

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sensor Infrared Flame

Sensor *infrared flame* merupakan sensor yang mempunyai fungsi sebagai pendeteksi nyala api yang dimana api tersebut memiliki panjang gelombang antara 760nm –1100nm dan sensor ini menggunakan *infrared* sebagai transduser dalam men-*sensing* kondisi nyala api. Karena itulah sensor ini mempunyai peran yang vital yang berfungsi sebagai “mata” bagi robot dalam menyelesaikan tugasnya menemukan posisi nyala api. Suhu normal pembacaan normal sensor ini yaitu pada 25 – 85°C dengan besar sudut pembacaan pada 60°. Dengan memperhatikan jarak *sensing* antara objek yang akan di-*sensing* dengan sensor tidak boleh terlalu dekat, yang berakibat *lifetime* sensor yang cepat rusak. Cara kerja sensor ini yaitu, dengan mengidentifikasi atau mendeteksi nyala api dengan menggunakan metode optik. Pada sensor ini menggunakan transduser yang berupa *infrared(IR)* sebagai *sensing* sensor. Transduser ini digunakan untuk mendeteksi akan penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu. Yang dimana memungkinkan alat ini untuk membedakan antara *spectrum* cahaya pada api dengan *spectrum* cahaya lainnya seperti *spectrum* cahaya lampu (Winanda, 2019).



Gambar 2.1. Sensor *Infrared Flame*

2.2 Sensor Ultrasonik HY-SRF05

Sensor Ultrasonik HY-SRF05 merupakan sensor pengukur jarak yang menggunakan ultrasonik. Dimana prinsip kerja sensor Ultrasonik ini adalah pemancar (*transmitter*) mengirimkan seberkas gelombang ultrasonik, lalu diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari obyek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan obyek, sehingga didapat jarak sensor dengan obyek yang bisa ditentukan dengan persamaan (Maulina, 2015).

Sensor Ultrasonik HY-SRF05 dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a. Bekerja pada tegangan DC 5 volt
- b. Beban arus lebih dari 2 mA
- c. Menghasilkan gelombang dengan frekuensi 40 KHz
- d. Jangkauan jarak yang dapat dideteksi 2 cm – 450 cm

Bentuk fisik Sensor Ultrasonik HY-SRF05 dapat dilihat pada Gambar 2.2 (Maulina, 2015)



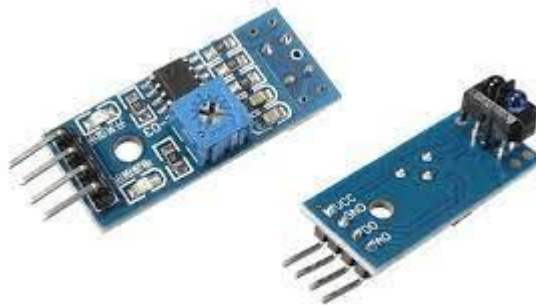
Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik HY-SRF05

2.3 Sensor Line TCRT 5000

Sensor pendeteksi garis sebenarnya bisa dibuat dengan menggunakan LED, LDR, dan komparator untuk mengambil keputusan adanya garis atau tidak. Namun, untuk mempermudah implementasi, modul yang ditujukan untuk mendeteksi garis bisa menjadi pilihan. Salah satu modul untuk mendeteksi garis dinamakan IR *line tracking* sensor TCR5000 YL-54. Sensor pendeteksi garis

tersebut menggunakan inframerah untuk mendeteksi keberadaan garis (Ridarmin, 2019).

TCRT 5000 adalah komponen elektronika yang memuat pemancar dan detektor inframerah dalam satu komponen terpadu. Konstruksi komponen ini yang kompak diatur sedemikian hingga sumber emisi cahaya infra merah dan komponen sensor / detektonya berada pada arah yang sama, dengan demikian mampu mendeteksi keberadaan objek yang mendekat dengan cara mendeteksi pantulan sinar merah yang terpancarkan dan memantul pada permukaan objek tersebut (Wibowo, 2018).



Gambar 2.3 Sensor Line TCRT 5000

2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil *RAM*, memori program, atau keduanya), perlengkapan *input-output*. Dan juga mikrokontroler ini adalah salah satu dari bagian dasar dari suatu sistem komputer. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan komputer *mainframe*, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan *output* spesifikasi berdasarkan *input*-an yang diterima dan program yang dikerjakan (Cahyono, 2016).

Mikrokontroler merupakan komputer di dalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektivitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem

elektronika yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung, seperti *IC, TTL* dan *CMOS* dapat diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini. Dengan menggunakan mikrokontroler sistem kerja alat yang akan dibuat bisa dirancang melalui pemrograman dengan berbagai macam mikrokontroler yang tersedia (Cahyono, 2016).

2.5 Arduino Mega2560

Arduino Mega2560 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560 memiliki 54 pin digital *input/output*, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*, 16 pin sebagai *input* analog, dan 4 pin sebagai *UART (port serial hardware)*, 16 MHz kristal osilator, koneksi *USB, jack power, header ICSP*, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel *USB* atau *power* dihubungkan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Dan Arduino Mega2560 ini juga kompatibel dengan sebagian besar *shield* yang dirancang untuk Arduino *Duemilanove* atau Arduino *Diecimila*. Arduino Mega2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega. (Majid, 2016)

Arduino Mega2560 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah tidak menggunakan *chip driver FTDI USB-to-serial*. Tapi, menggunakan *chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2)* yang diprogram sebagai *konverter USB-to-serial*. Arduino Mega2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke *Ground*, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam *mode DFU* (Majid, 2016).

Arduino Mega2560 Revisi 3 memiliki fitur-fitur baru berikut:

1. Pinout

Ditambahkan pin SDA dan pin SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat dengan pin RESET, IOREF memungkinkan *shield* untuk beradaptasi dengan tegangan yang tersedia pada papan (Majid, 2016).

2. SirkuitRESET

Sirkuit reset adalah jalur pengaturan program ulang. Dimana fitur ini dapat digunakan ketika terdapat kesalahan dalam pemrograman. atau ingin mengganti program(Majid, 2016).

3. Chip

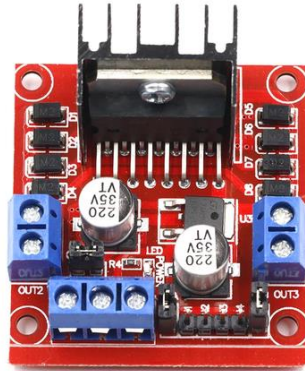
ATmega16U2 menggantikan *chip* ATmega8U2 menggunakan *chip* ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang diprogram sebagai konverter *USB-to-serial*. Arduino Mega2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke *Ground*, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU(Majid, 2016).



Gambar 2.4 Arduino Mega2560

2.6 Motor Driver L298N

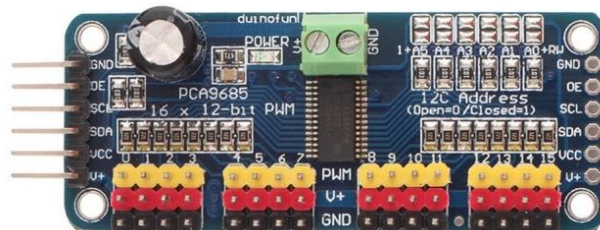
Motor *Driver* L298N berfungsi sebagai pengatur arah putaran motor maupun kecepatan putaran motor. *Driver* motor diperlukan untuk *board* Arduino karena Arduino mampu mengeluarkan arus yang kecil sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan motor DC, sehingga perlu *driver* motor untuk menyesuaikan tegangan dan arus yang dibutuhkan motor. L298N adalah *driver* untuk motor DC juga motor *stepper*. Satu *IC* L298N mampu beroperasi pada tegangan 2,5 V ke 46 V. *IC* L298N dapat memberikan arus hingga 2 ampere. Namun dalam penggunaan *IC* ini bisa digunakan secara paralel, sehingga mampu untuk memberikan arus ke 4 A dan memiliki perlindungan terhadap suhu yang berlebihan. Pin aktif A dan B untuk mengontrol kecepatan jalan motor, atau masukkan pin 1 ke 4 untuk mengontrol arah rotasi. (Purnomo, 2020)



Gambar 2.5 Motor Driver L298N

2.7 PCA9685 Servo Kontroler

PCA9685 adalah sebuah kontroler *I2C (Inter Integrated Circuit)* yang memiliki 16 buah saluran yang dapat digunakan sebagai pengendali *PWM (Pulse Width Modulation)* untuk mengendalikan pergerakan motor servo. Penggunaan PCA9685 berfungsi untuk memperbanyak *output PWM* dari Arduino Nano yang terbatas. Berikut adalah gambar PCA9685 (Bawono, 2020).



Gambar 2.6 PCA9685 Servo Kontroler

2.8 Motor Servo

Motor *servo* adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (*servo*), sehingga dapat di *set-up* atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros *output* motor. Motor *servo* merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian *gear*, rangkaian kontrol dan *potensiometer*. Serangkaian *gear* yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan

meningkatkan torsi motor *servo*, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor *servo*. Penggunaan sistem kontrol *loop* tertutup pada motor *servo* berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor *servo*(Putra, 2017).

Ada dua jenis motor *servo*, yaitu motor *servo* AC dan DC. Motor *servo* AC lebih dapat menangani arus yang tinggi atau beban berat, sehingga sering diaplikasikan pada mesin-mesin industri. Sedangkan motor *servo* DC biasanya lebih cocok untuk digunakan pada aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Bila dibedakan menurut rotasinya, umumnya terdapat dua jenis motor *servo* yang terdapat di pasaran, yaitu motor *servo rotation* 180° dan *servo rotation continuou*.(Putra, 2017).



Gambar 2.7 Motor servo

2.9 LM2596 DC-DC StepDown

LM2596 DC-DC merupakan konverter penurun tegangan yang mengkonversikan tegangan masukan DC menjadi tegangan DC(Hamdani, 2019).



Gambar 2.8 LM2596 DC-DC

Spesifikasi Stepdown LM2596:

a. *Input Voltage*: DC 3V-40V

b. *Output Voltage*: DC 1.5V-35V (tegangan *output* harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5V)

c. Arusmax: 3A

d. Ukuran *Board*: 42mm x 20mm x 14mm (Hamdani, 2019).

2.10 Tandon air

Tandon adalah tempat air yang terbatas sehingga elevasi muka air di dalam tangki akan berfluktuasi atau naik-turun secara signifikan. Fluktuasi muka air ini mengubah tekanan yang dibutuhkan oleh pompa untuk mengisi tandon tersebut, atau mengubah tekanan yang tersedia dalam jaringan. Dalam matematis, sumur dapat dianggap sebagai tandon, apabila setelah dilakukan pengambilan air dari sumur tersebut ternyata ketinggian pada muka air dalam sumur akan turun. (Barus, 2021) Jenis-jenis tandon/tangki air, yaitu:

a. Tangki Air Pelat Baja

Tangki air pelat baja ini merupakan salah satu tangki air yang masih sering digunakan. Alasan mengapa menggunakan tangki air pelat baja dikarenakan pembuatannya relatif cukup mudah dan harganya tidak terlalu mahal, selain itu bentuknya dapat dengan mudah disesuaikan dengan bentuk dan ukuran tempat yang tersedia. Penguatan konstruksi struktural tidak sulit dilakukan. Kekurangannya hanya masalah korosi yang apabila tidak ditanggulangi dari awal maka akan menyebabkan kerusakan. Walaupun demikian kemajuan teknologi dalam bidang pencegahan karat pada baja telah membuat tangki tangki baja pada masa kini lebih tahan lama (Barus, 2021).

b. Tangki Air dari Kayu

Tangki air dari kayu biasanya dibuat dengan bentuk silindris, dan jarang dibuat bentuk persegi karena biaya akan menjadi mahal. Namun sebaiknya tangki air ini sering dilakukan penggantian air dengan tujuan untuk mencegah proses pembusukan kayu yang disebabkan oleh air yang statis. (Barus, 2021)

c. Tangki Air FRP (Fiberglass Reinforced Plastic)

Fiberglass Reinforced Plastic (FRP) merupakan bahan tangki yang baru digunakan sekitar tahun enam puluhan. Serat gelas dalam bahan komposit ini berfungsi sebagai penguat struktural. Bahan plastik yang banyak digunakan terutama unsaturated polyester resin. (Barus, 2021)



Gambar 2.9 Tandon Air

2.11 Nozzle

Nozzle merupakan sebuah alat atau perangkat yang dirancang untuk mengontrol arah atau karakteristik dari aliran fluida, terutama untuk meningkatkan kecepatan pada saat keluar atau pada saat memasuki sebuah ruang tertutup atau pipa. Sebuah *nozzle* sering berbentuk pipa atau tabung dari berbagai variasi luas penampang dan dapat digunakan untuk mengarahkan atau memodifikasi aliran fluida (cairan atau gas). *Nozzle* dan *diffuser* adalah alat yang digunakan untuk mengubah energi pada fluida yang dimaksudkan untuk mempercepat aliran fluida. Biasanya digunakan dalam mesin turbo dan jenis mesin lainnya, sedangkan dalam turbin uap *nozzle* digunakan untuk menghasilkan uap berkecepatan tinggi. Saat uap mengalir melalui *nozzle*, uap mengalami penurunan dari tekanan tinggi menjadi tekanan rendah namun kecepatan uap dan *volume* spesifik uap mengalami peningkatan dengan baik (Pratama, 2020).

Nozzle sering digunakan untuk mengontrol laju aliran, kecepatan, arah, massa, bentuk, dan tekanan dari aliran yang muncul. Kecepatan fluida pada *nozzle*

meningkat sesuai energi tekanannya, karena secara *thermodinamika nozzle* mempunyai sifat untuk menaikkan kecepatan aliran fluida secara drastis dengan mengorbankan tekanannya. Terdapat dua cara atau metode penempatan *nozzle* di dalam pipa *lancetube*, yaitu dengan cara *HI-PIP (high performance peak impact pressure) nozzle (under-Expanded)* dan juga *Fully-expanded nozzle* (Pratama,2020).



Gambar 2.10 *Nozzle*

2.12 Mini Water Pump

Mini water pump merupakan sebuah alat berupa pompa kecil yang digunakan untuk membatu kebutuhan sehari hari yang berkaitan dengan air. Alatinitelah banyak digunakan dalam kehidupan sehari hari seperti menyiram tanaman, mencuci motor,mobil dan lain-lain. Dengan ukuran yang cukup kecil yakni sekitar 92 x 42 x 36 mmmenjadikan alat ini sebagai pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan air sehari- hari.(Munir, 2019)

Suplay listrik yang dibutuhkan alat ini tergolong cukup hemat karena tidak membutuhkan suplay listrik yang besar. Hanya membutuhkan tegangan sekitar 12V dan arus 2-3 *Ampere*,pompa air ini sudah dapat bekerja dengan maksimal. Jika ingin menghasilkan semprotan seperti empun cukup tambahkan *sprayer* pada ujung selang. (Munir, 2019)

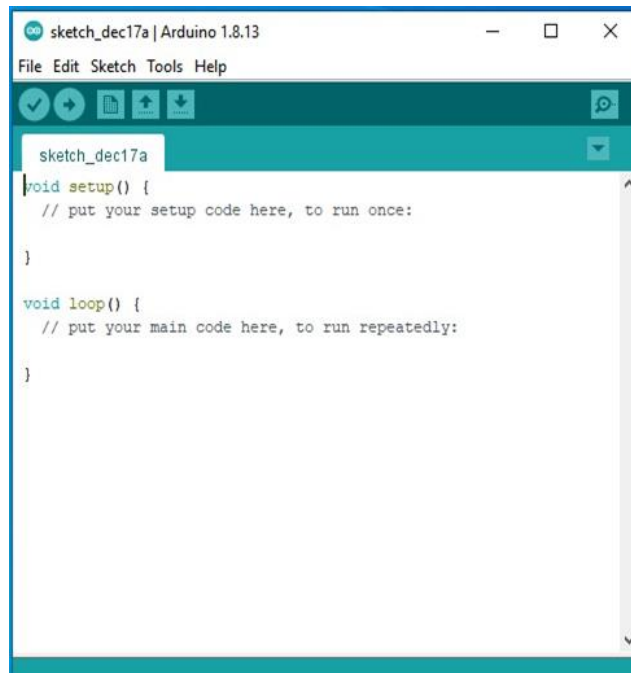


Gambar 2.11 *Mini water pump*

2.13 Arduino IDE

Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. (Arifin, 2017)

Program yang ditulis dengan menggunakan *ArduinoSoftware (IDE)* disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam *file* dengan ekstensi *.ino*. Teks editor pada *Arduinosoftware* memiliki fitur-fitur seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program. Pada *softwareArduinoIDE*, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian *software* bawah paling kanan *ArduinoIDE*, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta *COMPorts* yang digunakan (Endra, 2019).



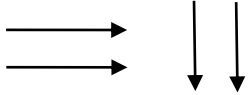
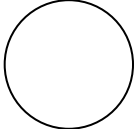
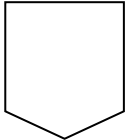

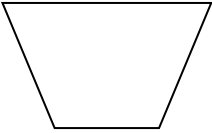
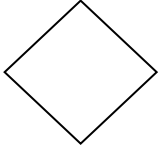
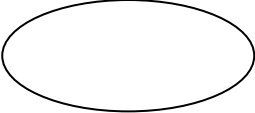
Gambar 2.12 Tampilan *software* Arduino IDE

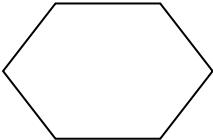

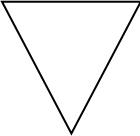
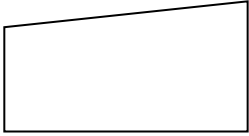
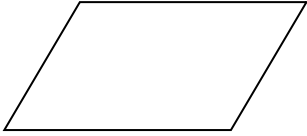
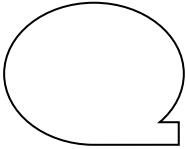
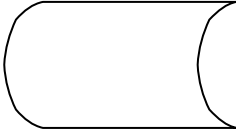

2.14 Flowchart


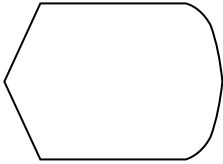
Flowchart merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta instruksinya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol. Dengan demikian setiap symbol menggambarkan proses tertentu sedangkan hubungan antara proses digambarkan dengan garis penghubung. Terdapat 2 macam *flowchart* yang menggambarkan proses dengan komputer, yaitu *system flowchart* dan *program flowchart*. (Tosin, 1994)

System flowchart adalah bagan yang memperlihatkan urutan prosedur dan proses dari beberapa *file* di dalam media tertentu. Melalui *flowchart* ini, dapat terlihat jenis media penyimpanan yang dipakai dalam pengolahan data. Selain itu juga menggambarkan *file* yang dipakai sebagai *input* maupun *output*. *Program flowchart* adalah bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan proses dalam suatu program. *Flowchart* ini merupakan langkah awal pembuatan program (Tosin, 1994).

Tabel 2.1 Simbol Diagram *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus / <i>flow</i> (Simbol penghubung antar prosedur / proses)
2		Simbol <i>connector</i> (Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang sama)
3		Simbol <i>off-line connector</i> (Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang lain)
4		Simbol <i>process</i> (Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer)
5		Simbol <i>manual operation</i> (Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer)
6		Simbol <i>decision</i> (Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban /aksi)
7		Simbol <i>terminal</i> (Simbol untuk permulaan atau akhir dari suatu program)

8		<p>Simbol <i>predefined process</i> (Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam <i>storage</i>)</p>
9		<p>Simbol <i>keying operation</i> (Simbol operasi dengan menggunakan mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>)</p>
10		<p>Simbol <i>off-line storage</i> (Simbol yang menunjukkan bahwa data di dalam symbol ini akan disimpan)</p>
11		<p>Simbol <i>manual input</i> (Simbol untuk pemasukan data secara <i>manual on-line keyboard</i>)</p>
12		<p>Simbol <i>input-output</i> (Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya)</p>
13		<p>Simbol <i>magnetic-tape unit</i> (Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetic atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetik)</p>
14		<p>Simbol <i>disk and on-line storage</i> (untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>)</p>
15		<p>Simbol <i>document</i> (Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> dicetak ke kertas)</p>

16		Simbol <i>punched card</i> (Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu)
17		Simbol <i>display</i> (Simbol yang menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan yaitu layar, <i>plotter</i> , printer, dan sebagainya)

2.15 Penyebab Terjadinya Kebakaran

Kebakaran termasuk ke dalam salah satu bencana, kebakaran yaitu suatu bencana malapetaka atau musibah yang ditimbulkan oleh api yang tidak diharapkan/tidak dibutuhkan, sukar dikuasai dan merugikan. Kebakaran disebabkan oleh berbagai faktor yang bisa disebabkan oleh manusia secara langsung maupun tidak langsung atau dapat disebabkan oleh alam. Api yang dapat memicu kebakaran juga memiliki berbagai sumber penyalaan, tidak hanya berasal dari sumber api secara langsung tetapi sumber api dapat disebabkan dari berbagai kegiatan manusia yang secara tidak langsung dapat menimbulkan api (Adilla, 2016).

Kebakaran yang disebabkan oleh faktor alam yaitu petir, gempa bumi, letusan gunung berapi dan kekeringan, sedangkan kebakaran yang disebabkan oleh faktor manusia biasanya disebabkan akibat kelalaian diantaranya adalah pemasangan instalasi listrik yang tidak sempurna, penggunaan peralatan memasak. (Adilla, 2016).



Gambar 2.13 Kebakaran rumah

Perilaku manusia juga bisa menyebabkan hal tersebut, seperti menyalakan api untuk penerangan ditempat penyimpanan bahan bakar (bensin) yang mudah terbakar, menempatkan obat nyamuk, lilin, lampu teplok yang sedang menyala ditempat yang mudah terbakar, serta penggunaan peralatan listrik yang berlebihan melampaui beban yang aman. (Adilla, 2016).

Masalah kebakaran di lingkungan permukiman dan perumahan sangat kompleks. Penyebabnya sangat beragam karena menyangkut masyarakat umum yang berjumlah jutaan di berbagai wilayah di Indonesia. Penyebab kebakaran permukiman diantaranya adalah (Adilla, 2016):

a. Instalasi listrik

Peristiwa kebakaran yang sering terjadi di pemukiman disebabkan oleh instalasi listrik karena pemasangan instalasi yang tidak sempurna, penggunaan alat atau instalasi yang tidak standar atau kurang aman, penggunaan listrik dengan cara tidak aman, serta penggunaan peralatan yang tidak baik atau rusak. (Adilla, 2016).

b. Peralatan memasak

Penyebab kebakaran yang potensial di lingkungan rumah adalah dari alat masak, baik gas, kompor minyak tanah maupun listrik. Banyak pengguna gas LPG yang kurang paham cara penggunaan gas yang aman (Adilla, 2016).

c. Perilaku Penghuni

Di area permukiman juga sering terjadi karena perilaku penghuni, misalnya menyalakan api untuk penerangan ditempat penyimpanan bahan bakar (bensin) yang mudah terbakar, menempatkan obat nyamuk, lilin, lampu teplok yang sedang menyala ditempat yang mudah terbakar, atau menggunakan peralatan listrik berlebihan melampaui beban yang aman (Adilla, 2016).

2.16 Penelitian Terkait

2.16.1 Penelitian “Robot Pemadam Api dengan Sistem Deteksi Dini” oleh Yandi Cahyadi

Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega32 sebagai *chip* utama. Masukan dari robot yang dibangun berasal dari masukan intensitas cahaya

sensor *photodiode* sebagai masukan utama yang digunakan robot bernavigasi melewati jalur garis hitam dan sistem sebagai pendeteksi titik api menggunakan sensor suhu dan panas yang kemudian memberikan tanda untuk menggerakkan robot pada area kebakaran dan mematikan api. Adapun keluaran dari sistem ini berupa motor DC yang digunakan untuk menggerakkan roda sebagai alat gerak dan kipas, *LCD* sebagai penampil teks, menampilkan menu *LCD* dapat mengisi perintah pada EPROM dengan menggunakan tombol untuk memilih menu yang disediakan. Sistem kontrol robot cerdas menggunakan sumber daya berupa baterai dengan tegangan 12 Volt yang merupakan sumber daya utama yang digunakan di keseluruhan sistem robot. Sumber daya kemudian diteruskan ke rangkaian *power supply* dan selanjutnya disebarkan ke keseluruhan sistem rangkaian baik itu masukan maupun keluaran.

2.16.2 Penelitian “Robot Beroda Pemadam Api GoReyZer” oleh Reyner William

Penelitian ini menggunakan robot beroda, dengan empat buah roda, penggeraknya menggunakan dua buah motor DC *gearbox* dengan *driver* motor menggunakan *IC* L298. Untuk memadamkan api menggunakan kipas yang digerakan motor DC. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi api lilin adalah *flame UV Tron*. Sedangkan untuk mendeteksi dinding labirin menggunakan Ping Parallax ultrasonik, juga dilengkapi sensor *photodiode* untuk mendeteksi *line* warna putih. Untuk navigasi, robot ini dilengkapi sensor arah *Davantech magnetic compass*. Pengendali robot secara keseluruhan *IC* ATmega 16 dengan bahasa pemrograman C, hasil waktu yang dibutuhkan untuk mencari titik api adalah 34 detik untuk posisi titik api terjauh.

Pada saat proses pemadaman api, kipas pada kepala robot berputar dan *UVTron* bekerja untuk memastikan apakah api sudah padam atau belum. Apabila api belum padam maka kipas akan berputar hingga api padam. Sesudah api padam maka robot menjalankan proses kembali ke ruangan semula dimana ia *start*. Apabila robot tidak menemukan api pada suatu ruangan, maka robot akan mencari ruangan yang lainnya hingga ruangan yang paling terakhir.

2.16.3 Penelitian “Rancang Bangun Robot Line Follower Pemadam Api Berbasis Mikrokontroler Atmega16” oleh Rini Nuraini

Penelitian ini, robot bekerja dengan cara berjalan (fungsi robot *line follower*) mencari titik suhu panas atau titik api. Pada pembuatan robot *avoider* ini digunakan sensor cahaya *LDR (Light Dependent Resistor)* untuk mencari suhu panas atau titik api. Robot ini juga menggunakan *IC* mikrokontroler ATmega16. Jika sensor *LDR* mendapatkan suhu panas atau titik api, maka *IC* Mikrokomtroller menghentikan dua Motor DC, selanjutnya satu Motor DC lainnya difungsikan untuk mengaktifkan *fan* atau kipas. Jadi, robot ini menggunakan tiga komponen motorDC. *Output* dari robot ini adalah robot *line follower* yang berfungsi untuk memadamkan api.

Tabel 2.2 Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian ini

Penelitian	Persamaan	Perbedaan
Yandi Cahyadi. 2017. Robot Pemadam Api dengan Sistem Deteksi Dini.	1) Menggunakan motor DC.	1) Menggunakan mikrokontroller Arduino Mega32 2) Menggunakan sensor <i>Infrared</i> 3) Keluaran berupa kipas
Reyner William. 2010. ROBOT BERODA PEMADAM API <i>GoReyZer</i>	1) Menggunakan Motor <i>Driver</i> L298N 2) Menggunakan motor DC	1) Menggunakan IC ATmega 16 2) Menggunakan sensor <i>flame UV tron</i> 3) Keluaran berupa kipas

<p>Rini Nuraini. 2020. Rancang Bangun Robot <i>Line Follower</i> Pemadam Api Berbasis Mikrokontroler Atmega16</p>	<p>1) Menggunakan motor DC.</p>	<p>1) Menggunakan IC ATmega 16 2) Menggunakan sensor cahaya <i>LDR (Light Dependent Resistor)</i> 3) Keluaran berupa kipas</p>
---	---------------------------------	--