

**PERANCANGAN *PROTOTYPE SMART PARKING SYSTEM* SEBAGAI
INFORMASI KETERSEDIAAN TEMPAT PARKIR BERBASIS
ARDUINO MEGA 2560**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika

BIDANG STUDI FISIKA



Oleh :

DINI WAHYUNI

08021181520017

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN *PROTOTYPE SMART PARKING SYSTEM* SEBAGAI
INFORMASI KETERSEDIAAN TEMPAT PARKIR BERBASIS ARDUINO
MEGA 2560**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Fisika

Oleh :

DINI WAHYUNI

08021181520017

Indralaya, Juli 2019

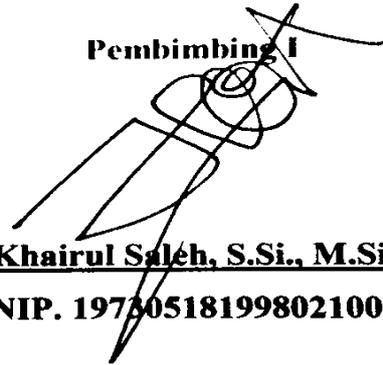
Menyetujui,

Pembimbing II



Dr. Erry Koriyanti, M.T.
NIP. 196910261995122001

Pembimbing I



Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP. 197805181998021001

Mengetahui,



Dr. Hennyati Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

**PERANCANGAN *PROTOTYPE SMART PARKING SYSTEM* SEBAGAI
INFORMASI KETERSEDIAAN TEMPAT PARKIR BERBASIS
ARDUINO MEGA 2560**

**OLEH :
DINI WAHYUNI
08021181520017**

ABSTRAK

Masalah perparkiran merupakan masalah yang cukup krusial di abad modern saat ini. Banyaknya masyarakat yang menggunakan kendaraan pribadi mengakibatkan kebutuhan masyarakat terhadap tempat parkir semakin meningkat, khususnya di pusat perbelanjaan seperti mall. Keterbatasan untuk mendapatkan informasi ketersediaan tempat parkir mengakibatkan pengendara kesulitan dalam menemukan lokasi lahan parkir yang tersedia. Solusi untuk permasalahan ini adalah merancang dan membuat sebuah *prototype* sistem parkir yang lebih modern (*otomatisasi system*) yang mampu menampilkan informasi ketersediaan lokasi parkir dan letaknya agar dapat membantu pengendara dalam menemukan lahan parkir yang kosong. Dalam penelitian ini telah dilakukan pengujian *software* dan *hardware*. Pada pengujian *software* menggunakan program arduino untuk dapat menjalankan komponen yang digunakan. Sedangkan pada pengujian *hardware* dilakukan unjuk kerja sensor ultrasonik dan sensor infrared dengan menggunakan arduino mega 2560 sebagai pengolah data masukkan dari sensor tersebut..

Hasil dari pengujian sensor ultrasonik, sensor infrared dan uji sistem yang dibuat berjalan dengan baik, dan semua fungsi yang diharapkan dapat berjalan semestinya. Dimana dari uji sensor ultrasonik didapatkan jarak yang mampu terdeteksi oleh sensor ultrasonik ≤ 1 cm palang pintu akan terbuka. Sedangkan untuk uji sensor infrared didapatkan mampu membaca jarak maksimal 10 cm. Dengan skala yang digunakan *prototype* 1 : 50. Terhadap lahan parkir yang sebenarnya. jarak tersebut diatur sesuai dengan keadaan *prototype* lahan parkir yang dibuat.

Kata kunci : masalah perparkiran, *otomatisasi system*, *software*, sensor ultrasonik, sensor infrared.

**DESIGN OF SMART PARKING SYSTEM PROTOTYPE AS INFORMATION ON
BASED PARKING PLACE AVAILABILITY**

ARDUINO MEGA 2560

BY:

DINI WAHYUNI

08021181520017

ABSTRACT

Parking problems are a crucial problem in this modern era. A large number of people who use private vehicles has resulted in increasing public demand for parking, especially in shopping centers such as, malls. The limitations of getting information on the availability of parking spaces have resulted in motorists having difficulty in finding the location of a vailable parking lots. The main solution for this problem is to design and create a prototype of a more modern parking system (system automation) that can display information on the availability of parking locations and its location. So, it can help people who use a motorcycle to find empty parking spaces. In this study, testing for software and hardware was carried out. The software for testing was used in the Arduino program to be able to run the components used. While the hardware testing performed the performance of ultrasonic sensors and infrared sensors were using Arduino Mega 2560 as a data input processor from the sensor. The results of testing ultrasonic sensors, infrared sensors and test systems made went well, and all the functions expected to run should. Wherefrom the ultrasonic sensor test the distance that can be detected by the ultrasonic sensor ≤ 1 cm can be opened. Whereas for the infrared sensor test it was found to be able to read a maximum distance of 10 cm. With the scale used prototype 1: 50 for the actual parking area. The distance is set according to the state of the parking lot prototype made.

Keywords: parking problems, system automation, software, ultrasonic sensors, infrared sensors.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun Tugas Akhir ini berjudul “**Perancangan *Prototype Smart Parking System* Sebagai Informasi Ketersediaan Tempat Parkir Berbasis Arduino Mega 2560**” yang dilaksanakan di Laboratorium Elektronika Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan skripsi ini tak luput dari dukungan banyak pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang terlibat, terutama pada dosen pembimbing Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si. dan Ibu Dr. Erry Koriyanti, M.T. yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis. Selain itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ishaq Iskandar, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si dan Ibu Dr. Erry Koriyanti, M.T. selaku pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu untuk mengarahkan dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Menik Ariani ,S.Si., M.Si. , Bapak Drs. Octavianus Cakra Setya, M.T. , Bapak Drs. Hadir Kaban M.T., selaku penguji yang telah banyak memberikan kritik dan saran agar penelitian dilakukan dengan baik dan benar.
5. Bapak Sutopo, S.Si.,M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh dosen-dosen Jurusan Fisika Universitas Sriwijaya.
7. Kedua orangtua tercinta, adikku nur, lilib yang selalu memberikan semangat, motivasi dan doa yang tiada henti diberikan kepada penulis.
8. Seluruh Keluarga yang selalu memberikan semangat, motivasi dan doa yang tiada henti diberikan kepada penulis.
9. Sahabat seperjuangan Abay, Deca, Yunda, Wardah, Ayin, terimakasih telah menjadi tempat berbagi keluh kesah dan kebahagiaan, serta mengajarkan penulis artinya persahabatan.

10. Teman-teman ELINKOM, terima kasih atas dorongan semangat dan kebersamaan yang tidak terlupakan. memberi semangat, motivasi dan masukkan kepada penulis.
11. Seluruh rekan seperjuangan Fisika 2015 (BRAGAJUL) yang selalu bersama menapaki tanjakan perjuangan di bangku kuliah.
12. Sahabat Tercintakuh D'MELS (Nisak, Gitak, Aini, Umik) terima kasih telah memberikan hiburan menjadi tempat berbagi keluh kesah, kebahagiaan, Memberi semangat yang sangat luar biasa kepada penulis. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
13. Temanku fitroh, ucap terima kasih yang telah banyak membantu dan sebagai kunci keberhasilan penelitian ini
14. Seluruh pihak yang telah membantu penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak khususnya bagi pengembang energi terbarukan.

Indralaya, Juli 2019

Dini Wahyuni

NIM : 08021181520017

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sensor	4
2.1.1 Sensor Ultrasonik	4
2.1.2 Sensor Ultrasonik HCSR-04	5
2.1.3 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HCSR-04	5
2.2. Motor Servo	6
2.3. LCD 16x2 Karakter	7
2.4. I2C <i>Interface</i> LCD 16x2	7
2.5. Sensor Infrared <i>Barrier Obstacle</i>	8
2.6. <i>Software</i> Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>)	8
2.7. LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	9
2.8. Mikrokontroler	10
2.9. Arduino Mega 2560	10
BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	12

3.3 Diagram Blok	13
3.4 Diagram Alir Penelitian	14
3.5 Diagram Alir Program.....	15
3.6 Perancangan model alatb.....	19
3.7 Perancangan Hardware <i>smart parking system</i>	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Desain <i>Prototype</i> Keseluruhan.....	21
4.2 Pengujian Alat.....	22
4.3 Pengujian <i>Prototype</i>	23
4.4 Pengujian Sensor <i>Infrared Barrier Obstacle</i>	24
4.5 Pengujian Palang Pintu Parkir Dengan Jarak Baca Ultrasonik.....	27
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Modul Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	5
Gambar 2.2. Prinsip Pemantulan Ultrasonik	6
Gambar 2.3. Micro Servo Tower Pro.....	6
Gambar 2.4. LCD 16x2 Karakter	7
Gambar 2.5 I2C Interface LCD 16x2.....	7
Gambar 2.8. Sensor Infrared Barrier Obstacle.....	8
Gambar 2.8 Menu Ikon IDE Arduino	9
Gambar 2.9 Bentuk dan Simbol LED	10
Gambar 2.10 Arduino Mega 2560	11
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Parkir	13
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	14
Gambar 3.3 Diagram alir program sistem <i>smart parking</i>	15
Gambar 3.4 (a) Diagram alir sub program sensor palang masuk.....	16
Gambar 3.4 (b) Diagram alir sub program sensor pendeteksi parkir.....	17
Gambar 3.4 (c) Diagram alir sub program sensor palang keluar	18
Gambar 3.5 Rancangan <i>Prototype smart parking system</i>	19
Gambar 3.6 Rancangan <i>hardware</i> penelitian.....	19
Gambar 4.1 Desain prototype <i>smart parking system</i>	21
Gambar 4.2 Pengujian Peralatan dan Sensor	22
Gambar 4.3 Rancangan <i>ptotype smart parking system</i>	22
Gambar 4.4 Hasil Keluaran LCD dan Indikator LED (Area Parkir Kosong).....	24
Gambar 4.5 Hasil Keluaran LCD dan Indikator LED (Area Parkir Penuh)	24
Gambar 4.6 Pengujian Mobil Dengan Jarak Sensor <i>Infrared Barrier Obstacle</i>	26
Gambar 4.7 Kondisi Motor Servo (Palang Pintu Tertutup).....	27
Gambar 4.8 Kondisi Motor Servo (Palang Pintu Terbuka)	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pin-Pin HC-SR04.....	5
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik HC-SR04 Board Arduino Mega .	20
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Motor Servo.....	20
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin Sensor Infrared	20
Tabel 3.4 Konfigurasi Pin LED	20
Tabel 3.5 Konfigurasi Pin LCD	20
Tabel 4.1 Pengujian Pada Sensor <i>Smart Parking System</i>	23
Tabel 4.2 Pengujian Hasil Keluaran <i>Smart Parking System</i>	23
Tabel 4.3 Pengujian Mobil Dengan Jarak Sensor Infrared <i>Barrier Obstacle</i>	25
Tabel 4.4 Pengujian Sensor Infrared <i>Barrier Obstacle</i>	26
Tabel 4.5 Pengujian Palang Pintu Dengan Jarak Baca Sensor Ultrasonik.....	28

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah perparkiran merupakan masalah yang cukup krusial di abad modern saat ini. Banyaknya masyarakat yang menggunakan kendaraan pribadi dalam menyelesaikan berbagai kegiatannya mengakibatkan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan perparkiran. Hal ini menyebabkan semakin tingginya kebutuhan masyarakat terhadap lahan parkir disetiap tahunnya, khususnya dipusat perbelanjaan, seperti mall yang membutuhkan lahan perparkiran yang luas. Penyediaan lahan parkir yang cukup luas akan dapat menampung sebagian besar kendaraan pengunjung tempat tersebut, terutama bagi mereka yang membawa kendaraan mobil. Namun luasnya lahan parkir dan banyaknya mobil di tempat parkir tersebut juga masih diselimuti masalah pelayanan dan informasi perparkiran yang kurang baik, salah satunya adalah informasi ketersediaan lokasi kosong dan posisi parkir yang masih tersedia (Pranata, dkk., 2015).

Salah satu perkembangan teknologi dalam bidang transportasi yang dapat dijumpai adalah sistem pelayanan parkir. Saat ini perparkiran dalam suatu mall masih memanfaatkan petugas parkir yang hanya mengendalikan tiap-tiap kendaraan yang masuk dan juga tidak memperhatikan daya tampung lahan parkir tersebut. Sehingga sering terjadi kekeliruan pengendara yang disebabkan kurangnya informasi kapasitas parkir pada suatu area parkir. Persoalan inilah juga menyebabkan pemilik kendaraan terjebak dalam lokasi parkir dan harus mengelilingi dahulu area parkir untuk mendapatkan tempat parkir dan apabila lahan parkir penuh pengguna bahkan harus keluar memutar kembali kendaraannya karena tidak mendapatkan tempat parkir. Hal ini tidak efisien dan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses pencarian tempat parkir.

Solusi untuk permasalahan ini adalah dengan merancang dan membuat suatu sistem parkir yang lebih modern (*otomatisasi system*), dengan menghitung jumlah kendaraan yang masuk dan keluar namun juga dapat menampilkan lokasi dari tempat parkir yang penuh dan kosong. Informasi mengenai tempat parkir yang kosong ini dapat membantu pengendara parkir agar tidak berkeliling terlebih dahulu untuk menemukan lahan parkir yang kosong.

Penelitian ini sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh (Angriana, 2009) dan (Achdian, 2012) mereka merancang alat dengan menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535". Angriana menggunakan sistem counter yang dideteksi oleh sensor inframerah disisi masuk dan keluar dari blok parkir untuk menghitung jumlah mobil dan ruang kosong yang ditampilkan pada layar monitor. Sedangkan Achdian menggunakan LCD 2x16 untuk menampilkan informasi mengenai area parkir yang kosong dan menghitung jumlah area parkir yang belum terisi akan ditampilkan pada 7 segment.

Dalam penelitian ini peneliti merancang dan membuat sebuah *prototype* sistem parkir cerdas untuk mengetahui informasi mengenai status lahan parkir baik jumlah perparkiran yang kosong dan lokasi tempat parkir dengan menggunakan arduino mega 2560 LED, LCD 16x2 dan memanfaatkan sensor ultrasonik disisi masuk dan keluar untuk menghitung jumlah mobil serta sensor infrared sebagai pendeteksi posisi mobil di tempat parkir tersebut untuk mendukung sistem informasi.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana membuat perancangan *Prototype Smart Parking System* berbasis arduino mega 2560 yang memudahkan pengguna kendaraan mengetahui status parkir penuh dan kosong serta lokasi area parkir yang tersedia dan yang telah terisi.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang dan membuat suatu *prototype smart parking system* berbasis Arduino mega 2560 yang dapat memberi informasi kepada pengguna parkir yang ingin memarkirkan kendaraannya.
2. Melakukan pengujian unjuk kerja kn sensor ultrasonik dan sensor infrared sistem parkir cerdas yang akan digunakan.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini masalah dibatasi hanya pada perancangan *prototype* suatu sistem parkir otomatis berbasis arduino mega 2560. Sistem ini dirancang dengan pengujian unjuk kerja berupa sensor ultrasonik dan sensor infrared yang digunakan dalam *smart parking system*. Area parkir yang dirancang adalah miniatur kendaraan jenis mobil yang

sudah ditentukan area parkirnya dengan skala miniatur *prototype* 1 : 50 Terhadap lahan parkir yang sebenarnya

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan kemudahan dalam mendapatkan informasi tentang kawasan parkir. Serta dapat diterapkan pada sistem parkir yang sebenarnya, dimana penggunaannya yang lebih efisien dan tidak membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses pencarian tempat parkir.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sensor

Sensor adalah alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengukur magnitude sesuatu. Sensor adalah jenis transduser yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar dan kimia menjadi tegangan dan arus listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian. Pada lingkungan suatu sistem pengendali dan robotika sensor akan memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah, dan selanjutnya diproses oleh kontroller sebagai otaknya (Permatasari, 2016).

Sensor dalam teknik pengukuran harus memenuhi syarat-syarat ini yaitu:

a. Linearitas

Ada banyak sensor yang menghasilkan sinyal keluaran yang berubah secara kontinyu sebagai tanggapan (*response*) terhadap masukan yang berubah secara kontinyu.

b. Sensitivitas

Sensitivitas akan menunjukkan seberapa jauh kepekaan sensor terhadap kuantitas yang diukur.

c. Tanggapan Waktu (*time response*)

Tanggapan waktu pada sensor menunjukkan seberapa cepat tanggapannya terhadap perubahan masukan (Permatasari, 2016).

2.1.1. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sebuah sensor yang memanfaatkan pancaran pantulan gelombang suara, dimana sensor akan mendeteksi keberadaan suatu objek/benda tertentu dengan frekuensi kerja mulai 20 kHz hingga sekitar 20 MHz. Sensor ultrasonik ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut *transmitter* dan rangkaian penerima ultrasonik disebut *receiver*. Besar amplitudo suatu sinyal elektrik yang dihasilkan sensor penerima (*receiver*) tergantung dari jauh dekatnya sebuah objek yang akan dideteksi serta kualitas dari sensor penerima (*transmitter*) dan sensor pemancar (*receiver*) (Arasada dan Suprianto, 2017).

Sensor ultrasonik pada umumnya digunakan untuk menentukan jarak sebuah objek. Sensor ultrasonik mempunyai kemampuan mendeteksi objek lebih jauh terutama untuk

benda-benda yang keras. Pada benda-benda yang keras yang mempunyai permukaan yang kasar gelombang ini akan dipantulkan lebih kuat dari pada benda yang permukaannya lunak. Tidak seperti pada sensor-sensor lain seperti inframerah atau sensor laser. Sensor ultrasonik ini memiliki jangkauan deteksi yang relatif luas. Sehingga dengan demikian untuk jarak deteksi yang didapat tanpa menggunakan pengolahan lanjutan (Permatasari, 2016).

2.1.2. Sensor Ultrasonik HC-SR04



Gambar 2.1 Modul Sensor Ultrasonik HC-SR04 (Magdalena dkk., 2013).

HC-SR04 adalah sebuah modul sensor ultrasonik yang digunakan sebagai pengukuran jarak dengan akurasi sebesar 3mm. HC-SR04 juga dapat membaca jarak yang dapat di ukur dengan minimum dan maksimum sebesar 2 cm sampai dengan 4 meter. Modul HC-SR04 ini mempunyai pemancar gelombang ultrasonik, penerima gelombang ultrasonik dan komponen control lainnya (Kurniawan, 2018).

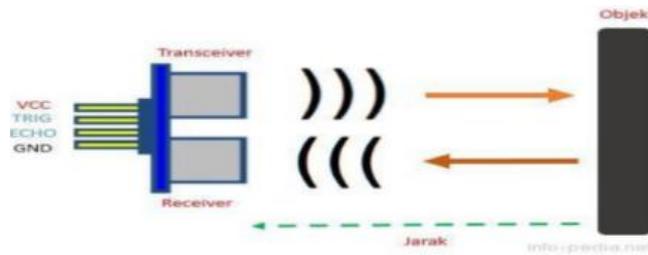
Tabel 2.1 Pin-Pin HC-SR04

Pin	Keterangan
Pin 1	Vcc (dihubungkan ke tegangan +5V)
Pin 2	Trig (untuk mengirimkan gelombang suara)
Pin 3	Echo (untuk menerima pantulan gelombang suara)
Pin 4	Gnd (dihubungkan ke ground)

2.1.3. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04

Gelombang ultrasonik adalah gelombang dengan besar frekuensi diatas frekuensi gelombang suara yaitu lebih dari 20 KHz. Seperti telah disebutkan bahwa sensor ultrasonik terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut *transmitter* dan rangkaian penerima ultrasonik yang disebut *receiver*. Sinyal ultrasonik yang dibangkitkan akan dipancarkan dari *transmitter* ultrasonik. Ketika sinyal mengenai benda penghalang, maka sinyal ini dipantulkan dan diterima oleh *receiver* ultrasonik. Sinyal yang diterima oleh rangkaian *receiver* dikirimkan ke rangkaian mikrokontroler untuk selanjutnya di proses. Untuk menghubungkan sensor HC-SR04 cukup

menghubungkan pin VCC dan GND ke +5 V dan GND arduino serta pin Trigger dan Echo terhubung dengan pin digital arduino.



Gambar 2.2 Prinsip Pemantulan Ultrasonik (Arasada dan Suprianto, 2017).

2.2 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem *closed feedback* yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian control yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian *gear*, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi menentukan batas sudut maksimum putaran sumbu motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada kontrol motor servo (Manan dan Hilal, 2013).

Salah satu jenis motor servo yang sering digunakan adalah motor servo jenis standard 180° . Motor servo jenis ini hanya mampu bergerak dua arah (*clockwise* dan *counter clockwise*) dengan masing-masing sudut mencapai 90° sehingga total sudut dari kanan – tengah – kiri adalah 180° . Jadi motor ini hanya bergerak ke kanan balik ke tengah dan kekiri saja, tidak bias mencapai 1 putaran penuh (Maulana dan Handamt, 2014). Gambar 2.3 adalah jenis Motor servo standar Tower Pro yang digunakan pada perancangan Tugas Akhir ini.



Gambar 2.3 Micro Servo Tower Pro (Maulana dan Handamt, 2014).

2.3 LCD 16x2 Karakter

LCD (*Liquid Crystal Display*) dikembangkan untuk *board* yang kompatibel, untuk menyediakan *interface* yang memungkinkan pengguna untuk pergi melalui menu, membuat pilihan dan lain-lain. LCD terdiri dari 1602 karakter LCD *backlight* biru putih. Tombol terdiri dari 5 tombol yaitu pilih, atas, kanan, bawah dan kiri. Untuk menyimpan pin I/O digital, antarmuka *keypad* hanya menggunakan satu saluran ADC. Nilai tegangan dari setiap *keypad* pada saat membaca adalah 5 V (Rudi dan Kurniawan, 2017).

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil karakter yang dapat memberikan tampilan berupa angka, huruf, titik, garis, bahkan simbol tertentu. LCD dipakai sebagai *output* dari mikrokontroler dan berfungsi sebagai *interface* antara *user* (manusia) dan alat. LCD dapat dikelompokkan menjadi dua macam berdasarkan bentuk tampilannya yaitu Text-LCD dan Graphic-LCD. Text-LCD adalah LCD yang mampu menampilkan huruf dan angka. Sedangkan Graphic-LCD adalah LCD yang dapat menampilkan titik, garis, dan gambar

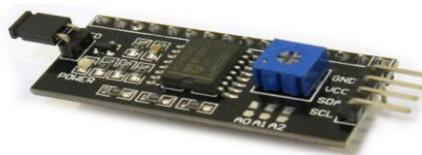
Dalam LCD setiap karakter ditampilkan dalam matriks 5x7 pixel. Gambar 2.4 adalah LCD 2x16 yang dapat digunakan untuk menampilkan pembacaan sensor arus dan tegangan yang sudah diolah di mikrokontroler dan setelah itu ditampilkan ke LCD untuk menjadi *interface* hasil pembacaan sensor (Fitriandi dkk., 2016).



Gambar 2.4 LCD 16x2 Karakter (Fitriandi dkk., 2016).

2.4 Interface LCD 16x2

I2C *Interface* LCD 16x2 digunakan untuk meminimalkan penggunaan pin pada saat menggunakan display LCD 16x2. Normalnya sebuah LCD 16x2 akan membutuhkan sekurang-kurangnya 8 pin Arduino dan 1 buah potensiometer untuk dapat diaktifkan. Namun dengan LCD ini membuat kita hanya perlu menyediakan 2 pin saja. Gambar 2.5 merupakan gambar I2C Interface LCD 16x2 (Apriyanto, 2016).

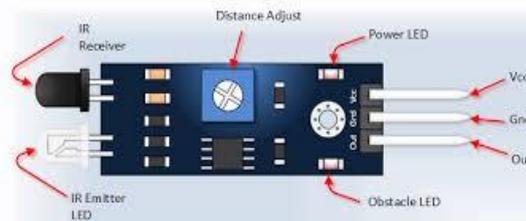


Gambar 2.5 I2C Interface LCD 16x2 (Apriyanto, 2016).

2.5 Sensor Infrared Barrier Obstacle

Sensor Infra Red (IR) *obstacle* atau sensor infra merah merupakan komponen elektronik yang dapat mendeteksi benda ketika cahaya infra merah terhalangi oleh benda dengan mengidentifikasi suatu objek berdasarkan jarak. Sensor infra merah dibuat khusus dalam satu module yang dinamakan IR Detector Photomodules. IR Detector Photomodules adalah *chip* detector inframerah digital yang didalamnya terdapat fotodiode dan penguat (*amplifer*) (Maulana, 2018).

Komponen utama sensor Infra Red (IR) *obstacle* terdiri dari IR *transmitter* sebuah LED infra merah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah. Sedangkan bagian penerima terdapat IR *phototransistor* yang berfungsi untuk menerima sinar infra merah yang dikirimkan oleh pemancar. Ketika dinyalakan, IR *transmitter* akan memancarkan cahaya infrared yang kesat mata kemudian cahaya yang terpantul kemudian diterima oleh objek yang ada didepannya, cahaya yang terpantul kemudian diterima oleh IR *phototransistor*. Pada saat IR *phototransistor* terkena cahaya inframerah akibat pantulan objek maka menghasilkan *output* berlogika LOW.



Gambar 2.6 Komponen Modul Sensor Infrared Barrier Obstacle (Maulana, 2018).

Sensor inframerah ini menggunakan prinsip pantulan cahaya infrared sebagai penentu nilai nya. Ketika modul sensor mendeteksi sebuah halangan atau object di depan sensor maka akan diperoleh pantulan cahaya dengan intensitas yang diatur sensitivitasnya dengan sebuah potensiometer. Nilai yang dihasilkan adalah *HIGH* atau *LOW*. Sensor ini dapat mendeteksi objek berjarak 2 cm sampai 30 cm dengan sudut 35° , jarak deteksi dapat disesuaikan melalui potensiometer searah jarum jam (Aji, 2017).

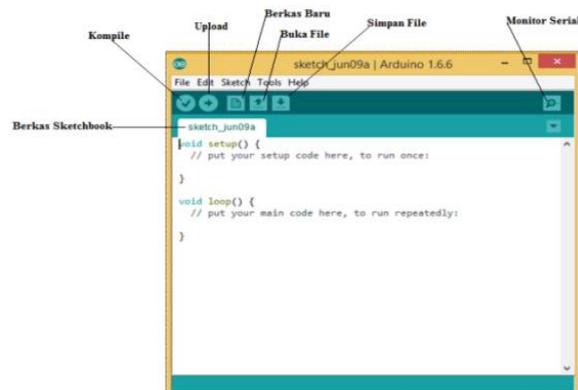
2.6 Software Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)

Arduino memakai *Software processing* untuk diaplikasikan dalam menulis program kedalam Arduino *processing* ini sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan bahasa Java. *Software Arduino* dapat di *install* di berbagai operating system (OS)

Linux, Mac OS dan Windows. Software arduino yang biasa digunakan adalah software IDE (Sofyan dkk., 2016)

IDE Arduino adalah *software* yang sangat canggih dan dapat di program menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

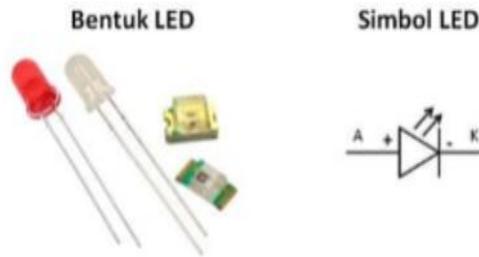
1. Editor program, adalah jendela yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengedit program dalam Bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, asalaj fitur untuk mengubah kode program (Bahasa *Procesiing*) menjadi kode biner. *Compiler* perlu dilakukan dalam hal ini. Karena sebuah mikrokonroler tidak bisa memahami Bahasa *Processing*.
3. *Uploader*, adalah fitur untuk memuat kode biner dari computer yang diteruskan ke memori pada *board* arduino (Apriyanto, 2016).



Gambar 2.8 Menu Ikon IDE Arduino (Apriyanto, 2016).

2.7 LED (*Light Emitting Diode*)

LED atau *Light Emiting Diode* adalah salah satu semikonduktor yang memancarkan cahaya monokromatik ketika diberi tegangan maju/searah atau dapat diartikan sebagai dioda yang memancarkan cahaya bila dialirikan arus listrik. Bila sebuah LED akan diberi tegangan maju, maka LED tersebut akan memancarkan cahaya karena pergerakan elektron-elektron bebas akan bergabung kembali dengan lubang disekitar persambungan ketika melaju dari tingkat energi yang lebih tinggi ke tingkat energi yang lebih rendah (Zain, 2013).



Gambar 2.9 Bentuk dan Simbol LED (Zain, 2013).

2.8 Mikrokontroler

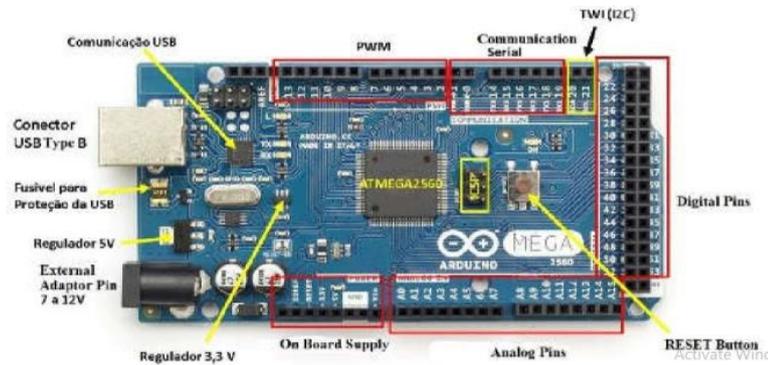
Mikrokontroler adalah mikroprosesor yang dikhususkan untuk instrumentasi dan kendali. Mikroprosesor adalah suatu alat elektornika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang dapat ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Mikrokontroler adalah computer didalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol pralatan elektronik, yang menekankan efesiensi dan efiktifitas biaya (Sumardi, 2013).

Chip sering diidentikan dengan kata *mikroprosesor*. *Mikroprosesor* merupakan bagian dari CPU (*Central Procesor Unit*) yang terdapat pada komputer tanpa adanya memori, I/O yang dibutuhkan oleh sebuah sistem yang lengkap. Selain *mikroprosesor* terdapat dua buah buah *chip* lagi yang dikenal dengan nama *microcomputer*. Berbeda halnya dengan *mikroprosesor*, pada *microcomputer* ini telah tersedia I/O dan memori. Dengan kemajuan teknologi dan perkembangan *chip* yang pesat sehingga saat ini didalam sekeping *chip* terdapat CPU memory dan control I/O. *Chip* jenis ini juga sering disebut dengan *mikrokontroler*. Perbedaan lain antara mikrokontroler dengan computer adalah perbandingan ROM (*Read Only Memory*) dan RAM (*Random Access Memory*) yang sangat besar antara mikrontroler dengan komputer. Dalam mikrontroler ROM (*Read Only Memory*) jauh lebih besar dibandingkan dengan RAM (*Random Acces Memory*), sedangkan dalam computer atau PC, RAM jauh lebih besar dibanding ROM. Mikrokontroler memiliki kemampuan untuk mengolah serta memproses data sekaligus juga dapat digunakan sebagai unit kendali, maka dengan sekeping *chip* yaitu mikrokontroler dapat mengendalikan suatu alat (Pranata dkk., 2015).

2.9 Arduino Mega 2560

Arduino mega 2560 merupakan salah satu *board* mikrokontroler yang berbasis ATmega 2560 (*datasheet ATmega 2560*). Modul ini sudah dilengkapi dengan segala kebutuhan yang dibutuhkan guna mendukung mikrokontroler bekerja. Arduino mega

2560 memiliki 54 Pin digital *input/output* , yaitu 15 Pin digunakan untuk *output* PWM, 16 Pin *input* analog, dan 4 Pin UART (*port serial hardware*), sebuah osilaor kristal 16 MHz, koneksi USB, *power jack*, ICP header, dan sebuah tombol *reset*. Untuk memulai mengaktifkannya cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau *power supply* dihubungkan dengan adaptor AC-DC atau baterai (Rudi dan Kurniawan, 2017).



Gambar 2.10 Arduino Mega 2560 (Rudi dan Kurniawan, 2017).

Spesifikasi arduino mega 2560

- Mikrokontroler : ATmega 2560
- Catu Daya : 5 Volt
- Tegangan *Input* : 7-12 volt (disarankan)
- Tegangan *Input* : 6-20 volt (Batasan)
- Pin I/O Digital : 54 (*of which 15 provied PWM output*)
- Pin *Input* Analog : 16
- Arus DC per Pin I/O : 40 mA
- Arus DC Per Pin I/O Untuk Pin 3,3 V : 50 mA
- Flash Memory : 256 KB (dimana 8 KB digunakan untuk *bootloader*)
- SRAM : 8KB
- EEPROM : 4 KB
- Clock Speed : 16 MHz (Maulana, 2018).