

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terkait

Dalam tugas akhir ini perancangan *prototype* alat deteksi asap rokok otomatis telah banyak dilakukan oleh para peneliti sebelumnya dari perguruan tinggi di Indonesia, terutama untuk kepentingan penulisan tugas akhir. Perancangan *prototype* alat deteksi asap rokok ini yang bertujuan untuk membantu pihak yang bertugas memonitor dan mengatasi masalah perokok bebas khususnya di Fakultas Sains dan Teknologi. Pada perancangan sistem ini, penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memiliki persamaan dan perbedaan antara satu dengan yang lainnya, baik itu dari *mikrocontroller* dan komponen-komponen penyusun lainnya.

Beberapa penelitian yang sudah dilakukan membuat alat pendeteksi asap rokok otomatis adalah Penelitian yang dilakukan oleh Mandarani, Putri dengan judul “Perancangan Sistem Deteksi Asap Rokok Menggunakan Layanan Short Message Service (Sms) Alert Berbasis Arduino”. Penelitian ini menggunakan menggunakan sensor MQ-9 untuk mendeteksi asap rokok, arduino uno R3 sebagai mikrocontroller buzzer sebagai alarm, IC 7447 untuk decoder dari bilangan biner kedesimal. papan seven segment untuk menampilkan hasil sensor yang terdeteksi dan modem wavecom sebagai alat untuk mengirimkan alert ke petugas keamanan gedung. Prinsip kerja dari sistem ini adalah, sensor akan mendeteksi asap rokok lalu kadar asap yang terdeteksi akan tampil pada seven segment. Apabila sensor mendeteksi asap rokok lebih ambang batas yang ditentukan, maka modem akan mengirimkan pesan pemberitahuan ke petugas keamanan gedung bahwa ruangan telah terdeteksi asap rokok dan buzzer akan berbunyi secara otomatis[7].

Penelitian yang dilakukan oleh Tamba, Takdir dengan judul “Sistem Pengendalian Asap Rokok *Multikanal* Dengan Menggunakan Pwm Berbasis *Mikrocontroller* Atmega 8”. Sistem kerjanya yaitu jika di dalam ruangan terdeteksi asap rokok oleh sensor MQ 2 maka mikrokontroler akan menampilkan data sesuai dengan kadar asap pada LCD. Mikrokontroler akan mengaktifkan alarm dan mengaktifkan kipas, dan penelitian ini juga dilengkapi dengan PWM merupakan suatu metode untuk mengatur kecepatan perputaran motor dengan cara mengatur lebar pulsa high terhadap perioda dari suatu sinyal persegi dalam bentuk tegangan periodik yang diberikan ke motor DC sebagai sumber daya.

Semakin besar perbandingan lama sinyal high dengan perioda sinyal maka semakin tinggi laju motor DC[8].

Penelitian yang dilakukan oleh Kinanti, Vega Nataya, dengan judul "Prototype Penyaring Asap Rokok Pada Smoking Area Menggunakan Pulse Width Modulation (Pwm) Dan Logika Fuzzy Metode Tsukamoto". pada penelitian ini peneliti menerapkan logika fuzzy untuk mengontrol perputaran kipas. Yang mana digunakan 2 buah sensor yaitu sensor MQ2 dan MQ7. Logika fuzzy yang digunakan dapat mengatur nilai PWM (Pulse Width Modulation) exhaust fan yang sesuai dengan inputan kedua sensor. jika sensor mendeteksi keberadaan asap yang kepulan asap rokok begitu banyak maka logika fuzzy akan mengatur putara fan melalui pwm sesuai imput kedua sensor, Selain mengatur putaran fan, terdapat juga LCD yang akan menampilkan kadar gas dalam kotak simulasi serta sebuah tabung yang akan menghambat kadar CO pada kotak simulasi untuk bertambah[9].

Penelitian yang dilakukan oleh **Mandagi, Albert, dengan judul "Penggunaan Sensor Gas MQ2 Sebagai Pendeteksi Asap Rokok"**. Penggunaan sensor gas MQ2 sebagai pendeteksi. Asap rokok merupakan alat yang dapat mendeteksi keberadaan asap rokok dan dapat mengaktifkan suara peringatan. Alat ini terdiri dari sensor gas MQ2 sebagai pendeteksi keberadaan asap rokok, rangkaian komprator sebagai pembanding tegangan, mikrokontroller sebagai pengendali *input* dan *output*, *chip recorder* yang dapat merekam dan memutar ulang suara, serta dilengkapi kipas untuk menetralkan udara didalam ruangan. Output dari sensor MQ2 akan dibandingkan dengan tegangan referensi oleh rangkaian komprator. sehingga output dari komprator akan menghasilkan dua keadaan yaitu keadaan *hight* pada saat tidak terdeteksi keberadaan asap rokok dan keadaan *low* pada saat terdeteksi keberadaan asap rokok *mickrokontroller* digunakan untuk meproses keadaan tersebut , sehingga saat terdeteksi asap rokok perekam suara akan menghasilkan suara peringatann melalui *buzzer* dan menyalakan kipas[10].

Penelitian yang dilakukan oleh Anindya, Citta, dengan judul "Implementasi Microcontroller Sebagai Detektor Asap Rokok Sederhana". Alat ini menggunakan beberapa perangkat elektronika seperti sensor asap, buzzer, LCD serta komponen elektronika lain yang di kendalikan oleh sistem mikrokontroler sebagai pengolah data. Jenis sensor asap yang digunakan adalah AF-30 sebagai masukan (*input*) dari keadaan luar (asap rokok) dan *buzzer* sebagai keluaran (*output*), yakni menjadi alarm penanda adanya asap rokok pada tempat tersebut. Mikrokontroller yang dipilih dari jenis AT8S51. Cara

kerja alat ini cukup sederhana yakni apabila terdapat asap rokok terdeteksi oleh sensor maka sistem mikrokontroler akan mengaktifkan alarm atau buzzer, sehingga buzzer berbunyi[11].

Penelitian yang dilakukan oleh Agung, Fajri Septian, dengan judul “Sistem Deteksi Asap Rokok Pada Ruang Bebas Asap Rokok Dengan Keluaran Suara”. Rancang bangun alat pendeteksi asap rokok ini dikontrol oleh Mikrokontroler ATmega32. Alat ini dirancang untuk dua ruangan yang berbeda. Masing-masing ruangan menggunakan 1 buah sensor, 2 cooling fan dan speaker. Sensor diletakkan ditengah ruangan sehingga pendeteksian asap akan bekerja lebih baik. Pada saat terdeteksi adanya asap, alat ini secara otomatis akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler dan secara otomatis relay akan mengirimkan suara peringatan dan menhidupkan cooling fan[12].

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi, Andria Kusuma, dengan judul “Rancang Bangun Detektor Asap Rokok Menggunakan Sms Gateway Untuk Asrama Crystal Di Universitas Klabat”. Metode yang digunakan didalam penelitian ini adalah metode Rekayasa Perangkat Lunak(RPL) serta menggunakan proses model Prototyping. Purwarupa alat ini dibuat menggunakan 2 buah sensor yaitu sensor MQ-7 dan sensor UV-Tron, 1 buah Buzzer dan 1 buah Icomsat Sim900. Pendeteksian asap rokok dapat dilakukan dengan 2 cara, yang pertama mendeteksi melalui kepulan asap rokok menggunakan sensor MQ-7 dan yang kedua mendeteksi melalui keberadaan bara api asap rokok menggunakan sensor UV-Tron[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Andi Chairunnas yaitu dengan judul ‘ ‘ Model Alat Pendeteksi Asap Rokok Dengan Sensor Gas MQ2 Berbasis Sms Gateway’’. Model sistem ini menggunakan Arduino UNO yang berkomunikasi dengan serial GSM Shield. Input model sistem ini berupa sensor gas MQ2 yang berfungsi mendeteksi asap rokok. Kontrol sistem ini menggunakan Arduino UNO melalui komunikasi serial GSM Shield dengan pesan SMS(Short Message Service) dengan Output sistem yaitu kipas/fan dan alat ini dibuat 4 ruangan.[4]

Berdasarkan referensi yang telah dilakukan oleh peneliti terdahulu, maka pada penelitian ini penulis akan membuat alat deteksi asap rokok yang menggunakan Sms Gateway yang mana jika terdeteksi asap rokok di ruangan toilet maka alat tersebut akan mengirim sebuah notifikasi berupa sms ke-*smartphone*. Penelitian yang akan dilakukan yaitu. Rancang Bangun *Prototype* Alat Deteksi Asap Rokok Otomatis Menggunakan Arduino. Prinsip kerja alat deteksi asap rokok ini menggunakan dua buah sensor yaitu

MQ2 dan sensor api, sensor MQ2 berfungsi mendeteksi keberadaan asap rokok yaitu zat kimia yang mewakili dari asap rokok yaitu[9]:

1. propana : 200 - 5000 ppm
2. Iso butana dan hidrogen : 300 - 5.000 ppm
3. Metana : 5.000 - 20.000 ppm
4. Etanol / alkohol : 100 - 2.000 ppm

Sedangkan sensor api berfungsi sebagai mendeteksi adanya keberadaan nyala api. Sedangkan *microkontroller* sebagai proses *imput* dan *output* dari kedua sensor tersebut, setelah diproses lalu mengirimkan sinyal dari GSM SIM800L ke-*smartphone user*.

2.2 Asap Rokok

Merokok adalah suatu aktivitas buruk yang sangat merugikan kesehatan. Tidak ada keuntungan sedikit pun dari kegiatan merokok. Merokok dapat menimbulkan efek candu yang susah untuk dihentikan bahkan mungkin sampai tua. Merokok adalah kebiasaan buruk yang harus dihindari, karena merokok justru akan menimbulkan penyakit-penyakit berbahaya bahkan mematikan yang tentunya setiap orang tidak ingin merasakan sakit. Akan tetapi herannya kenapa masih banyak orang yang berani merokok dan menyepelkan serta merusak dirinya sendiri dengan rokok tersebut[9].

saat terpapar asap rokok orang yang tidak merokok (perokok pasif) akan menghirup dua kalilipat racun yang terkandung dalam asap rokok. Sebatang rokok mengandung zat-zat berbahaya, seperti Nikotin, Tar, arsenik, kadmium, bahkan sianida, nitrosamina, serta banyak lagi senyawa lain yang berbahaya bagi tubuh manusia, kurang lebih 4000 senyawa dan 250 diantaranya yang paling berbahaya dan mematikan[13].

Komponen asap diukur menggunakan mesin laboratorium. Pada saat ini metode pengujian yang berstandar dan tervalidasi secara internasional hanya tersedia untuk beberapa komponen asap saja, yaitu tar, nikotin, dan karbon monoksida. Ribuan komponen asap lainnya telah diketahui terkandung dalam asap rokok. Selain nikotin dan karbon monoksida, otoritas kesehatan masyarakat telah menggolongkan sekitar 70 di antaranya sebagai kemungkinan penyebab penyakit terkait-merokok. Sebagian dari komponen ini adalah arsenik, benzena, benzoapiren, logam berat (timbel, kadmium), hidrogen sianida, dan nitrosamina khusus tembakau[9].



Gambar 2. 1 Kandungan Zat Kimia di dalam rokok[9]

2.3 Sistem Kontrol Otomatis

Sistem control merupakan bagian otak/ pikiran, yang mengatur dari keseluruhan sistem. Sistem control dapat tersusun dari komputer, rangkaian elektronik sederhana, peralatan mekanik. Otomasi adalah proses yang secara otomatis mengontrol operasi dan perlengkapan mekanik atau elektronika yang dapat mengganti manusia dalam mengamati dan mengambil keputusan. [14]

Jadi sistem otomatis dapat dinyatakan sebagai susunan beberapa perangkat yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda namun saling berkaitan membentuk satu kesatuan dengan secara terus menerus memeriksa kondisi masukan yang mempengaruhi untuk kemudian melaksanakan pekerjaan sesuai dengan fungsinya secara otomatis atau dengan sendirinya. Beberapa sistem kecil dapat digabungkan menjadi sebuah sistem yang lebih besar dan kompleks[13]. Terdapat tiga elemen dasar yang menjadi syarat mutlak bagi sistem otomatis, yaitu *power*, *program of instruction*, dan *sistem control*

1. *Power*

Power atau bisa dikatakan sumber energi dari sistem otomatis berfungsi untuk menggerakkan semua komponen dari sistem otomatis. Sumber energi bisa menggunakan energi listrik, baterai, ataupun Accu, semuanya tergantung dari tipe sistem otomatis itu sendiri.

2. *Program of instruction*

Proses kerja dari sistem otomatis mutlak memerlukan sistem kontrol baik menggunakan mekanis, elektronik ataupun komputer. Untuk program instruksi/perintah pada sistem kontrol mekanis maupun rangkaian elektronik tidak menggunakan bahasa pemrograman

dalam arti sesungguhnya, karena sifatnya yang analog. Untuk sistem kontrol yang menggunakan komputer dan keluarganya (PLC maupun mikrokontroler) bahasa pemrograman merupakan hal yang wajib ada.

3. Sistem kontrol

Sistem kontrol merupakan bagian penting dalam sistem otomatis. Sistem kontrol dapat tersusun dari komputer, rangkaian elektronik sederhana, peralatan mekanik. Saat ini, lebih banyak penggunaan sistem kontrol dengan komputer dan keluarganya (PLC, mikrokontroler).[14]

2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler dibagi menjadi beberapa bagian yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

2.4.1 Dasar teori Mikrokontroler

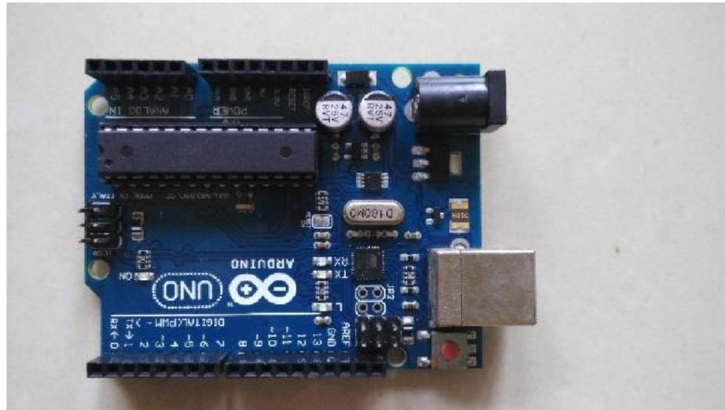
Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip I (*Intergrated Circuit*) sehingga sering juga disebut single chip microcomputer, yang masuk dalam katagori embedded komputer. Suatu kontroler digunakan untuk mengontrol suatu proses atau aspek-aspek dari lingkungan. Mikrokontroler terdiri dari beberapa bagian diantaranya[12] :

1. CPU yaitu *Central Prosesing Unit*, pada bagian ini yaitu sebagai otak atau pusat dari pengontrolan.
2. ROM yaitu *Read Only Memory* merupakan alat untuk mengingat yang memiliki sifat bisa dibaca saja ini.
3. RAM yaitu *Random Access Memory* berbeda dengan ROM sebelumnya, RAM dapat dibaca dan ditulis berulang kali.
4. I/O yaitu untuk *download* data yang bisa melalui PC (*Personal Computer*), *ISP* maupun perangkat elektronika lainnya.

2.4.2 Mikrokontroler Arduino Uno

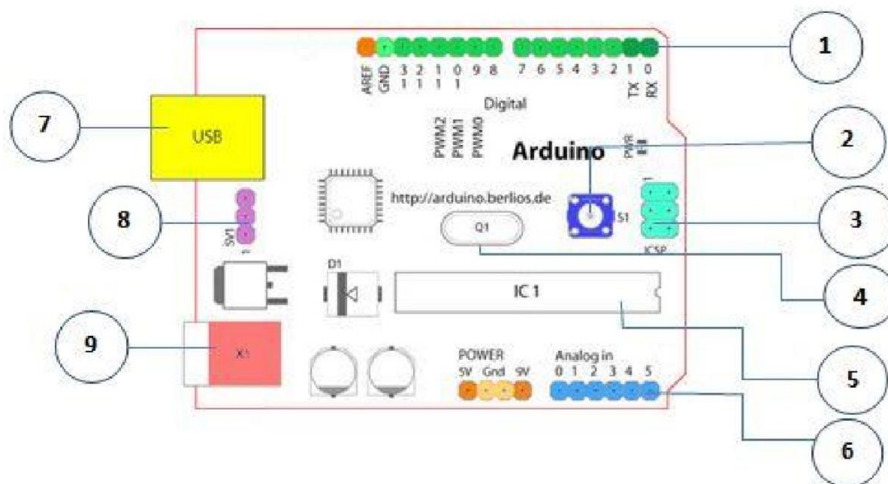
Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip Atmega 2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah *oscillator* 16 Mhz, sebuah *port* USB, *power jack* DC, *ICSP header*, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk

sebuah mikrokontroler. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, anda tinggal menghubungkan power dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC.[5]



Gambar 2. 2 Microkontroler Arduino Uno [5]

Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino Uno tidak menggunakan *chip driver* FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke-ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode. Berikut ini merupakan gambaran papan arduino uno beserta penjelasannya[9]:



Gambar 2. 3 Bagian-bagian papan arduino[9]

1. 14 Pin Input / Output Digital (0-13) Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi

sebagai pin analog output dimana tegangan outputnya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0–255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0–5V.

2. Tombol Reset S1 Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan microcontroller.
3. In-Circuit Serial Programming (ICSP) Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroler secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.
4. Q1–Kristal (Quartz Crystal Oscillator) Jika microcontroller dianggap sebagai sebuah otak, maka Kristal adalah jantungnya, karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada microcontroller agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detaknya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).
5. IC1–Mikrokontroler Atmega Mikrokontroler Atmega merupakan komponen utama dari papan arduino, didalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.
6. 6 Pin Input Analog (0-5) Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0–1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0–5V.
7. USB berfungsi sebagai pemuat program dari komputer ke dalam papan arduino, sebagai komunikasi serial antara papan dengan komputer dan sebagai pemberi masukan daya listrik kepada papan.
8. Sambungan SV 1 Sambungan atau jumper untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.
9. X1 Sumber Daya Eksternal Pada papan arduino jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V

2.4.3 Spesifikasi Arduino

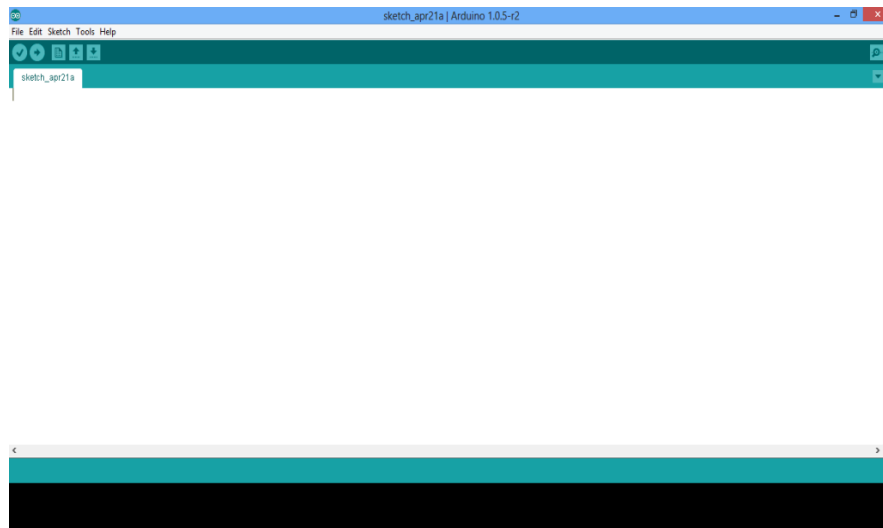
Berikut adalah karakteristik dari Arduino Uno [15] :

1. Mikrokontroler AT 328
2. Tegangan untuk operasi 5V
3. Tegangan masukan (direkomendasikan) 7V – 12V
4. Tegangan masukan (limit) 6V - 20V

5. 14 pin I/O Digital (6 diantaranya sebagai *output* PWM)
6. 6 pin *input* analog
7. Arus DC per I/O 40mA
8. Arus pada pin tegangan 3,3V 50mA
9. Memori *flash* 32 KB
10. SRAM 2KB
11. EEPROM 1KB
12. Kecepatan *clock* 16MHz

A. Pemrogram

Arduino memiliki bahasa pemrograman tersendiri yaitu bahasa arduino, merupakan pengembangan dari bahasa C yang disederhanakan dan dipermudah dengan *libraries*. Untuk meng-*compile* dan meng-*upload* program ke *board* arduino dapat menggunakan *software* Arduino IDE(*Integrated Development Environment*) [16].



Gambar 2. 4 Jendela software Arduino [16]

Arduino uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan UART TTL (5V) untuk komunikasi serial, yang tersedia dipin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega8 U2 sebagai saluran komunikasi serial melalui USB dan sebagai *port virtual com* untuk perangkat lunak pada komputer. *Firmware* "8 U2 menggunakan *driver* USB standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang diperlukan. Namun, pada Windows diperlukan sebuah file inf. Perangkat lunak arduino terdapat monitor serial yang memungkinkan digunakan memonitor data tekstual sederhana yang akan dikirim ke atau dari *board*

arduino. LED RX dan TX di papan tulis akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui *chip* USB-to-serial dengan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). ATmega328 juga mendukung I2C (TWI) dan komunikasi SPI [16].

B. Input dan Output

Masing-masing dari 14 pin digital di uno dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, dengan menggunakan fungsi `pinMode ()`, `digitalWrite ()`, dan `digitalRead ()`, beroperasi dengan daya 5 *volt*. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki internal *pull-up resistor* (secara *default* terputus) dari 20-50 k Ohms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus [16] :

1. Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini dihubungkan ke pin yang berkaitan dengan *chip* serial ATmega8 U2 USB-to-TTL.
2. Eksternal interrupt: 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu *interrupt* pada nilai yang rendah, dengan batasan tepi naik atau turun, atau perubahan nilai.
3. PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan *output* PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite ()`.
4. SPI: 10 (SS), 11 (Mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan *SPI Library*.
5. LED: 13. Ada *built-in* LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai *HIGH*, LED on, ketika pin bernilai *LOW*, LED *off*. Uno memiliki 6 masukan analog, berlabel A0 sampai dengan A5, yang masing-masing menyediakan 10 bit dengan resolusi (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus.
6. I2C: A4 (SDA) dan A5 (SCL). Dukungan I2C (TWI) komunikasi menggunakan perpustakaan *Wire*.
7. Aref. Tegangan referensi (0 sampai 5V saja) untuk *input* analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference`.
8. *Reset*. Bawa baris ini *LOW* untuk me-*reset* mikrokontroler

C. Memori

ATmega328 memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*), 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan EEPROM *library*) [16].

D. Daya

Arduino uno dapat diberi daya melalui koneksi USB (Universal Serial Bus) atau melalui *power supply* eksternal. Jika arduino uno dihubungkan ke kedua sumber daya tersebut secara bersamaan maka arduino uno akan memilih salah satu sumber daya secara otomatis untuk digunakan. *Power supply* eksternal (yang bukan melalui USB) dapat berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan ke soket *power* pada arduino uno. Jika menggunakan baterai, ujung kabel yang dihubungkan ke baterai dimasukkan kedalam pin GND dan Vin yang berada pada konektor *POWER*. Kisaran kebutuhan daya yang disarankan untuk *board* uno adalah 7 volt sampai dengan 12 volt, jika diberi daya kurang dari 7 volt kemungkinan pin 5 volt Uno dapat beroperasi tetapi tidak stabil kemudian jika diberi daya lebih dari 12 volt, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak *board* uno. Pin listrik adalah sebagai berikut [13] :

1. VIN : Tegangan masukan kepada *board* arduino ketika itu menggunakan sumber daya eksternal (sebagai pengganti dari 5 volt koneksi USB atau sumber daya lainnya).
2. 5V. Catu daya digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lainnya.
3. 3V. Sebuah pasokan 3,3 volt dihasilkan oleh regulator on-board.
4. GND. Ground pin.

2.5 Sensor Gas MQ2

Sensor asap MQ2 merupakan sensor yang biasanya digunakan untuk mengetahui kualitas udara atau untuk mengetahui kandungan yang terjadi dalam udara. Sensor MQ2 tersebut terbuat dari bahan peka gas yaitu SnO₂ . Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas tersebut di udara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap rokok di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut, maka re-sistansi elektrik sensor akan turun[13].

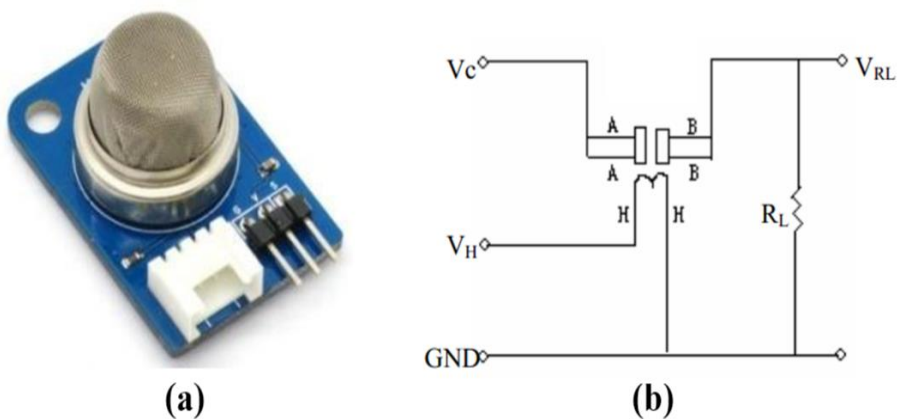
Pada dasarnya prinsip kerja dari sensor tersebut adalah mendeteksi keberadaan gas-gas yang dianggap mewakili asap rokok, yaitu gas hidrogen, metana. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut di udara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap rokok di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas- gas tersebut maka resistansi elektrik sensor akan turun yang menyebabkan tegangan yang dihasilkan oleh output sensor akan semakin besar. Dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor MQ-2 kandungan gas-gas tersebut dapat di ukur[9]

Keluaran sensor ini berupa resistansi analog yang dengan mudah dapat dikonversi menjadi tegangan dengan menambahkan satu *resistor* biasa dengan mengkonversi

impedansi ini menjadi tegangan, hasil bacaan sensor dapat dibaca oleh pin ADC (analog to digital converter) pada microcontroller. Tingkat sensitivitas sensor MQ-2 adalah sebagai berikut[8]:

1. LPG dan propana : 200 - 5000 ppm
2. Iso butana dan hidrogen : 300 - 5.000 ppm
3. Metana : 5.000 - 20.000 ppm
4. Etanol / alkohol : 100 - 2.000 ppm

Sensor MQ-2 terbuat dari tabung keramik mikro Al₂O₃, Tin Dioksida (SnO₂) yang merupakan lapisan sensitif, elektroda, dan pemanas yang terbuat dari plastik dan stainless steel. Sensor MQ2 memiliki 6 pin, 4 pin digunakan untuk input sinyal dan 2 pin lainnya digunakan sebagai pemanas sensor. Berikut adalah gambar dari rangkaian sensor MQ-2[9].

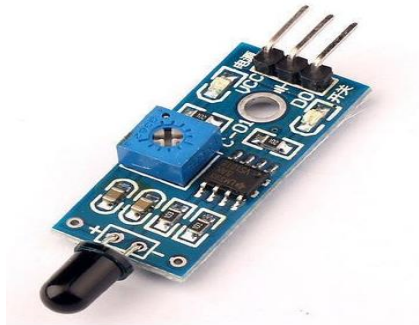


Gambar 2. 5 (a). Sensor gas MQ2.(b). Rangkaian sensor MQ2 [9]

Pada Gambar 2.4 sensor membutuhkan dua tegangan input, yaitu Heating Voltage (VC) dan *Circuit Voltage* (VH). VC dan VH harus menggunakan tegangan yang sama untuk menjamin kinerja dari sensor tersebut. Agar kinerja sensor lebih baik, maka dibutuhkan nilai RL yang sesuai, sehingga nilai resistansi sensor (RS) dapat terukur antara 3K Ω -30K Ω . VH digunakan untuk masukan suhu sensor, sedangkan VC digunakan untuk mendeteksi tegangan (VRL) pada resistansi beban (RL) yang dipasang dengan sensor. Sensor tersebut membutuhkan tegangan DC yang konstan (5 VDC) agar sinyal output sensor dapat terjaga keseimbangannya[9].

2.6 Sensor Api

Flame detectors atau sensor api adalah sebuah sensor yang dapat mendeteksi adanya api. Sensor ini mampu mendeteksi posisi nyala api dengan ketelitian tinggi (hingga nyala api sekecil cahaya lain). Pada sensor ini terdapat sebuah sensor photodiode yang digunakan untuk mendeteksi adanya mata api disekitar sensor tersebut. Sensor ini terdapat 4 pin yaitu pin GND, VCC, Digital Output, dan Analog Output. Walaupun yang digunakan pada alat ini hanya 3 pin saja yaitu GND, VCC, dan Analog Output. Terdapat juga sebuah *potensiometer* untuk mengatur keluaran yang dihasilkan pada sensor tersebut. Pada module sensor ini juga menggunakan IC LM393. Berikut adalah gambar sensor api, dapat dilihat pada Gambar 2.5. [17]



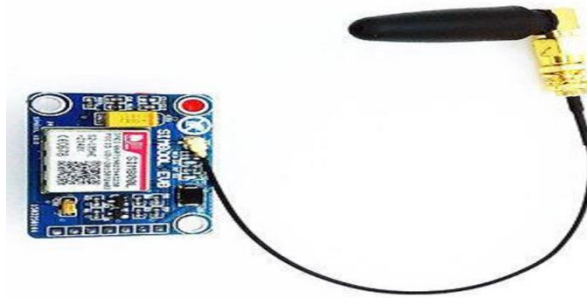
Gambar 2. 6 Sensor Api [17]

1.7 Modul GSM SIM800L

Modul GSM SIM800L digunakan sebagai notifikasi mengirim sms langsung ke smarphone ketika telah terdeteksi adanya asap dan api didalam ruangan. Tegangan listrik yang dibutuhkan oleh modul GSM SIM800L yaitu sebesar 5-volt DC. SIM800L adalah salah satu Module GSM/GPRS Serial yang dapat gunakan bersama Arduino/AVR. Ada beberapa *type* dari *Breakout Board* SIM800/SIM800L adalah yg versi mini SIM800L dengan Micro SIM. Modul SIM800L memiliki 12 pin *Header*, sebagai berikut[18] :

1. NET = Antena
2. VCC = 5 V
3. RST = Reset
4. RXD = Rx Data Serial

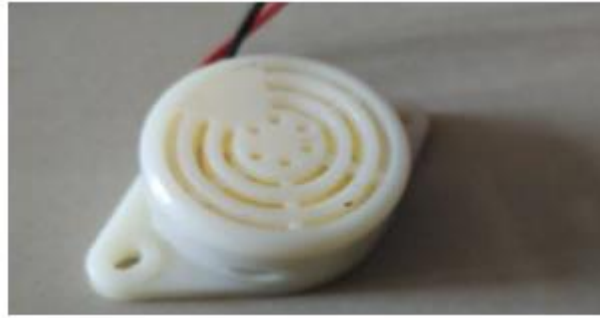
5. TXD = Tx Data Serial
6. GND = *Ground/0V*
7. RING *when call incoming*
8. DTR
9. MICP = *Microphone +*
10. MICN = *Microphone –*
11. SPKP = *Speaker +*
12. SPKN = *Speaker –*



Gambar 2. 7 Modul GSM SIM800L [18]

2.8 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi suara. Prinsip kerja dari *buzzer* sama dengan *loudspeaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet. Kumparan akan tertarik kedalam atau keluar tergantung 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[19].



Gambar 2. 8 Buzzer[19]

2.9 Cooling fan DC

Kipas angin DC atau *Cooling Fan DC* berfungsi untuk mengatur kecepatan aliran udara. Bagian utama penyusun *fan DC* adalah motor DC. Prinsip kerja motor pada *fan DC* pada dasarnya adalah sama dengan prinsip kerja motor DC umumnya[20].



Gambar 2. 9 Cooling fan DC[20]

2.10 Smartphone

Smartphone adalah telepon selular dengan mikroprosesor, memori, layar dan modem bawaan. *Smartphone* merupakan ponsel multimedia yang menggabungkan fungsionalitas PC dan *handset* sehingga menghasilkan *gadget* yang mewah, di mana terdapat pesan teks, kamera, pemutar musik, video, game, akses *email*, tv digital, *search engine*, pengelola informasi pribadi, fitur GPS dan jasa telepon internet. Untuk mendapatkan *software* yang cocok pada perangkat ponsel pintar yang mencakup sistem operasi *middle-ware* dan yang berfungsi sebagai pendukung multimedia, integrasi *browser* dan dapat mendukung perangkat seperti GPS, Sensor *Accelerometer*, jaringan 2G hingga LTE. Perangkat yang mendukung untuk fungsi yang canggih dapat ditemukan di *smartphone* pintar seperti Android, iPhone, *Windows Mobile*, *Blackberry*. Adapun spesifikasi dari *smartphone* dengan merek Samsung Galaxy SM A800 adalah [21] :

1. *Processor* : Octa-core 1.8 GHz
2. *Display* : 1920 x 1080 (FHD)
3. *Camera* : *Main camera* (8MP) & *Front camera* (5MP)
4. *Memory* : Ram 2 Gb & 32 Gb *Internal memory*
5. *Network* : 2G,3G,HSDPA,HSUPA, 4G LTE FDD, 4G LTE TDD
6. *Connectivity* : WiFi, *Bluetooth 4,1*, NFC, GPS, USB
7. OS : Android Loliipop 5.0.2
8. *Battery* : 3050 mAh



Gambar 2. 10 Samsung Galaxy SM A800[21]