BAB II
KAJIAN PUSTAKA

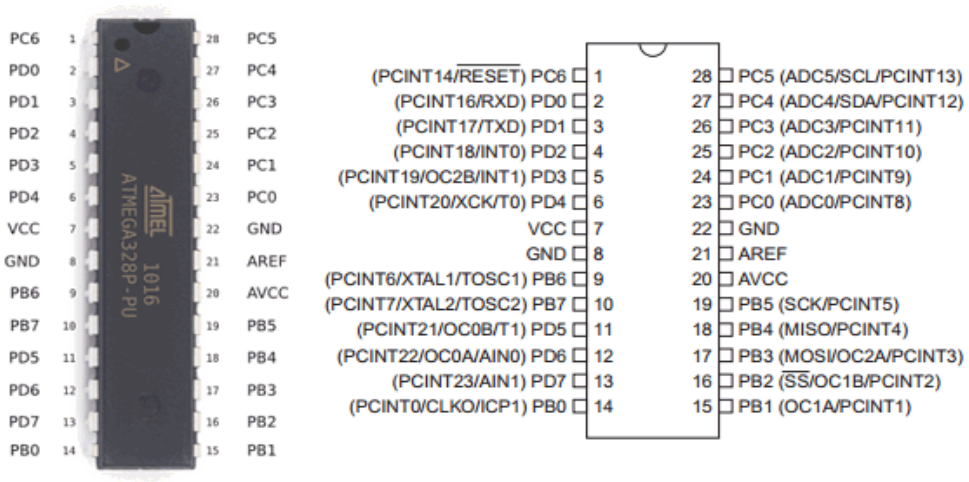
2.1. Mikrokontroler

Teknologi mikrokontroler sudah menjadi bagian kehidupan modern dimana hampir semua perangkat elektronik telah ditanamkan mikrokontroler untuk menjalankan perintah pada saat eksekusi peralatan tersebut. Mikrokontroler popular yang pertama dibuat oleh Intel pada tahun 1976, yaitu mikrokontroler 8-bit Intel 8748. Mikrokontroler tersebut adalah bagian dari keluarga mikrokontroler MCS-48. Sebelumnya, Texas instruments telah memasarkan mikrokontroler 4-bit pertama yaitu TMS 1000 pada tahun 1974,(Febtriko & Sofian, 2016) hingga abad 21 mikrokontroler terus dikembangkan.

Menurut (Dharmawan, 2017: 1) Mikrokontroler merupakan chip mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (Integrated Circuit). Mikrokontroler biasanya digunakan dalam sistem yang kecil, murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di PC. Mikrokontroler banyak ditemukan dalam peralatan seperti microwave, oven, keyboard, CD player, VCR, remote control, robot dll. Mikrokontroler berisikan bagian-bagian utama yaitu CPU (Central Processing Unit), RAM (Random-Access Memory), ROM (Read-Only Memory) dan port I/O (*Input*/*Output*). Selain bagian-bagian utama tersebut, terdapat beberapa perangkat keras yang dapat digunakan

untuk banyak keperluan seperti melakukan pencacahan, melakukan komunikasi serial, melakukan interupsi dll. Mikrokontroler tertentu bahkan menyertakan ADC (Analog-To-Digital Converter), USB controller, CAN (Controller Area Network) dll.

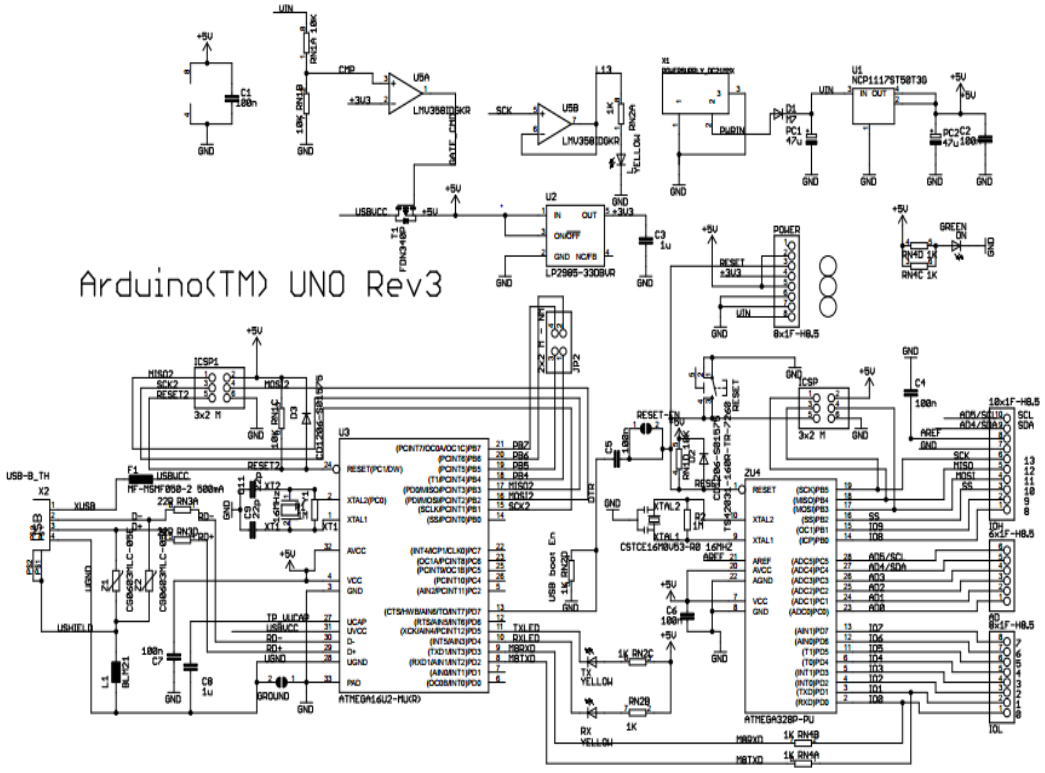
Mengutip jurnal (Febtriko & Sofian, 2016) mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (chip). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (Read-Only Memory), RAM (Read-Write Memory), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (Analog to Digital converter), DAC (Digital to Analog converter) dan serial komunikasi . Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (Reduce Instuction Set Compute) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard.



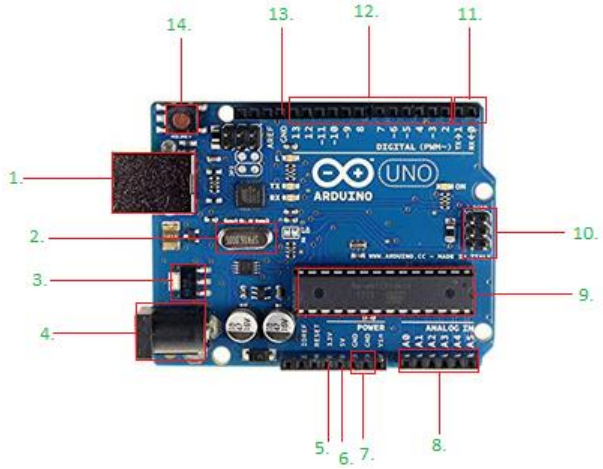
Gambar 2.1 *atmega* 328
Sumber: (Rangkuti, 2016 : 15)

2.1.1 Arduino uno

Mengutip jurnal (Adriansyah & Hidyatama, 2013) Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada *ATmega*328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital *input*/*output* (6 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuat tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.



Gambar 2.2 arduino uno rev. 3
Sumber: (Rangkuti, 2016 : 11)



Gambar 2.3 Mikrokontroler arduino uno R3
Sumber: data penelitian 2018

Berukut penjelasan pin-pin arduino uno serta fungsinya:

1. USB port adalah tempat meng-*upload source code* juga sebagai *supply power source.*
2. *Crystal oscillator*

   Crystal oscillator adalah yang berhubungan dengan waktu. Angka yang tertulis pada bagian atas *crystal* 16.000H9H berarti bahwa frekuensi dari *oscillator* adalah 16 MHZ.
3. *Voltage regulator*

   Fungsi *voltage regulator* adalah unutk mengendalikan tegangan yang diberikan ke papan arduino dan menstabilkan tegangan DC yang digunakan oleh prosesor dan elemen-elemen lain.
4. *Barel jack*

   Port khusus untuk power arduino yang terhubung langsung dengan *power source* AC.

5. 3.3V

   Pin female yang menyediakan tegangan sebesar 3.3V

6. 5V

   Pin female yang menyediakan tegangan sebesar 5V

7. GND

   GND berfungsi untuk menghalangi kelistrikan jika terjadi kebocoran atau terjadi kesalahan rangkaian, juga bisa digunakan sebaga *output* tegangan pada rangkaian.

8. Pin analog

   Papan adruino memiliki pin *input analog* A0 sampai A5. Pin–pin fungsinya untuk membaca sinyal dan mengubahnya menjadi nilai digital yang dapat dibaca oleh mikrokontroler.

9. Papan utama mikrokontroler (IC)

   Papan utama memiliki fungsi sebagai otak dari mikrokontroler semua program ditampung didalamnya.

10. ICSP pin

    ICSP adalah pin interface yang berisi MOSI,MISO,SCK,RESET,VCC, dan GND. Pin ini memungkinkan komunikasi jarak pendek dengan perangkat lain.

11. TX dan RX

    Tx disebut transmit yang berfungsi untuk mengirim data/mengeluarkan data, atau merupakan jalan yang dilalui dalam mengirim data antar device.

Rx adalah jalur penerimaan data (perpindahan data) dari satu komputer ke komputer lain. Rx biasa disebut received, yang berguna menangkap data yang dikirim oleh transmitter (Tx).

12. Pin digital I/O

    Pin digital I/O memiliki 12 pin I/O digital, Pin–pin ini dapat dikonfigurasikan sebagai pin digital *input* untuk membaca nilai.

13. GND

    GND berfungsi untuk menghalangi kelistrikan jika terjadi kebocoran atau terjadi kesalahan rangkaian, pin ini juga bisa dijadikan pilihan sebagai *output* tegangan pada rangkaian.

14. Tombol reset

    Tombol reset berfungsi untuk merestar ulang / mengembalikan semula. Komponen kecil dalam arduino.

Tabel 2.1 Arduino uno

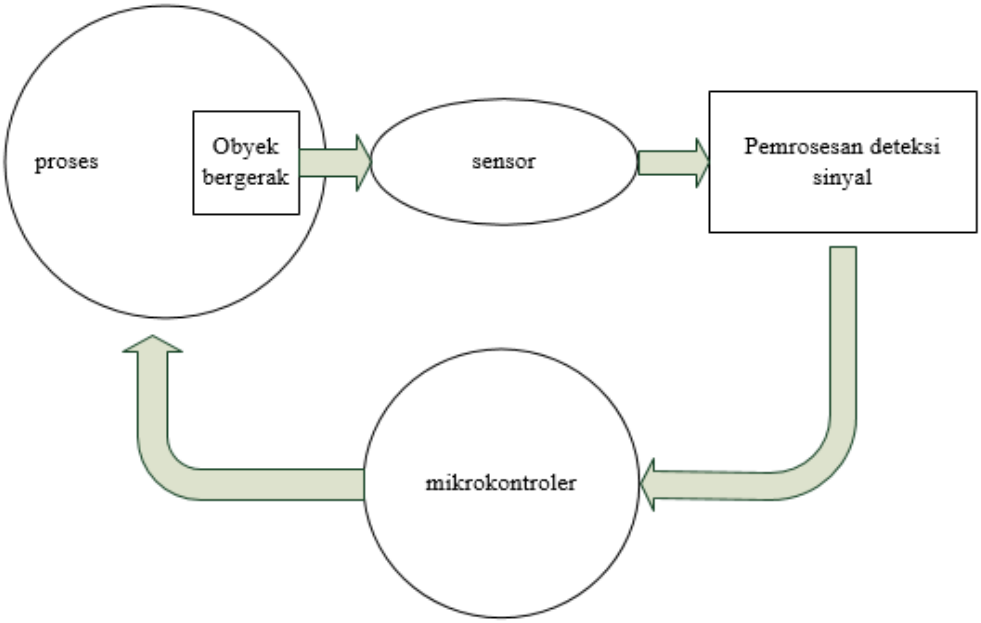
Mikrokontroler	*ATmega*328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan *input* yang disarankan	7-12V
Batas tegangan *input*	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin *input* analog	6
Arus DC tiap pin I/O	20 Ma
Memori Flash	32 KB (*ATmega*328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (*ATmega*328)
EEPROM	1 KB (*ATmega*328)
Clock Speed	16 MHz

Sumber: data penelitian 2018

2.2. Sensor

Menurut (Syam, 2013) Sensor adalah detektor yang memiliki kemampuan untuk mengukur beberapa jenis kualitas fisik yang terjadi, seperti tekanan atau cahaya. Sensor kemudian akan dapat mengkonversi pengukuran menjadi sinyal bahwa seseorang akan dapat membaca. Sebagian besar sensor yang digunakan saat ini benar-benar akan dapat berkomunikasi dengan perangkat elektronik yang akan melakukan pengukuran dan perekaman. Sensor adalah bagian dari kita yang sangat umum dari kehidupan sehari-hari. Kunci utama yang sama untuk semua sensor adalah konversi sensor, (atau "detektor"), mendeteksi dan mengukur benda-benda fisik atau kuantitas, yang beragam. Jenis-jenis sensor terdiri dari sensor jarak, sensor PIR, sensor suara, sensor inframerah, sensor hujan, sensor sentuh, sensor warna, dan masih banyak lagi. Contoh dan jenis-jenis sensor tersebut seperti dibawah ini:

Gambar 2.4 jenis-jenis sensor
Sumber: data penelitian 2018

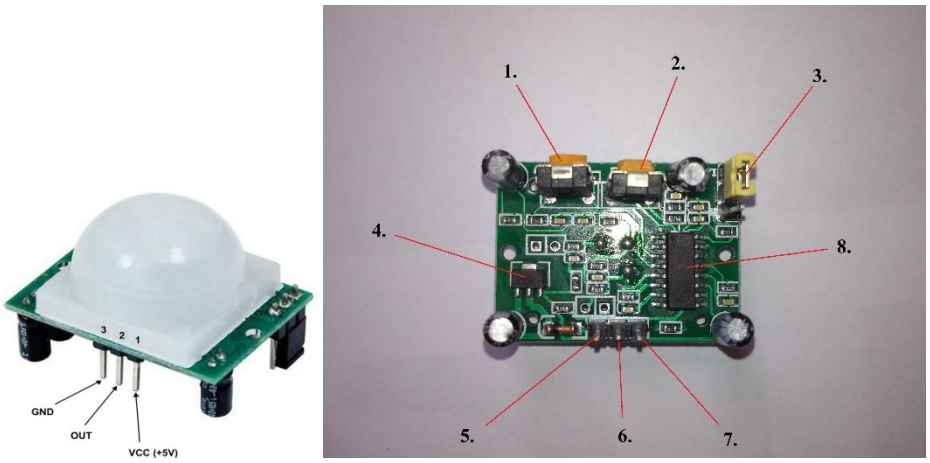


Gambar 2.5 Sensor dalam suatu bagian sistem pengendalian
Sumber: data penelitian 2018

2.2.1. Sensor Pir

Mengutip jurnal (Patra & Tripathi, n.d.) Sensor PIR adalah elektronik sensor yang digunakan untuk mendeteksi atau merasakan gerakan apa pun atau pergerakan manusia, binatang atau objek lain dalam jangkauan sensor. Sensor PIR mendeteksi gerakan dengan mengukur cahaya inframerah yang dipancarkan dari objek dalam bidang pandangnya. Prinsip operasinya didasarkan pada semua benda dengan suhu di atas nol. Suhu yang berada diatas nol memancarkan energi panas dalam bentuk radiasi yang tidak terlihat mata manusia. Sensor PIR mendeteksi perubahan dalam jumlah radiasi *infrared* yang menimpanya baik itu objek atau manusia yang lewat

di depannya. Perubahan radiasi tergantung pada suhu dan karakteristik permukaan dari objek di depan Sensor PIR.



Gambar 2.6 Sensor PIR
Sumber: data penelitian 2018

Berikut adalah penjelasan dan fungsi sensor PIR:

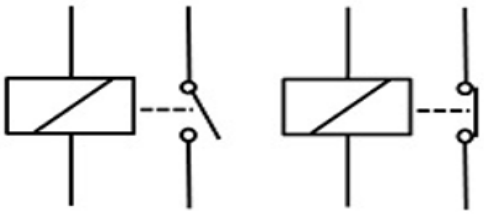
1. Potensio yang berfungsi sebagai pengeturan tingkat sensitifitas dari sensor PIR.
2. Potensio yang berfungsi sebagai pengatur jarak jangkaunya, jarak jangkaunya sensor PIR ini adalah 3m – 7m.
3. Retrigger setting jumper berfungsi sebagai pengatur waktu delaynya.
4. 3 VDC regulator berfungsi untuk menstabilkan tegangan yang masuk sehingga tidak terjadi beban berlebih atau kekurangan daya.
5. VCC adalah akses masuknya arus 3V – 5V.
6. Pin male untuk akses *output* program sensor PIR.
7. GND sebagai pin male rangkaian elektrik atau ground.
8. BISS0001 berfungsi sebagai otak dari program sensor PIR.

2.3. 5v Relay

Mengutip jurnal (Majeed, 2014) relay adalah sakelar yang dioperasikan secara elektronik. Banyak relay menggunakan elektromagnet untuk mengoperasikan saklar secara mekanis, tetapi prinsip operasi lainnya juga digunakan seperti relay *solid-state*. Relay digunakan untuk mengontrol sirkuit dengan sinyal daya rendah (dengan isolasi listrik lengkap antara kontrol dan sirkuit yang dikendalikan), atau dimana beberapa sirkuit harus dikendalikan oleh satu sinyal. Mengutip jurnal (Swain, Mahato, Verma, & Mahto, 2017) Relay memungkinkan menyalakan atau mematikan sirkuit menggunakan tegangan yang jauh lebih tinggi daripada tegangan Arduino.

Relay menyediakan isolasi lengkap antara rangkaian tegangan rendah di sisi Arduino dan sisi tegangan tinggi mengendalikan beban arus besar. Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A dan

Gambar 2.7 Relay dalam berbagai channel
Sumber: data penelitian 2018



Gambar 2.8 Rangkaian relay 5v mode on/off
Sumber: data penelitian 2018

2.4. LED

Mengutip jurnal (Suhardi, 2014) LED adalah semikonduktor yang dapat mengubah energi listrik lebih banyak menjadi cahaya, merupakan perangkat keras dan padat (solid-state component) sehingga lebih unggul dalam ketahanan (durability). Selama ini LED banyak digunakan pada perangkat elektronik karena ukuran yang kecil, cara pemasangan praktis, serta konsumsi listrik yang rendah. Salah satu kelebihan LED adalah usia relativ panjang, yaitu lebih dari 30.000 jam. Kelemahannya pada harga per lumen (satuan cahaya) lebih mahal dibandingkan dengan lampu jenis pijar, TL dan SL, mudah rusak jika dioperasikan pada suhu lingkungan yang terlalu tinggi, missal di industri.

Gambar 2.9 Lampu led ukuran kecil
Sumber: data penelitian 2018

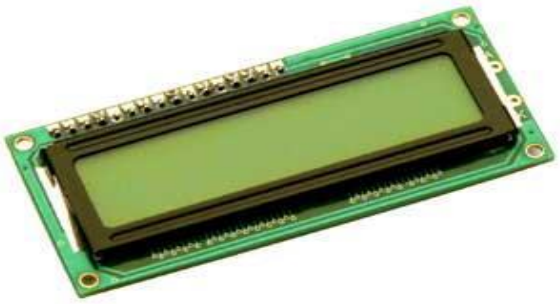
2.5. Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang fungsinya untuk menghambat arus listrik secara berlebihan dalam suatu rangkaian elektronika. Resistor umum memiliki ukuran daya dan nilai resistansi untuk kapasitas yang ditampung.

Gambar 2.10 resisitor 25kΩ
Sumber: data penelitian 2018

2.6. LCD 16 x 2

Menurut (Budiyanto, 2012) LCD merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menampilkan suatu ukuran besaran atau angka, sehingga dapat dilihat dan diketahui melalui tampilan layar kristalnya. Dimana penggunaan LCD dalam logger uhu ini menggunakan LCD dengan 16x2 karakter (2 baris 16 karakter). LCD 16x2 memiliki 16 nomor pin, dimana masing-masing pin memiliki tanda simbol dan juga fungsi-fungsinya, dengan kata lain LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik.



Gambar 2.11 Lcd 16x2
Sumber: data penelitian 2018

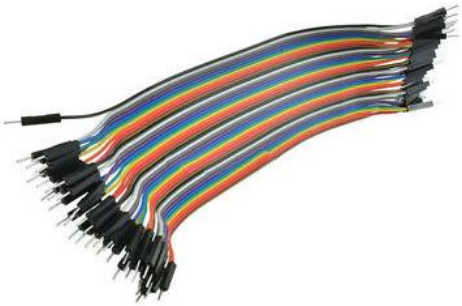
Tabel 2.2 Fungsi pin LCD 16x2

Pin no.	Symbol	Level	Deskripsi
1	V_{ss}	0V	Gound
2	V_{DD}	5.0V	Supply Voltage for logic
3	VO	(Variabel)	Operating voltage for LCD
4	RS	H/L	H: DATA, L: Instruction code
5	R/W	H/L	H: Read(MPU < Module) L: Write(MPU > Module)
6	E	H,H>L	Chip enable signal
7	DB0	H/L	Data bit 0
8	DB1	H/L	Data bit 1
9	DB2	H/L	Data bit 2
10	DB3	H/L	Data bit 3
11	DB4	H/L	Data bit 4
12	DB5	H/L	Data bit 5
13	DB6	H/L	Data bit 6
14	DB7	H/L	Data bit 7
15	A	4.2v-4.6v	LED +
16	K	0V	LED -

Sumber: data penelitian 2018

2.7. Kabel jumper

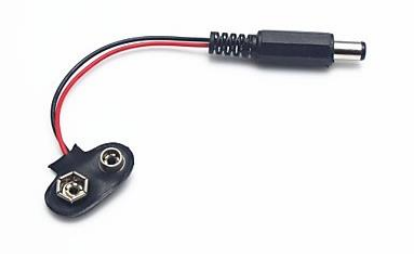
Kabel jumper berfungsi untuk menyambung berbagai rangkain elektronika arduino adalah salah satunya, beberapa jenis kabel jumper adalah male to male, male to female, dan female to female.



Gambar 2.12 kabel jumper
Sumber: data penelitian 2018

2.8. *Jack power supply* arduino

Jack power supply arduino berfungsi untuk menyuplai power ke arduino selain dari port kabel USB upload arduino



Gambar 2.13 *jack power supply* arduino
Sumber: data penelitian 2018

2.9. Baterai 9 volt

Baterai 9 volt berfungsi sebaga sumber power untuk arduino yang sesuai dengan *jack power supply* arduino

Gambar 2.14 baterai 9 volt
Sumber: data penelitian 2018

2.10. Wayar tegangan 220v

wayar berfungsi untuk mengalirkan arus balikan atau membawa arus balikan dari peralatan elektrik ke puncak bekalan asal atau lebih dikenal arus bolak-balik (AC).

Gambar 2.15 wayar
Sumber: data penelitian 2018

2.11. Tools/Softwere

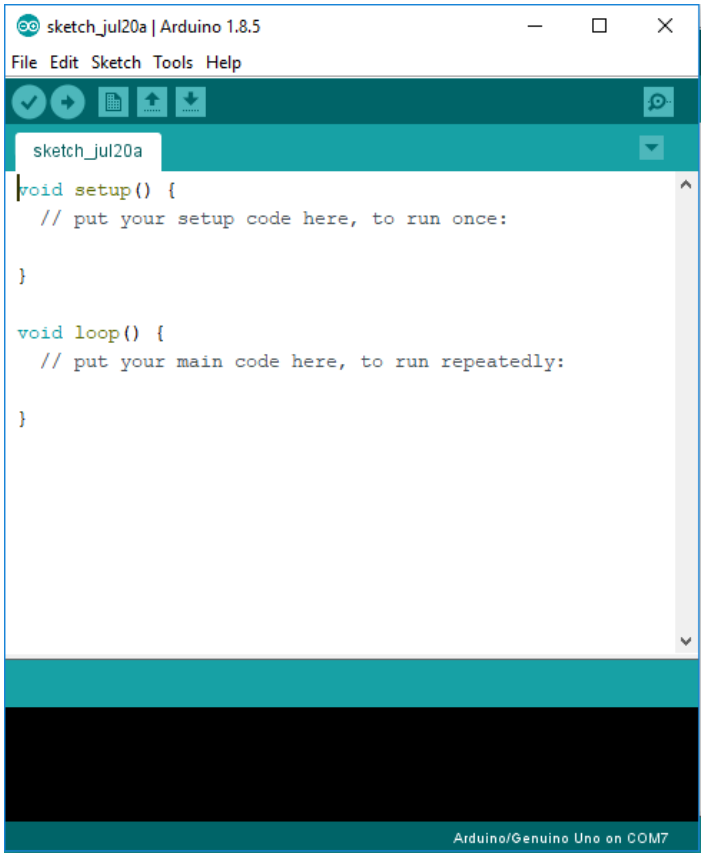
Adapun softwere yang digunakan adalah softwere Arduino (IDE) versi terbaru 1.8.5 dan akan di jalankan di sistem operasi windows 8.

2.11.1. Arduino IDE 1.8.5

Menurut (Sugiharto, 2017: 5) Arduino IDE adalah sebuah software yang digunakan untuk menulis, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memori mikrokontroler.

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Developtment Enviroenment*, atau lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Dikatakan demikian karena melalui software inilah Arduino melakukan pemrograman untuk fungsi-fungsi yang ditanamkan 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.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.



Gambar 2.16 Tampilan Arduino IDE
Sumber: data penelitian 2018

Berikut penjelasan tampilan aplikasi arduino IDE:

1. File

a. New,

berfungsi untuk membuat membuat sketch baru dengan bare minimum yang terdiri void setup() dan void loop().

b. Open,

berfungsi membuka sketch yang pernah dibuat di dalam drive.

c. Open Recent,

merupakan menu yang berfungsi mempersingkat waktu pembukaan file atau sketch yang baru-baru ini sudah dibuat.

d. Sketchbook

berfungsi menunjukan hirarki sketch yang kamu buat termasuk struktur foldernya.

e. Example

berisi contoh-contoh pemrograman yang disediakan pengembang Arduino, sehingga kamu dapat mempelajari program-program dari contoh yang diberikan.

f. Close

berfungsi menutup jendela Arduino IDE dan menghentikan aplikasi.

g. Save

berfungsi menyimpan sketch yang dibuat atau perubahan yang dilakukan pada sketch

h. Save as

berfungsi menyimpan sketch yang sedang dikerjakan atau sketch yang sudah disimpan dengan nama yang berbeda.

i. Page Setup

berfungsi mengatur tampilan page pada proses pencetakan.

j. Print

berfungsi mengirimkan file sketch ke mesin cetak untuk dicetak.

k. Preferences

disini kam dapat merubah tampilan interface IDE Arduino.

l. Quit

berfungsi menutup semua jendela Arduino IDE. Sketch yang masih terbuka pada saat tombol Quit ditekan, secara otomatis akan terbuka pada saat Arduino IDE dijalankan.

2. Edit

a. Undo/Redo, berfungsi untuk mengembalikan perubahan yang sudah dilakukan pada Sketch beberapa langkah mundur dengan Undo atau maju dengan Redo.

b. Cut

berfungsi untuk meremove teks yang terpilih pada editor dan menempatkan teks tersebut pada clipboard.

c. Copy

berfungsi menduplikasi teks yang terpilih kedalam editor dan menempatkan teks tersebut pada clipboard.

d. Copy for Forum

berfungsi melakukan copy kode dari editor dan melakukan formating agar sesuai untuk ditampilkan dalam forum, sehingga kode tersebut bisa digunakan sebagai bahan diskusi dalam forum.

e. Copy as HTML

berfungsi menduplikasi teks yang terpilih kedalam editor dan menempatkan teks tersebut pada clipboard dalam bentuk atau format HTML. Biasanya ini digunakan agar code dapat diembededdkan pada halaman web.

f. Paste

berfungsi menyalin data yang terdapat pada clipboard, kedalam editor.

Select All, berfungsi untk melakukan pemilihan teks atau kode dalam halaman editor.

g. Comment/Uncomment

berfungsi memberikan atau menghilangkan tanda // pada kode atau teks, dimana tanda tersebut menjadikan suatu baris kode sebagai komen dan tidak disertakan pada tahap kompilasi.

h. Increase/Decrease Indent

berfunsgi untuk mengurangi atau menambahkan indetntasi pada baris kode tertentu. Indentasi adalah “tab”.

i. Find

berfungsi memanggil jendela window find and replace, dimana kamu dapat menggunakannya untuk menemukan variabel atau kata tertentu dalam program atau menemukan serta menggantikan kata tersebut dengan kata lain.

j. Find Next, berfungsi menemukan kata setelahnya dari kata pertama yang berhasil ditemukan.

k. Find Previous

berfungsi menemukan kata sebelumnya dari kata pertama yang berhasil ditemukan.

3. Sketch

a. Verify/Compile

berfungsi untuk mengecek apakah sketch yang kamu buat ada kekeliruan dari segi sintaks atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka sintaks yang kamu buat akan dikompile kedalam bahasa mesin.

b. Upload

berfunsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke Arduino Board.

c. Upload Using Programmer

menu ini berfungsi untuk menuliskan bootloader kedalam IC Mikrokontroler Arduino. Pada kasus ini kamu membutuhkan perangkat tambahan seperti USBAsp untuk menjembatani penulisan program bootloader ke IC Mikrokontroler.

d. Export Compiled Binary

berfungsi untuk menyimpan file dengan ekstensi .hex, dimana file ini dapat disimpan sebagai arsip untuk di upload ke board lain menggunakan tools yang berbeda.

e. Show Sketch Folder

berfungsi membuka folder sketch yang saat ini dikerjakan.

f. Include Library

berfunsi menambahkan library/pustaka kedalam sketch yang dibuat dengan menyertakan sintaks #include di awal kode. Selain itu kamu juga bisa menambahkan library eksternal dari file .zip kedalam Arduino IDE.

g. Add File

berfungsi untuk menambahkan file kedalam sketch arduino (file akan dikopikan dari drive asal). File akan muncul sebagai tab baru dalam jendela sketch.

4. Tools

a. Auto Format

berfungsi melakukan pengatran format kode pada jendela editor.

b. Sketch

berfungsi menyimpan sketch kedalam file .zip

c. Fix Encoding & Reload

berfungsi memperbaiki kemungkinan perbedaan antara pengkodean peta karakter editor danpeta karakter sistem operasi yang lain.

d. Serial Monitor

berungsi membuka jendela serial monitor untuk melihat pertukaran data.

Board, berfungsi memilih dan melakukan konfigurasi board yang digunakan.

e. Port

memilih port sebbagai kanal komunikasi antara software dengan hardware.

f. Programmer

menu ini digunakan ketika kamu hendak melakukan pemrograman chip mikrokontroller tanpa menggunakan koneksi Onboard USB-Serial. Biasanya digunakan pada proses burning bootloader.

g. Burn Bootloader

mengizinkan kamu untuk mengkopikan program bootloader kedalam IC mikrokontroler

5. Help

Menu help berisikan file-file dokumentasi yang berkaitan dengan masalah yang sering muncul, serta penyelesaiannya. Selain itu pada menu help juga diberikan link untuk menuju Arduino Forum guna menanyakan serta mendiskusikan berbagai masalah yang ditemukan.

2.4. Penelitian Terdahulu

Berikut ini adalah penelitian yang telah dilakukan terdahulu sehingga bisa membandingkan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis, penulisan tersebut dapat dilihat dibawah ini

1. **Anjar Widiyatmoko, Sumariyah** (2009), Rancang Bangun Detektor Gerak Menggunakan Infra Merah Dengan Memanfaatkan Layanan Sms Pada Telepon Seluler Berbasis Mikrokontroler At89s52.

   Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

   a. Dengan menggunakan mikrokontroler AT89S52 dan sensor TSOP 34838 atau dipasaran lebih sering dikenal dengan sensor TV dapat dibuat detektor gerak dengan memanfaatkan layanan SMS pada telepon seluler.

b. Hasil uji sistem menunjukkan bahwa objek yang melintas diantara pemancar infra merah dan sensor dapat terdeteksi dan SMS yang diterima oleh *Mobile Station* penerima sesuai dengan letak penerima IR yang mengalami perlintasan.

2. **Anip Febtriko dan Tatang Sofian** (2016), Perancangan Sistem Pengamanan Ruangan Berbasis Mikrokontroler (Arduino) Dengan Metode Motion Detection.

   Hasil pengujian menjelaskan bahwa sensor pir yang digunakan dapat bekerja dengan baik. Ketika ada seseorang yang bergerak pada cakupan area sensor pir maka pir akan berlogic 1 dan led indikator pada alat akan menyala. Perubahan resistansi pada pir ini digunakan untuk mentrigger sistem kontroler yang menandakan adanya seseorang yang bergerak.

3. **Dias Prihatmoko** (2016), Perancangan Dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis Ikrokontroller Arduino Uno

   Dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan antara lain adalah sebagai berikut :

   a. Penelitian menghasilkan Sistem Kontrol Suhu Ruangan yang dapat digunakan untuk mengontrol suhu ruangan secara otomatis menggunakan sensor suhu.
   b. Sensor suhu LM35 merupakan sensor suhu yang baik dan layak digunakan untuk monitoring suhu ruangan.

c. Microcontroller Arduino Uno merupakan mikrokontroller *open source* dapat digunakan untuk mengolah data analog dari sensor.
d. Perancangan Dan Implementasi Pengontrol Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno dengan sensor suhu LM35 layak digunakan dan diaplikasikan sebagai sistem pengontrol suhu ruangan.

4. **Angga Khalifah Tsauqi, Murtezha Hadijaya el, Ivander Manuel, Venas Miftah Hasan,Annisa Tsalsabila, Fadhilah Chandra, Titin Yuliana, Putri Tarigan, Irzaman** (2016), Saklar Otomatis Berbasis Light Dependent Resistor (Ldr) Pada Mikrokontroler Arduino Uno.

   Sistem Saklar Otomatis Berbasis *Light Dependent Resistor (LDR)* pada mikrokontroler Arduino Uno dapat digunakan dengan menggunakan program yang berbeda untuk ruangan yang berbeda sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

5. **Levi Yolanza, Barka Satya** (2017), Implementasi Smart Kontrol Pada Perangkat Cctv Dan Saklar Lampu Dengan Mikrokontroller Arduino Uno

   Berdasarkan penulisan yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan yakni :

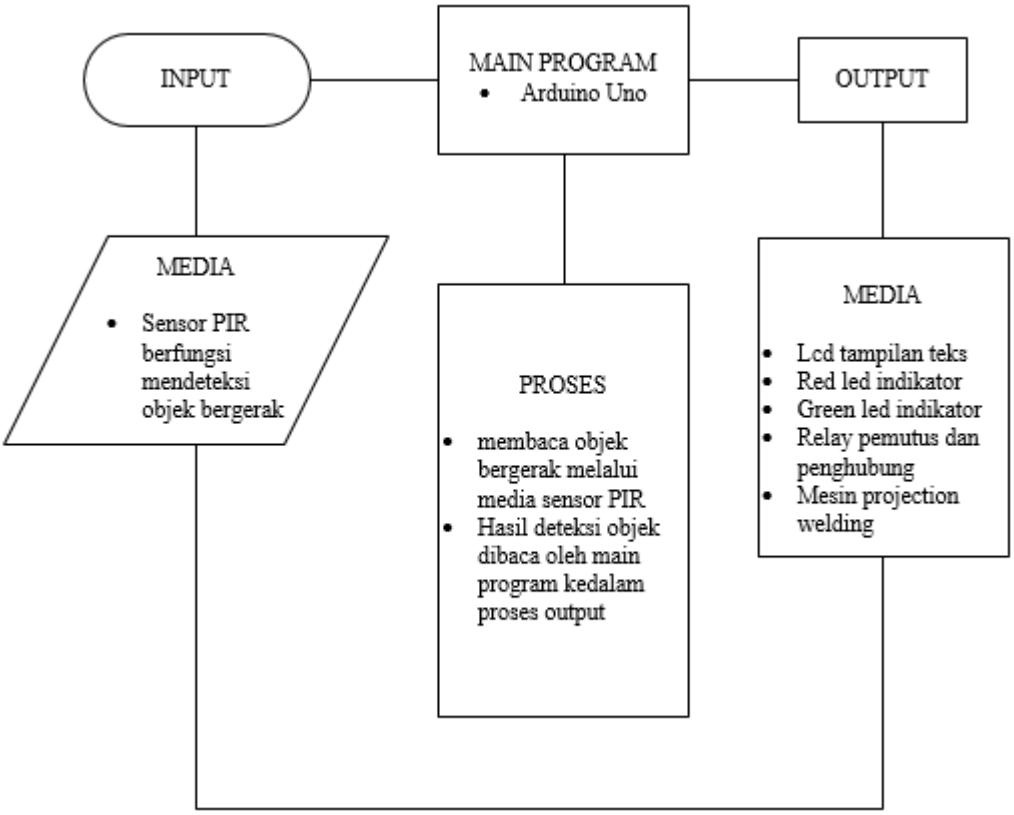
   a. Perangkat CCTV dengan motion detector (sensor gerak) dapat diterapkan untuk meningkatkan efiisiensi dari kinerja CCTV dan memaksimalkan pengambilan gambar.

b. Perangkat CCTV dengan motion detector (sensor gerak) dapat dikembangkan agar dapat meminimalisir penggunaan daya tamping memory.
c. Jarak deteksi dari sensor pir akan mulai samar ketika jarak > 6 meter dan akan benar tidak terbaca pada jarak > 8 meter.
d. Perangkat kontrol saklar lampu berbasis wifi memiliki daya kerja yang jauh lebih baik di banding dengan penggunaan Bluetooth pada perangkat-perangkat yang pernah dibuat.
e. Perangkat wifi shield yang di pasangkan dengan perangkat arduino memiliki jarak yang cukup jauh untuk mengendalikan perangkat elektronika.

2.5. Kerangka Pikir

Menurut (Prof.Dr.Sugiyono, 2014) kerangka berfikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah penting.

. Berdasarkan teori – teori kajian pustaka dan penulisan terdahulu maka kerangka pemikiran yang di usulkan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.17 kerangka pikir Sistem Safety Mesin Resistance Welding Menggunakan Sensor Passive Infra Red (PIR) Berbasis Mikrokontroler
Sumber: data penelitian 2018

Studi pendahuluan dilakukan untuk menganalisa masalah dan pentingnya penelitian ini dilakukan berdasarkan penelitian terdahulu dan sumber-sumber yang berhubungan dengan materi. Radiasi panas selalu dipancarkan oleh benda bergerak baik itu hewan dan/atau manusia, untuk memaksimalkan kinerja sensor pir radiasi pengeturan jarak minimum dan maksimum perlu, akan diolah didalam mikrokontroler yang akan diteruskan kepada media kerja pengikutnya berdasarkan gambar diatas.