala

Pada Gambar 19 dapat diketahui kipas menyala dan memiliki besaran tegangan 3,21 V, lalu catat hasil tegangan kipas pada Tabel 6

Tabel 6 Hasil Uji Coba Kipas

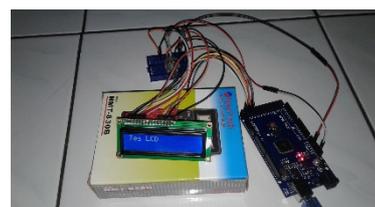
NO.	Kondisi	Tegangan	Keterangan
1.	Off	0 V	Sensor MQ-2 tidak aktif
2.	On (<200)	4,30V	Sensor MQ-2 tidak mendeteksi adanya asap
3.	On (>200)	4,24V	Sensor MQ-2 mendeteksi adanya asap

Pada tabel 6 diatas dapat diketahui pengujian kipas dari tidak memiliki tegangan hingga menghasilkan besaran tegangan yang dihasilkan oleh kipas.

4.7. Uji Coba Rangkaian LCD

Pada uji coba rangkaian LCD dengan mengaktifkan dan memprogram konektifitas pada pin yang terdapat di LCD, lalu hubungkan pin LCD dengan Arduino Mega 2560. Kemudian membuat program LCD dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE untuk menunjukkan LCD dapat berfungsi dengan baik dan tidak memiliki kerusakan pada tampilan LCD. Gambar 4.7 hasil dari tampilan layar LCD dan berikut ini merupakan kode program dari LCD :

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(22,23,24,25,26,27);
void setup() {
  lcd.begin (16,2);
  lcd.print("Tes LCD");
}
void loop() {
}
```



Gambar 20 Uji Coba Tampilan Pada Layar LCD

Pada Gambar 20 merupakan tampilan LCD yang berfungsi dengan baik.

4.8. Uji Fungsional

Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui inisialisasi dari setiap rangkaian apakah berfungsi dan berjalan sesuai kebutuhan atau tidak, pengujian ini dilakukan jika sensor MQ-2 dengan memberikan tekanan asap rokok dan memberikan tekanan asap jenis lain, sebelum melakukan pengujian uji fungsional ini menggunakan prototipe seperti Gambar dibawah menunjukkan tampilan rangkaian keseluruhan.



Gambar 21 Tampilan Rangkaian Keseluruhan

Untuk pengujian selanjutnya dengan prototipe yang telah dibuat dengan menghubungkan pada Arduino Mega 2560 dengan diberi sumber daya 5V maka alat keseluruhan akan menyala. Jika sensor MQ-2 tidak mendeteksi tekanan dari asap rokok didalam ruangan maka LCD akan menampilkan kadar asap <200 dengan satuannya pressure per-menit (ppm), maka buzzer tidak menghasilkan bunyi dan kipas tidak menyala. Gambar dibawah menunjukkan sensor MQ-2 tidak ada tekanan dari asap rokok.



Gambar 22 Sensor MQ-2 Tidak Mendeteksi Tekanan Asap Rokok

Apabila sensor MQ-2 mendeteksi adanya tekanan dari asap rokok maka LCD akan menampilkan kadar asap rokok >200 dengan satuannya pressure per-menit (ppm), buzzer akan menghasilkan bunyi sebagai alarm peringatan dan kipas akan menyala sebagai penetralisir asap rokok yang berada didalam

ruangan. Gambar 4.10 menunjukkan sensor MQ-2 mendeteksi tekanan dari asap rokok.



Gambar 22 Sensor MQ-2 Mendeteksi Tekanan dari Asap Rokok

Berikut ini hasil uji coba sensor MQ-2 sebagai pendeteksi asap rokok dalam ruangan berbasis Arduino Mega 2560, dilakukan pada percobaan yang menggunakan sebuah rokok yang dimasukkan ke dalam ruangan dan waktu pengambilan data berbeda-beda dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7 Hasil Uji Coba Asap Rokok

Kadar Asap	LCD	Buzzer	Kipas
74 ppm	Kadar asap = 58 ppm	0	0
82 ppm	Kadar asap = 82 ppm	0	0
96 ppm	Kadar asap = 96 ppm	0	0
115 ppm	Kadar asap = 115 ppm	0	0
129 ppm	Kadar asap = 129 ppm	0	0
156 ppm	Kadar asap = 156 ppm	0	0
179 ppm	Kadar asap = 179 ppm	0	0
199 ppm	Kadar asap = 199 ppm	0	0
202 ppm	Kadar asap = 202 ppm	1	1
217 ppm	Kadar asap = 217 ppm	1	1
246 ppm	Kadar asap = 246 ppm	1	1
282 ppm	Kadar asap = 282 ppm	1	1

289 ppm	Kadar asap = 289 ppm	1	1
292 ppm	Kadar asap = 292 ppm	1	1
306 ppm	Kadar asap = 306 ppm	1	1
>306 ppm	Kadar asap = >306 ppm	1	1

Untuk pengujian berikutnya adalah dengan memberikan tekanan asap jenis lain pada sensor MQ-2, dengan memasukan asap jenis lain kedalam prototipe yang telah dibuat. Sama halnya dengan menggunakan asap rokok, ketika sensor mendeteksi asap >200 maka LCD menampilkan kadar asap, buzzer akan berbunyi dengan memberikan alarm peringatan dan kipas akan menyala untuk menetralsir asap dari dalam ruangan. Gambar 4.11 sensor MQ-2 mendeteksi asap jenis lain.



Gambar 23 Sensor MQ-2 Mendeteksi Tekanan Asap Jenis Lain

Berikut ini hasil uji coba sensor MQ-2 sebagai pendeteksi asap jenis lain dalam ruangan berbasis Arduino Mega 2560, dilakukan pada percobaan yang menggunakan kertas yang dibakar kedalam ruangan dan waktu pengambilan data berbeda-beda dapat dilihat pada Tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8 Hasil Uji Coba Asap Jenis Lain

Kadar Asap	LCD	Buzzer	Kipas
74 ppm	Kadar Asap = 74 ppm	0	0
96 ppm	Kadar Asap = 96 ppm	0	0
101 ppm	Kadar Asap = 101 ppm	0	0
143 ppm	Kadar Asap = 143 ppm	0	0
184 ppm	Kadar Asap = 184 ppm	0	0

208 ppm	Kadar Asap = 208 ppm	1	1
235 ppm	Kadar Asap = 235 ppm	1	1
266 ppm	Kadar Asap = 266 ppm	1	1
>266 ppm	Kadar Asap = >266 ppm	1	1

4.9. Rincian Harga Alat

Bedasarkan alat keseluruhan mempunyai rincian harga setiap komponen yang dipakai. Berikut ini Tabel 9 merupakan daftar harga alat.

Tabel 9 Daftar Harga Alat

No.	Nama Alat	Harga
1.	Arduino Mega 2560	Rp. 145.000
2.	Sensor MQ-2	Rp. 54.000
3.	LCD	Rp. 30.000
4.	Buzzer	Rp. 13.000
5.	Kipas	Rp. 15.000
Total		Rp. 257.000

4.10 Analisa Percobaan

Pada rangkaian alat ini terdiri dari 3 bagian seperti masukan, proses dan keluaran. Rangkaian alat ini masukan terdiri dari sensor MQ-2, pada sensor MQ-2 ini untuk memberikan tegangan pada pemroses data. Pemroses data menggunakan Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai mikrokontroler dan hasil proses yang diperoleh akan dikirimkan pada keluaran yaitu LCD, buzzer dan kipas.

Analisa kinerja rangkaian alat ini dengan sensor MQ-2 sebagai pendeteksi asap rokok. Jika sensor MQ-2 mendeteksi tekanan asap rokok >200, maka pemroses data akan menerima data dari sensor MQ-2 untuk diubah menjadi pressure per-menit (ppm) yang akan ditampilkan pada layar LCD, buzzer akan menerima data yang sudah diproses oleh arduino mega yang akan dikeluarkan berupa suara jika sensor mendeteksi tekanan asap rokok >200 dan kipas juga akan menerima data yang sudah diproses oleh Arduino Mega 2560 untuk menyalakan kipas jika sensor mendeteksi tekanan asap rokok >200. Apabila sensor MQ-2 tidak mendeteksi tekanan asap rokok <200

maka arduino mega tidak akan memberikan data untuk buzzer dan kipas.

Hasil dari pengujian diatas maka dapat diketahui bahwa pada semua rangkaian alat ini saling terhubung satu sama lain.

5. KESIMPULAN

Bedasarkan pengumpulan data dan teori alat berupa prototipe untuk mendeteksi asap rokok melalui sensor MQ-2 berbasis Arduino Mega 2560 memerlukan beberapa komponen antara lain sensor MQ-2, ArduinoMega 2560, LCD, buzzer dan kipas. Rangkaian keseluruhan merupakan rangkaian yang sudah terhubung dengan semua komponen, agar alat dapat bekerja dengan baik maka akan diberi sumber daya 5V.

Pada diagram alur program dimulai pada pin sensor MQ-2, LCD, buzzer dan kipas, maka sensor MQ-2 berkondisi 1 (High) dan LCD akan berkondisi 1 (High). Jika sensor MQ-2 mendeteksi asap rokok >200 maka buzzer dan kipas dalam kondisi 1 (High) atau sebaliknya jika sensor MQ-2 tidak mendeteksi asap rokok <200 maka buzzer dan kipas dalam kondisi 0 (Low). Dari hasil tabel uji coba rangkaian keseluruhan dapat disimpulkan, Sensor MQ-2 tidak hanya mendeteksi asap rokok saja melainkan dapat mendeteksi asap jenis lain, jika Sensor MQ-2 mendeteksi tekanan asap <200 ppm maka LCD akan menampilkan kadar asap, buzzer dan kipas akan berkondisi 0 (Low). Apabila Sensor MQ-2 mendeteksi adanya tekanan asap >200 maka LCD akan tetap menampilkan kadar asap, buzzer dan kipas akan berkondisi 1 (High).

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] URL: <http://m.bisnis.com/lifestyle/read/20170713/106/671371/kemenkes-jumlah-perokok-remaja-terus-meningkat>, 13 Juli 2017.
- [2.] Anip Febtriko, Tatang Sofian. "Perancangan Sistem Pengamanan Ruang Berbasis Mikrokontroler (Arduino) dengan Metode Motion Detection". Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi UNIVRAB, ISSN: 2477-2062, Volume 1, Nomor 1, Januari 2016.
- [3.] Yuwono Marta Diana, Arduino Itu Pintar. Penerbit PT Elex Media Komputindo, Kompas Gramedia, Juni 2016.
- [4.] Istiqomah Sumadikarta dan Eko Pratam Setiyawan. "Rancang Bangun Prototype Kendali Pintu Gerbang Menggunakan ATMEGA 2560". Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi – SNITek 2017, ISSN 2580-5495, Jakarta, 18 Mei 2017, Halaman 200-201.
- [5.] Jauhari Arifin, Leni NZ, Hermawansyah. "Perancangan Murott al Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560". Jurnal Media Infotama, Volume 12, Nomor 1, Februari 2016. Halaman 89-98.
- [6.] URL : <http://www.mushbikhin.com/pengertian-sensor-dan-macam-macam-sensor>, 01 Maret 2011.
- [7.] fajri, dkk. "Sistem Deteksi Asap Rokok Pada Ruang Bebas Asap Rokok Dengan Keluaran Suara". Teknik Komputer, AMIK GI MDP. Halaman 6.
- [8.] Jazi Eko Istiyanto, Pengantar Elektronika dan Instrumentasi (Pendekatan Project Arduino dan Android). Penerbit Andi Yogyakarta, 2014
- [9.] Toibah Ulmi Kalsum dan Rosdiana. "Alat Penghapus WhiteBoard Otomatis Menggunakan Motor Stepper". Jurnal Media Infotama, Volume 7, Nomor 1, Februari 2011. Halaman 38-56.
- [10.] Ruri Hartika Zain. "Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruang Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 dan Real Time Clock DS1307". Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan Volume 6, Nomor 1, Maret 2013. Halaman 146-162.
- [11.] Steven Jendri Sokop, Dringhuzen J.M amahit ST., M.Eng, Sherwin R.U.A, Sompie, ST., MT. "Trainer Periferia Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno". E-Journal Teknik Elektro dan Komputer, ISSN: 2301-8402, Volume 5, Nomor 3, 2016. Halaman 17.

- [12.] Olivia M. Sinaulan, Yaulie D.Y Rindengan, Brave A. Sugiwarso. "Perancangan Alat Ukur Kendaraan Menggunakan ATmega 16". E- Journal Teknik Elektro dan Komputer Volume 4, Nomor 2, 2015. Halaman 23-84.
- [13.] Encep Muhamad Syarif, dkk. 2015. "Model Pengatur Kecepatan Kipas Menggunakan Sensor Asap Berbasis Arduino Uno". Program Studi Ilmu Komputer FMIPA, Universitas Pakuan.
- [14.] Hariyanto D, Teknik Antarmuka DC, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 2009.
- [15.] Adelia, Jimmy Setiawan. "Implementasi Customer Relationship Management (CRM) Pada Sistem Reservasi Hotel Berbasis Website dan Desktop". Jurnal Sistem Informasi, Volume 6, Nomor 2, Bandung, September 2011. Halaman 113-126.
- [16.] URL : <http://www.smallcrab.com/kesehatan/522-bahaya-asap-rokok-bagi-orang-lain>, 26 Oktober 2017.