

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Sharp Distance Sensor GP2Y0A02YK0F*

Sensor jarak Sharp pilihan populer untuk banyak proyek yang membutuhkan pengukuran jarak akurat. Sensor *Infra Red* (IR) ini lebih ekonomis daripada pengukur jarak sonar, juga memberikan kinerja yang jauh lebih baik daripada alternatif IR lain. Interfacing ke mikrokontroler yang paling mudah adalah output analog tunggal dapat dihubungkan ke sebuah konverter analog ke digital untuk melakukan pengukuran jarak, atau output dapat dihubungkan ke komparator untuk deteksi ambang batas. Jangkauan deteksi versi ini adalah sekitar 20 cm sampai 150 cm.

Sensor ini termasuk pada sensor jarak kategori optik. Pada dasarnya, sensor ini sama seperti sensor *Infra Red* (IR) konvensional, GP2Y0A02YK0F memiliki bagian *transmitter/emitter* dan *receiver* (detektor). Bagian *transmitter* akan memancarkan sinyal IR, sedangkan pantulan dari IR (apabila mengenai sebuah objek) akan ditangkap oleh bagian detektor yang terdiri dari lensa pemfokus dan sebuah *linear charge-couple device* (CCD) array. *Linear CCD array* terdiri atas sederetan elemen peka cahaya yang disebut piksel (*Picture element*). Dalam Gambar 2.1 memperlihatkan bentuk fisik dari sensor sharp GP2Y0A02YK0F.

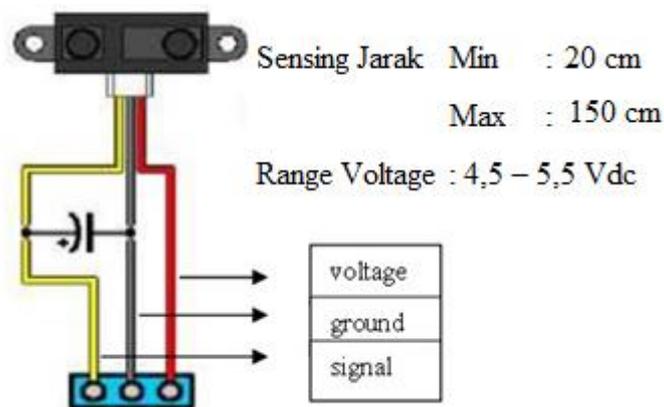


Gambar 2.1 Sensor SHARP GP2Y0A02YK0F

<http://www.ediy.com.my/index.php/blog/item/92-sharp-gp2y0a02yk0f-ir-distance-sensors>

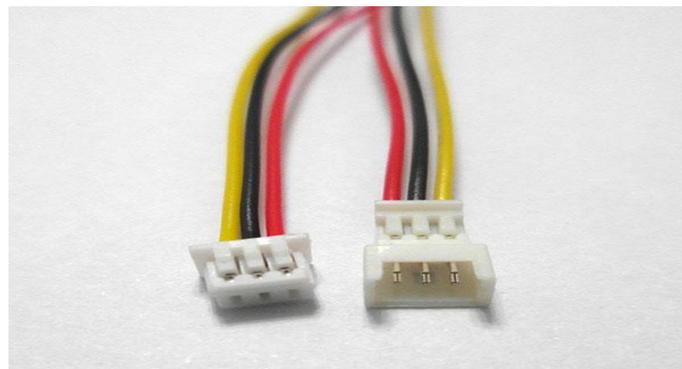
2.1.1 Pin Out Sensor SHARP GP2Y0A02YK0F

Sensor ini memiliki 3-pin, *Voltage*, *Ground*, *Signal*. *Output* sensor ini adalah analog tunggal, dapat terhubung ke sebuah konverter analog ke digital untuk mengambil pengukuran jarak, atau output dapat dihubungkan ke comparator untuk deteksi ambang batas. Untuk menghubungkan sensor ke mikrokontroler, sensor Sharp GP2Y0A02YK0F menggunakan konektor JST 3 pin yang terhubung ke kabel 3 in JST untuk sensor jarak itu sendiri.



Gambar 2.2 Pin out pada sensor Sharp GP2Y0A02YK0F

(<http://www.mhobbies.com/free-shipping-sharp-gp2y0a02yk0f-ir-distance-sensor-module-20-150cm.html>)



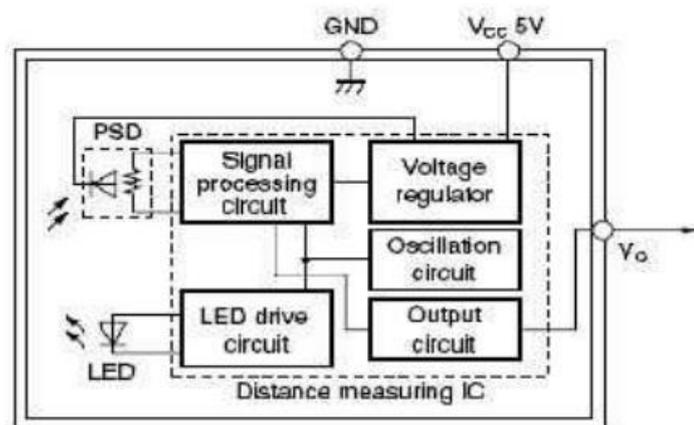
Gambar 2.3 JST connector 3-pin

(<http://www.ebay.co.uk/itm/20-SETS-Micro-JST-1-25-3-Pin-Male-Female-Connector-plug-with-Wires-Cables-/23092277987>)

2.1.2 Prinsip Kerja Sensor SHARP GP2Y0A02YK0F

Sensor ini memiliki kelebihan dibandingkan dengan sensor jarak ultrasonik, dimana dapat mengatasi tipuan-tipuan dalam bentuk cermin, tetapi sensor ini memiliki kelemahan apabila obyek yang dideteksi berupa dinding yang bergelombang di mana sinyal sonar akan dipantulkan ke arah lain sehingga jarak tidak terdeteksi. Untuk mengatasi hal ini, sensor inframerah sebagai pendukung sistem pengukuran jarak adalah alternatif yang baik. Berbeda dengan sensor ultrasonik, sensor inframerah tidak menghitung waktu pancaran sinar melainkan menghitung di bagian mana sinar inframerah yang dikembalikan diterima oleh rangkaian photo transistor. Semakin jauh jarak maka semakin ke kanan sinar inframerah yang diterima pada rangkaian photo transistor dan semakin kecil tegangan outputnya. Hasil output ini akan diterima oleh ADC terlebih dahulu sebelum diambil oleh mikrokontroler.

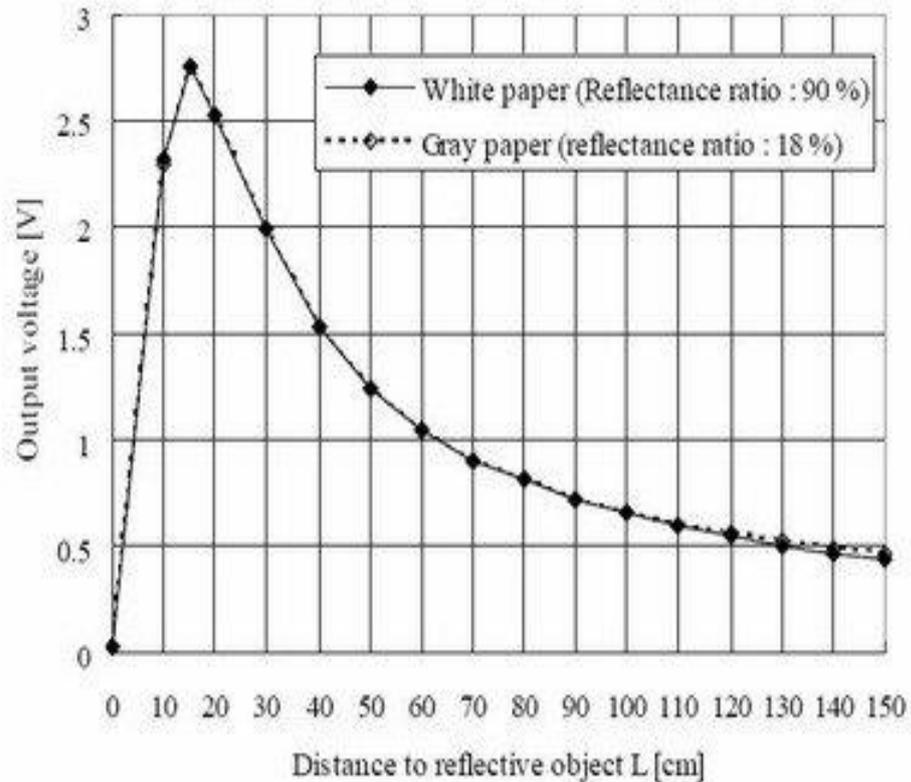
Sharp GP2Y0A02YK0F merupakan versi terbaru dari *Sharp GP2D12*. Bagian *LED Drive circuit* akan memancarkan cahaya inframerah ke objek dan memantulkan dalam sudut yang sama. Apabila objek menjauh maka sinar akan diterima semakin ke kanan dan tegangan keluaran akan semakin mengecil. Sinar diterima pada phototransistor yang ada di dalam bagian *signal processing circuit* dan menghasilkan tegangan analog yang dikeluarkan ke bagian output.



Gambar 2.4 GP2Y0A02KY0F Blok Diagram

(<http://deltaelectronic.com/article/kri,krci,%20peraturan%20krci%202012,%20panduan%20krci%202012,%20peraturan%20krci,%20panduan%20krci/senso>)

Hasil *output* tegangan tersebut tidaklah linier melainkan membentuk kurva seperti pada gambar berikut. Sensor mulai menampilkan jarak yang valid saat berada di jarak sekitar 20 cm hingga 150 cm.



Gambar 2.5 Grafik Sharp GP2Y0A21YK perbandingan jarak terhadap tegangan (<http://deltaelectronic.com/article/kri,krci,%20peraturan%20krci%202012,%20panduan%20krci%202012,%20peraturan%20krci,%20panduan%20krci/sensor/>)

Untuk menghitung jarak maka dapat dilakukan dengan dua cara yaitu *look up table* dan interpolasi. Teknik paling sederhana adalah *look up table* yaitu dengan menyimpan di memori.

Berikut ini adalah beberapa sensor inframerah untuk pengukur jarak yang ada.

- I. Sharp GP2D12, versi lama dengan jarak maksimum 80 cm
- II. Sharp GP2Y0A21, versi terbaru dari Sharp GP2D12 dengan jarak maksimum 80 cm
- III. Sharp GP2Y0A02, untuk jarak maksimum 150 cm.

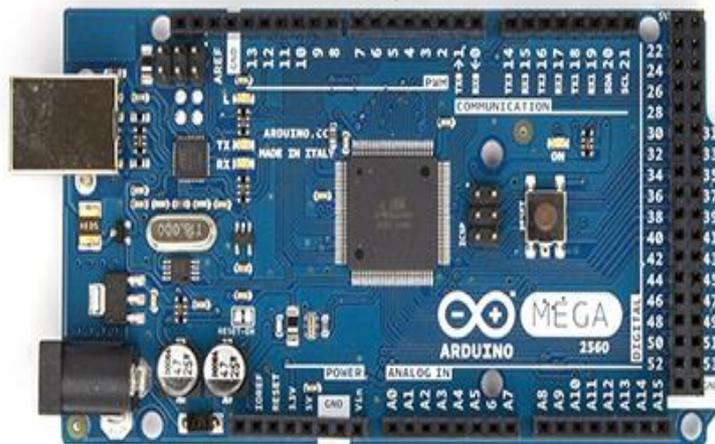
2.2 Mikrokontroler

2.2.1 Arduino Mega2560

Arduino Mega2560 adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560. Arduino Mega2560 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.

Arduino Mega2560 kompatibel dengan sebagian besar Shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila. Arduino Mega2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega.

Arduino Mega2560 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Tapi, menggunakan chip ATmega16U2 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 (*Device Firmware Update*).

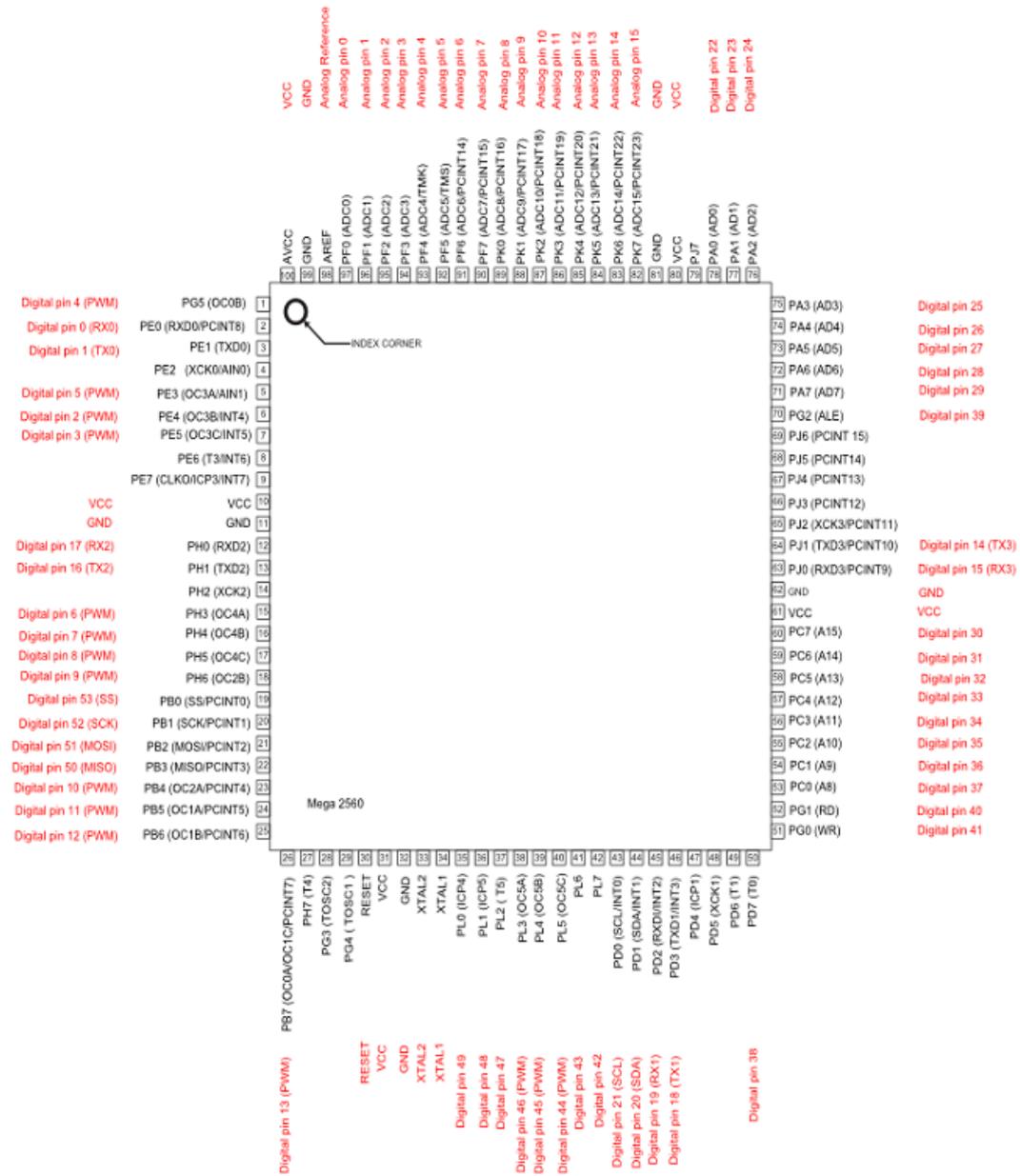


Gambar 2.6 Arduino Mega2560

(https://www.google.com/search?q=arduino+mega&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjkPPE36nRAhXJP48KHQUJBoAQ_AUICCGb&biw=1366&bih=601#imgrc=g1w_SZlrxGDrXM%3A)

a. Pemetaan Pin

Berikut adalah pemetaan pin ATmega2560 dengan Arduino Mega2560:



Gambar 2.7 Pemetaan pin ATmega2560 dengan Arduino Mega2560

b. Sumber Daya

Arduino Mega dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Sumber daya eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan steker 2,1 mm yang bagian tengahnya terminal positif ke ke jack sumber tegangan pada papan. Jika tegangan berasal dari baterai dapat langsung dihubungkan melalui header pin Gnd dan pin Vin dari konektor POWER.

Papan Arduino ATmega2560 dapat beroperasi dengan pasokan daya eksternal 6 Volt sampai 20 volt. Jika diberi tegangan kurang dari 7 Volt, maka, pin 5 Volt mungkin akan menghasilkan tegangan kurang dari 5 Volt dan ini akan membuat papan menjadi tidak stabil. Jika sumber tegangan menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan akan mengalami panas berlebihan dan bisa merusak papan. Rentang sumber tegangan yang dianjurkan adalah 7 Volt sampai 12 Volt.

Pin tegangan yang tersedia pada papan Arduino adalah sebagai berikut:

I. **VIN** : Adalah input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai 'saingan' tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulator lainnya). Anda dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika memasok tegangan untuk papan melalui *jack power*, kita bisa mengakses/mengambil tegangan melalui pin ini.

II. **5V** : Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (*built-in*) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal dari *jack power* DC (7-12 Volt), konektor USB (5 Volt), atau pin VIN pada board (7-12 Volt). Memberikan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung tanpa melewati regulator dapat merusak papan Arduino.

III. **3V3** : Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (*on-board*). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA.

IV. **GND** : Pin Ground atau Massa.

V. **IOREF** : Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler. Sebuah perisai (*shield*) dikonfigurasi dengan benar untuk dapat membaca pin tegangan IOREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan (*voltage translator*) pada output untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3 Volt.

c. Memori

Arduino ATmega2560 memiliki 256 KB flash memori untuk menyimpan kode (yang 8 KB digunakan untuk bootloader), 8 KB SRAM dan 4 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan *library* EEPROM).

d. Input dan Output

Masing-masing dari 54 digital pin pada Arduino Mega dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Arduino Mega beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-up internal* (yang terputus secara *default*) sebesar 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus, antara lain:

- I. **Serial** : 0 (RX) dan 1 (TX); **Serial 1** : 19 (RX) dan 18 (TX); **Serial 2** : 17 (RX) dan 16 (TX); **Serial 3** : 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pins 0 dan 1 juga terhubung ke pin chip ATmega16U2 Serial USB-to-TTL.
- II. **Eksternal Interupsi** : Pin 2 (*interrupt 0*), pin 3 (*interrupt 1*), pin 18 (*interrupt 5*), pin 19 (*interrupt 4*), pin 20 (*interrupt 3*), dan pin 21 (*interrupt 2*). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah

interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.

- III. **SPI** : Pin 50 (MISO), pin 51 (MOSI), pin 52 (SCK), pin 53 (SS). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI. Pin SPI juga terhubung dengan header ICSP, yang secara fisik kompatibel dengan Arduino Uno, Arduino Duemilanove dan Arduino Diecimila.
- IV. **LED** : Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino ATmega2560. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai *HIGH*, maka LED menyala (*ON*), dan ketika pin diset bernilai *LOW*, maka LED padam (*OFF*).
- V. **TWI** : Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL). Yang mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan *Wire*. Perhatikan bahwa pin ini tidak di lokasi yang sama dengan pin TWI pada Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila.

Arduino Mega2560 memiliki 16 pin sebagai analog *input*, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara *default* pin ini dapat diukur/diatur dari mulai *Ground* sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference()`.

Ada beberapa pin lainnya yang tersedia, antara lain:

- I. **AREF** : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi *analog Reference*.
- II. **RESET** : Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Jalur ini biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada *shield* yang menghalangi papan utama Arduino.

e. Komunikasi

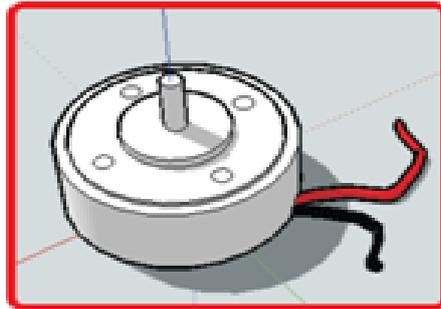
Arduino Mega2560 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, dengan Arduino lain, atau dengan mikrokontroler lainnya. Arduino ATmega328 menyediakan 4 hardware komunikasi serial UART TTL (5 Volt). Sebuah chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang terdapat pada papan digunakan sebagai media komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai COM Port Virtual (pada *Device* komputer) untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak pada komputer, untuk sistem operasi Windows masih tetap memerlukan file inf, tetapi untuk sistem operasi OS X dan Linux akan mengenali papan sebagai port COM secara otomatis. Perangkat lunak Arduino termasuk didalamnya serial monitor memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari papan Arduino. LED RX dan TX yang tersedia pada papan akan berkedip ketika data sedang dikirim atau diterima melalui chip USB-to-serial yang terhubung melalui USB komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial seperti pada pin 0 dan 1).

Sebuah perpustakaan *Software Serial* memungkinkan untuk komunikasi serial pada salah satu pin digital Mega2560. ATmega2560 juga mendukung komunikasi TWI dan SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk *Wire library* digunakan untuk menyederhanakan penggunaan bus TWI. Untuk komunikasi SPI, menggunakan perpustakaan SPI.

2.3 Driver Motor

Motor DC tidak dapat dikendalikan secara langsung oleh mikrokontroler, karena kebutuhan arus listrik yang besar pada motor DC sedangkan arus keluaran pada mikro sangat kecil. *Driver* motor merupakan pilihan alternatif yang harus digunakan untuk mengendalikan motor DC pada robot beroda. Ada beberapa *driver* motor yang sering digunakan pada aplikasi robotika, yaitu menggunakan rangkaian H-Bridge transistor, H-Bridge MOSFET, dan IC driver motor. Pada tulisan ini penulis mencoba membuat tentang rangkaian IC driver motor L298 dan H-bridge Mosfet. Tapi sebelum ke rangkaian driver motor DC penulis akan membahas sedikit tentang motor DC.

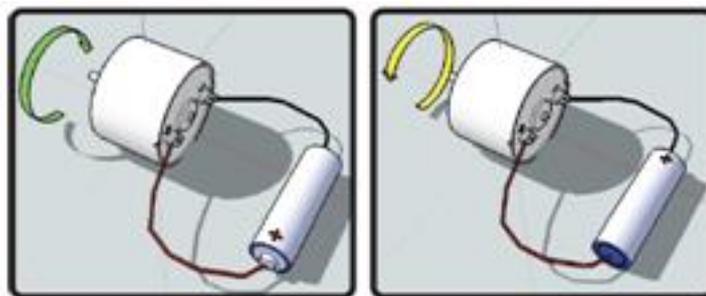
Motor DC adalah suatu piranti elektronik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Pada aplikasi robotika pergerakan robot beroda umumnya menggunakan motor DC sebagai alat penggerak, karena jenis motor ini lebih mudah untuk dikendalikan. Kecepatan yang dihasilkan oleh motor DC berbanding lurus dengan potensial yang diberikan.



Gambar 2.8 Motor DC

(https://www.google.co.id/search?q=motor+dc&biw=1366&bih=601&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjCjtut7anRAhVHto8KHUoPCb4Q_AUIBi_gB#imgrc=iEL47OU_gAYUIM%3A)

Pengaturan arah putaran motor dilakukan dengan mengubah arah polaritas yang mengalir melalui motor. Secara sederhana seperti yang terlihat pada (Gambar 2) hal ini dapat dilakukan dengan mengubah polaritas tegangan motor.

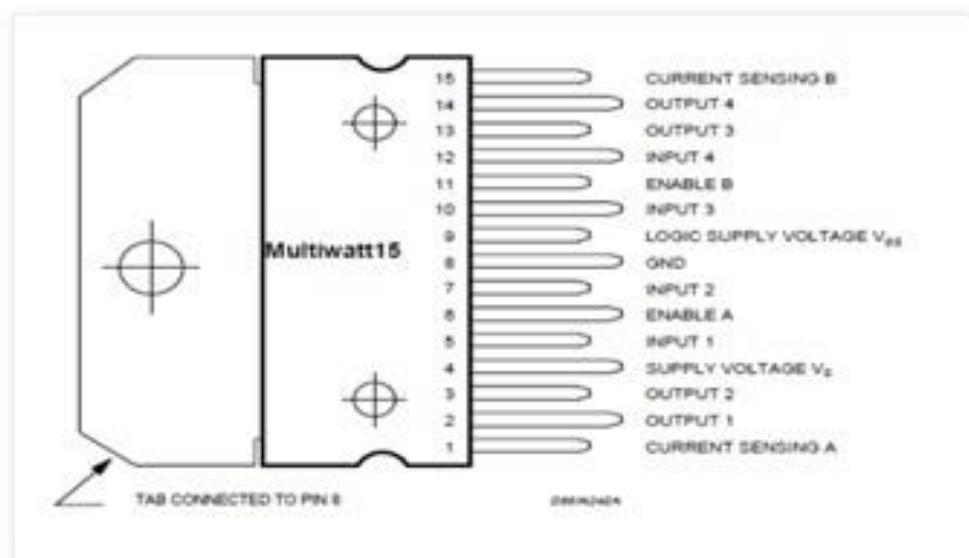


Gambar 2.9 Pengaturan arah putaran motor DC

(<https://www.google.com/search?q=pengaturan+arah+putaran+motor+dc&source>)

Kecepatan motor DC dapat diatur dengan beberapa cara, yaitu dengan mengatur fluks medan, dengan mengatur tahanan jangkar, dan dengan mengatur tegangan sumber. Cara yang ketiga ini merupakan pengaturan yang sering

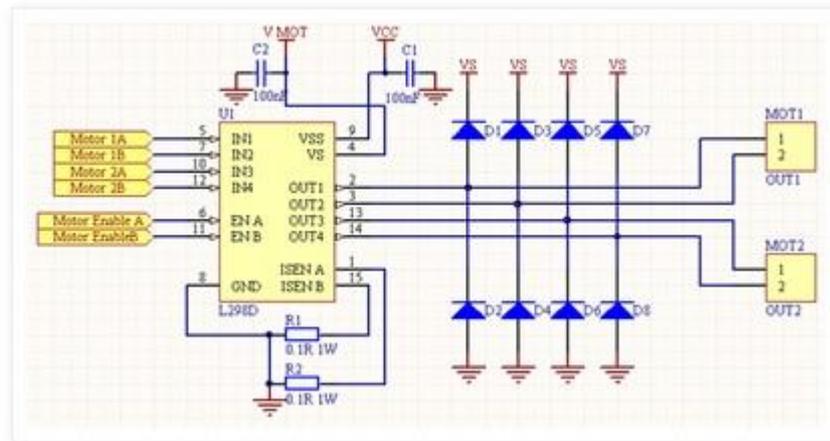
digunakan karena penggunaannya yang relatif mudah (Zuhal, 2004). Pengaturan tegangan sumber biasanya menggunakan metode PWM (*Pulse Width Modulation*). Selanjutnya kita ke driver motor. Driver motor yang mudah digunakan yaitu menggunakan IC driver motor DC seperti L293D atau L298N. IC driver motor yang saya bahas yaitu L298 hal ini dikarenakan kemampuan IC tersebut yang lebih baik dibandingkan IC L293D. langsung aja ini penampakan IC driver motor L298.



Gambar 2.10 IC Driver motor L298

(<https://www.google.com/search?q=driver+motor&tbm=isch&tbo=u&source>)

L298 adalah driver motor berbasis H-Bridge, mampu menangani beban hingga 4A pada tegangan 6V – 46V. Dalam chip terdapat dua rangkaian H-Bridge. Selain itu driver ini mampu mengendalikan 2 motor sekaligus dengan arus beban 2 A. berikut gambar rangkaian driver motor L298.



Gambar 2.11 rangkaian driver motor L298

(<https://www.google.com/search?q=driver+motor&tbm=isch&tbo=u&source>)

Rangkaian *driver* motor yang terlihat pada (Gambar 2.11), untuk *output* motor DC digunakan dioda, hal ini ditujukan agar *driver* motor dapat menahan arus balik yang datang dari motor DC. *Input driver* motor berasal dari mikrokontroler utama, untuk MOT 1A dan MOT 1B untuk menggerakkan motor 1, ENABLE 1 untuk mengatur kecepatan motor 1 menggunakan PWM, selanjutnya untuk MOT 2A dan MOT 2B untuk menggerakkan motor 2, ENABLE 2 untuk mengatur kecepatan motor 2 menggunakan PWM. untuk lebih jelas mengenai pengontrolan motor DC menggunakan IC L298D dapat melihat tabel kebenaran pada (Tabel 3.7).

Tabel 2.1 Tabel Kebenaran Untuk 2 Motor

| MOT 1A | MOT 1B | ENB 1 | MOT 2A | MOT 2B | ENB 2 | GERAK |
|--------|--------|-------|--------|--------|-------|-------------|
| H | L | H | H | L | H | Maju |
| L | H | H | L | H | H | Mundur |
| H | L | H | L | L | H | Belok kanan |
| L | L | H | H | L | H | Belok kiri |

2.4 Motor DC

Motor DC merupakan motor yang paling sederhana untuk pengaktifannya. Hanya dengan memberikan tegangan DC, motor ini akan berputar secara kontinyu kearah tertentu. Membalik arah putaran motor dapat dilakukan dengan mengubah polaritas arus yang mengalir pada motor. Motor DC biasanya mempunyai kecepatan putar yang cukup tinggi dan sangat cocok digunakan untuk roda robot yang membutuhkan kecepatan gerak yang tinggi. Motor DC memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor DC disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct unidirectional.



Gambar 2.12 Motor DC

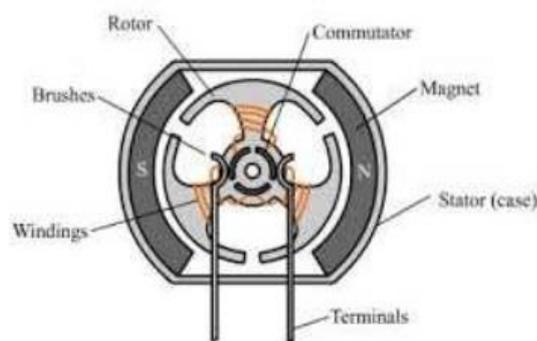
(http://www.mind.ilstu.edu/curriculum/medical_robotics/motors.php)

Keuntungan utama motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur tegangan dynamo yaitu dengan meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan dan mengatur arus medan dengan menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.

2.4.1 Konstruksi Motor DC

Bagian-bagian yang penting dari motor dc dapat ditunjukkan pada gambar 2.13, dimana stator mempunyai kutub yang menonjol dan dililit oleh kumparan

medan. Pembagian dari fluks yang terdapat pada daerah celah udara yang dihasilkan oleh lilitan medan secara simetris yang berada disekitar daerah tengah kutub kumparan medan. Kumparan penguat dihubungkan secara seri, letak kumparan jangkar berada pada slot besi yang berada disebelah luar permukaan jangkar. Pada jangkar terdapat komutator yang berbentuk silinder dan isolasi sisi kumparan yang dihubungkan dengan komutator pada beberapa bagian yang berbeda sesuai dengan jenis belitan.

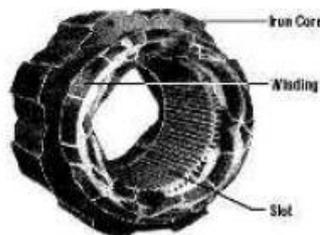


Gambar 2.13 Konstruksi Motor DC

(Sumber : <http://depokinstruments.com/>)

a. Stator Motor DC

Stator merupakan bagian dari motor yang permanen atau tidak berputar. Bagian ini menghasilkan medan magnet, baik yang dihasilkan dari koil (elektromagnetik), maupun dari magnet.



Gambar 2.14 Konstruksi Bagian Stator Motor

(Sumber : <http://www.wisdompage.com/>)

b. Rotor Motor DC

Fungsi dari rotor yaitu untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gerak putar. Rotor terdiri dari poros baja dimana

tumpukan keping-keping inti yang berbentuk silinder dijepit. Pada inti terdapat alur-alur dimana lilitan rotor diletakkan. Suatu kumparan motor akan berfungsi apabila mempunyai kumparan medan, kumparan tersebut berfungsi sebagai penghasil medan magnet.



Gambar 2.15 Konstruksi Rotor Motor DC

(Sumber : <http://www.diracdelta.co.uk>)

c. Komutator

Konstruksi dari komutator terdiri dari lamel-lamel, antar lamel dengan lamel lainnya diisolasi dengan mica. Gambar 2.26 merupakan gambar komutator pada motor DC.



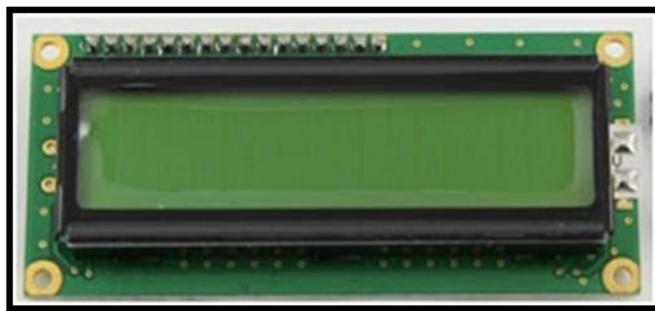
Gambar 2.16 Konstruksi Komutator Motor DC

(Sumber : <http://1.bp.blogspot.com>)

2.5 LCD (*Liquid Crystal Display*)16X2

LCD merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Penampil LCD mulai dirasakan menggantikan fungsi dari

penampil CRT (*Cathode Ray Tube*), yang sudah berpuluh-puluh tahun digunakan manusia sebagai penampil gambar/text baik monokrom (hitam dan putih), maupun yang berwarna. Teknologi LCD memberikan lebih keuntungan dibandingkan dengan teknologi CRT, karena pada dasarnya, CRT adalah tabung triode yang digunakan sebelum transistor ditemukan. Beberapa keuntungan LCD dibandingkan dengan CRT adalah konsumsi daya yang relative kecil, lebih ringan, tampilan yang lebih bagus, dan (menurut penulis) ketika berlama-lama didepan monitor, monitor CRT lebih cepat memberikan kejenuhan pada mata dibandingkan dengan LCD. Gambar 2.10 merupakan Bentuk Fisik LCD 16X2



Gambar 2.17 Bentuk Fisik LCD 16X2

(Sumber : Wardana, 2006)

LCD memanfaatkan silikon atau galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom adalah sebuah LED terdapat sebuah bidang latar (*backplane*), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Daerah-daerah tertentu pada cairan akan berubah warnanya menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam lempeng kaca bagian depan.

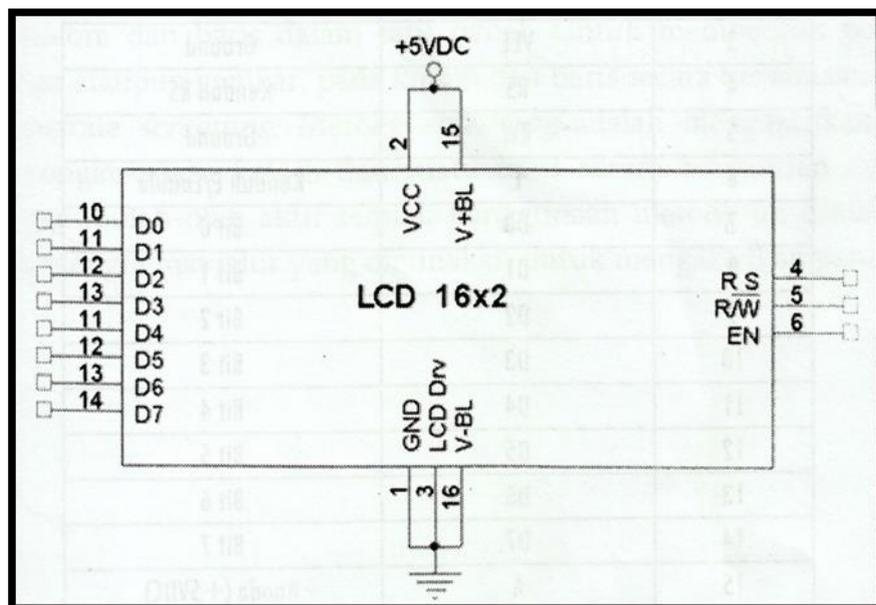
Keunggulan LCD adalah hanya menarik arus yang kecil (beberapa mikro ampere), sehingga alat atau sistem menjadi *portable* karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Keunggulan lainnya adalah tampilan yang diperlihatkan dapat dibaca dengan mudah di bawah terang sinar matahari. Di bawah sinar

cahaya yang remang-remang atau dalam kondisi gelap, sebuah lampu (berupa LED) harus dipasang di belakang layar tampilan.

LCD yang digunakan adalah jenis LCD yang menampilkan data dengan 2 baris tampilan pada display. Keuntungan dari LCD ini adalah:

1. Dapat menampilkan karakter ASCII, sehingga dapat memudahkan untuk membuat program tampilan.
2. Mudah dihubungkan dengan *port* I/O karena hanya menggunakan 4 *bit* data dan 3 *bit* kontrol.
3. Ukuran modul yang proporsional.
4. Daya yang digunakan relatif sangat kecil.

Gambar 2.11 merupakan Konfigurasi Pin LCD:



Gambar 2.18 Konfigurasi Pin LCD (*liquid crystal display*)

(Sumber : Wardana, 2006)

Operasi dasar pada LCD terdiri dari empat, yaitu instruksi mengakses proses *internal*, instruksi menulis data, instruksi membaca kondisi sibuk, dan instruksi membaca data. ROM pembangkit sebanyak 192 tipe karakter, tiap karakter dengan huruf 5x7 *dot* matrik. Kapasitas pembangkit RAM 8 tipe karakter (membaca program), maksimum pembacaan 80x8 bit tampilan data. Perintah

utama LCD adalah *Display Clear*, *Cursor Home*, *Display ON/OFF*, *Cursor ON/OFF*, *Display Character Blink*, *Cursor Shift*, dan *Display Shift*. Berikut tabel 2.5 merupakan tabel operasi dasar LCD, tabel 2.6 dan tabel 2.7 merupakan tabel Konfigurasi Pin LCD

Tabel 2.2 Operasi Dasar LCD

| RS | R/W | Operasi |
|----|-----|---|
| 0 | 0 | Input Instruksi ke LCD |
| 0 | 1 | Membaca Status Flag (DB ₇) dan alamat counter (DB ₀ ke DB ₆) DB ₆) |
| 1 | 0 | Menulis Data |
| 1 | 1 | Membaca Data |

Tabel 2.3 Konfigurasi Pin LCD

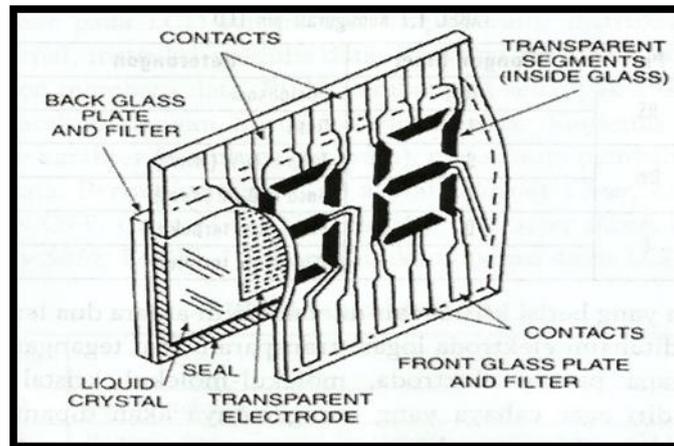
| Pin No. | Keterangan | Konfigurasi Hubung |
|---------|------------|--------------------|
| 1 | GND | Ground |
| 2 | VCC | Tegangan + 5 VDC |
| 3 | VEE | Ground |
| 4 | RS | Kendali RS |
| 5 | RW | Baca / Tulis data |
| 6 | E | <i>Enable</i> |
| 7 | D0 | Bit 0 |
| 8 | D1 | Bit 1 |
| 9 | D2 | Bit 2 |
| 10 | D3 | Bit 3 |
| 11 | D4 | Bit 4 |
| 12 | D5 | Bit 5 |
| 13 | D6 | Bit 6 |
| 14 | D7 | Bit 7 |
| 15 | A | Anoda (+ 5V DC) |
| 16 | K | Katoda (Ground) |

Tabel 2.4 Konfigurasi Pin LCD

| Pin | Bilangan Biner | Keterangan |
|-----|----------------|---------------------|
| RS | 0 | Inisialisasi |
| | 1 | Data |
| RW | 0 | Tulis LCD/W (Write) |
| | 1 | Baca LCD/R (Read) |
| E | 0 | Pintu Data Terbuka |
| | 1 | Pintu Data Tertutup |

Lapisan film yang berisi kristal cair diletakkan di antara dua lempeng kaca yang telah ditanami elektroda logam transparan. Saat tegangan dicatukan pada beberapa pasang elektroda, molekul-molekul kristal cair akan menyusun diri agar cahaya yang mengenainya akan dipantulkan atau diserap. Dari hasil pemantulan atau penyerapan cahaya tersebut akan terbentuk pola huruf, angka, atau gambar sesuai bagian yang diaktifkan.

LCD membutuhkan tegangan dan daya yang kecil sehingga sangat populer untuk aplikasi pada kalkulator, arloji digital, dan instrumen elektronik lain seperti *Global Positioning System*(GPS), *bargraph display*, dan multimeter digital. LCD umumnya dikemas dalam bentuk *Dual In-line Package* (DIP) dan mempunyai kemampuan untuk menampilkan beberapa kolom dan baris dalam satu panel. Untuk membentuk pola, baik karakter ataupun gambar, pada kolom dan baris secara bersamaan digunakan *metodescreening*. Metode *screening* adalah mengaktifkan daerah perpotongan suatu kolom dan suatu baris secara bergantian dan cepat sehingga seolah-olah aktif semua. Penggunaan metode ini dimaksudkan untuk menghemat jalur yang digunakan untuk mengaktifkan panel LCD. Gambar 2.12 merupakan Penyusun LCD



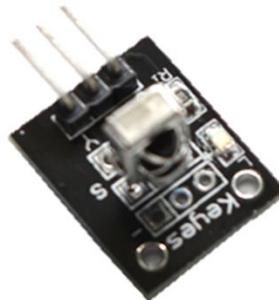
Gambar 2.19 Penyusun LCD

(Sumber : Wardana, 2006)

Saat ini telah dikembangkan berbagai jenis LCD, mulai jenis LCD biasa, *Passive-Matrix* LCD (PMLCD), hingga *Thin-Film Transistor Active-Matrix* LCD (TFT-AMLCD). Kemampuan LCD juga telah ditingkatkan, dari yang monokrom hingga yang mampu menampilkan ribuan warna.

2.6 *Keyes Infrared Receiver Module*

Seri TSOP18 adalah *receiver* miniatur untuk sistem kontrol jarak jauh inframerah.



Gambar 2.20 *Keyes Infrared Receiver Module*

Manfaat utamanya adalah fungsi yang handal meski di dalam tempat yang banyak gangguan dan proteksi terhadap pulsa output yang tidak terkontrol.

2.7 Sensor Sharp GP2D12

Sharp GP2D12 adalah sensor jarak analog yang menggunakan infrared untuk mendeteksi jarak antara 10 cm sampai 80 cm. GP2D12 mengeluarkan output voltase non-linear dalam hubungannya dengan jarak objek dari sensor dan menggunakan interface analog to digital converter (ADC).



Gambar 2.21 Tampilan depan dan belakang sensor SHARP GP2D12

(<http://www.ediy.com.my/index.php/blog/item/92-sharp-gp2y0a02yk0f-ir-distance-sensors>)

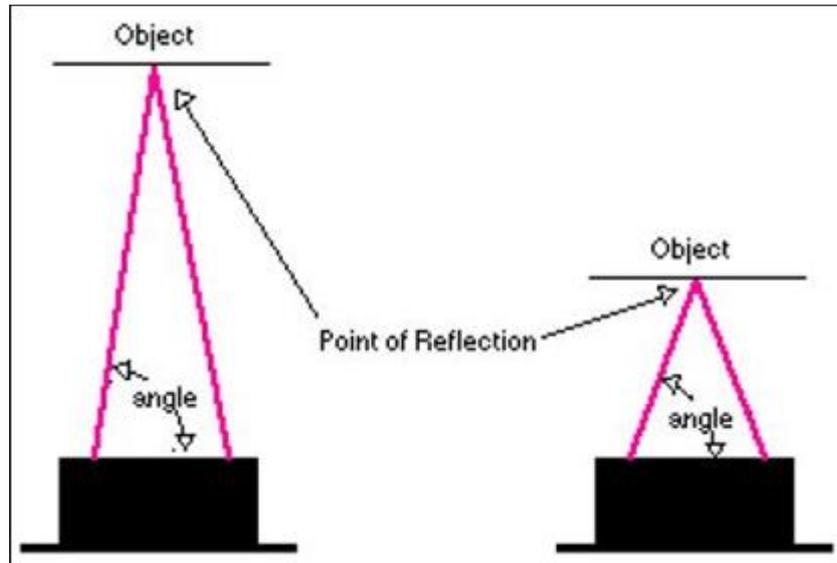
Sensor ini termasuk pada sensor jarak kategori optik. Pada dasarnya sensor ini sama seperti sensor Infra Red (IR) konvensional, GP2D12 memiliki bagian transmitter/emitter dan receiver (detektor). Bagian transmitter akan memancarkan sinyal IR yang telah dimodulasi, sedangkan pantulan dari IR (apabila mengenai sebuah objek) akan ditangkap oleh bagian detektor yang terdiri dari lensa pemfokus dan sebuah position-sensitive detector. Gambar 2.21 di atas adalah bentuk fisik dari sensor Sharp GP2D12.

Sensor Sharp GP2D12 dapat mengukur jarak halangan pada daerah 10 – 80 cm dengan memanfaatkan pemancaran dan penerimaan gelombang infra merah sebagai media untuk mengestimasi jarak. Penggunaan spektrum infra merah menyebabkan sensor ini tidak mudah terganggu dengan keberadaan cahaya tampak dari lingkungan karena memiliki daerah spektrum yang berbeda.

Untuk menghitung jarak objek pada wilayah pandangnya, sensor ini menggunakan metode triangulation dan sebuah linear CCD array sebagai position-sensitive detector. Pertama-tama, emitter memancarkan sinyal IR yang telah dimodulasi ke arah target. Sinar ini berjalan sepanjang sudut pandangnya dan akan dipantulkan oleh objek yang menghalanginya. Jika tidak mengenai objek, IR tidak akan dipantulkan kembali dan sensor mendeteksi ketidakberadaan objek.

Pantulan IR akan diterima oleh lensa pada detektor dan difokuskan ke linear CCD array. Detektor akan mendeteksi sudut datang IR hasil pantulan sebagai parameter jarak. Perbedaan sudut sinar datang yang diterima oleh detektor sinar IR ini kemudian akan diproyeksikan oleh lensa pada bagian tertentu dari CCD array sesuai sudut datang dari IR. Dengan kata lain, lokasi penerima cahaya

pada CCD array akan merepresentasikan jarak objek. Gambar 07 di bawah ini mengilustrasikan cara kerja sensor Sharp GP2D12 pada saat mendeteksi objek dekat dan saat mendeteksi objek jauh



Gambar 2.22 Ilustrasi cara kerja sharp gp2d12