

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sensor Ultrasonik

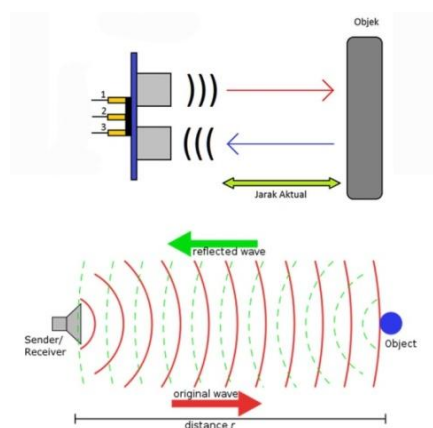
Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip kerja pantulan gelombang suara, dimana sensor menghasilkan gelombang suara yang kemudian menangkap kembali dengan perbedaan waktu sebagai dasar pendeteksi. Perbedaan waktu antara gelombang suara yang dipancarkan dan diterima kembali adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya. Jenis objek yang dapat di deteksinya adalah zat padat, zat cair dan butiran. Sensor ultrasonik dapat dengan mudah dihubungkan dengan mikrokontroler melalui satu pin I/O.

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 keras yang mempunyai permukaan kasar, gelombang ini akan dipantulkan lebih kuat daripada 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.

Frekuensi kerja sensor ultrasonik pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz – 400 KHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal *piezoelectric* dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar. Tegangan bolak – balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz – 400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal *piezoelectric* akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek *piezoelectric*. Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya). Pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan

gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek *piezoelectric* menghasilkan sebuah tegangan bolak – balik dengan frekuensi yang sama. Besar amplitudo sinyal elektrik yang dihasilkan unit sensor penerima tergantung dari jauh dekatnya objek yang dideteksi serta kualitas dari sensor pemancar dan sensor penerima. Gambar 2.1 menunjukkan prinsip kerja sensor ultrasonik.

Sensing yang dilakukan pada sensor ini menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek sasaran. Jarak antara sensor tersebut dihitung dengan cara mengalikan setengah waktu yang digunakan oleh sinyal ultrasonik dalam perjalanannya dari rangkaian pengirim (Tx) sampai diterima oleh rangkaian penerima (Rx) dengan kecepatan rambat dari sinyal ultrasonik tersebut pada media rambat yang digunakannya, yaitu udara. Waktu dihitung ketika pemancar aktif dan sampai ada input dari rangkaian penerima dan bila pada melebihi batas waktu tertentu rangkaian penerima tidak ada sinyal input maka dianggap tidak ada halangan didepannya.



Gambar 2.1 Prinsip Kerja dan Pemantulan Sensor Ultrasonik

(Sumber : elangskraft.com)

Disini kami menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR 04, Sensor ini merupakan sensor ultrasonik siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2 cm – 4 m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin

Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda. (Hari Santoso, 2015). Untuk bentuk fisik Sensor Ultrasonik HC-SR04 dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Sumber : Datasheet HC-SR04)

$$s = \frac{v \cdot t}{2} \dots\dots\dots (2.1)$$

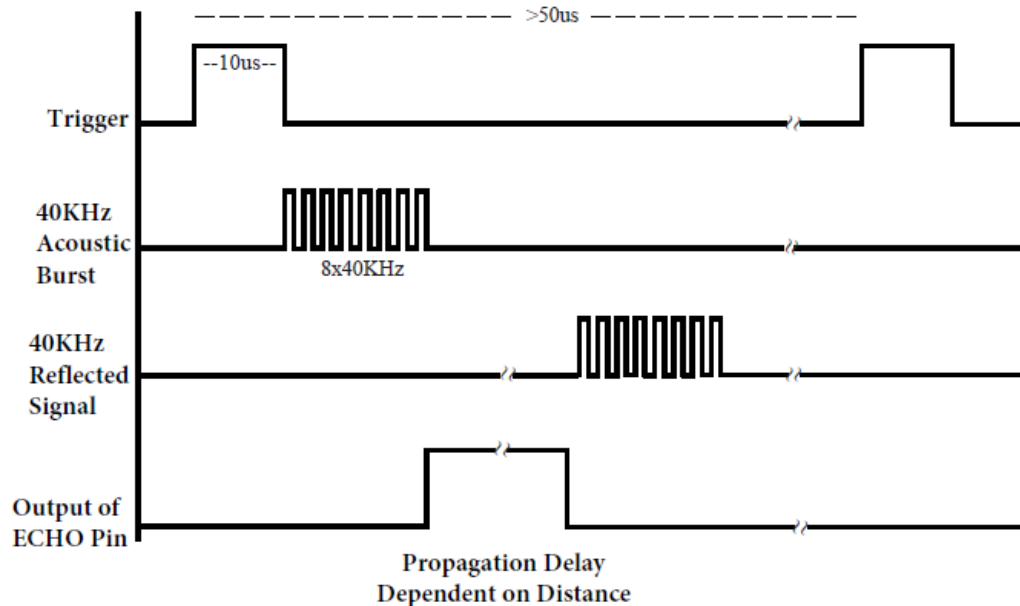
dimana :

s = jarak (m)

v = kecepatan gelombang suara (344 m/detik)

t = waktu yang ditempuh (detik)

Ketika diberikan tegangan positif pada pin *Trigger* selama 10μS, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin *Echo*. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. Gambar 2.3 adalah visualisasi dari sinyal yang dikirimkan oleh sensor HC-SR04



Gambar 2.3 Sistem pewaktu pada sensor HC-SR04

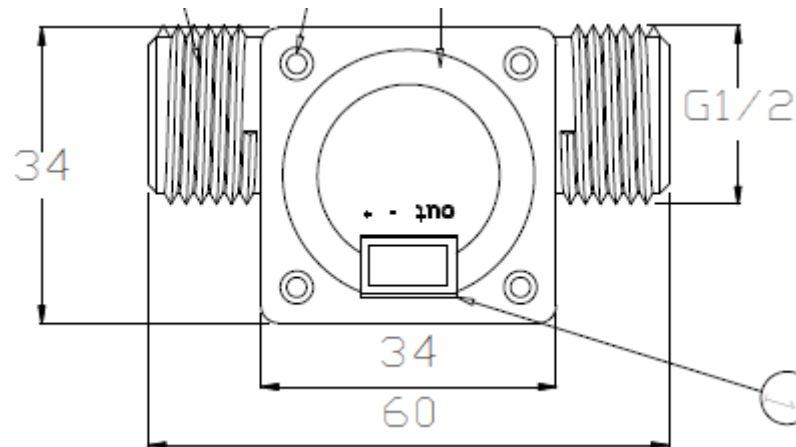
(Sumber : Datasheet HC-SR04)

2.2 Sensor Aliran Air

Pada percobaan ini kami menggunakan Sensor Aliran Air YF-S201. Sensor aliran air ini terbuat dari plastik dimana didalamnya terdapat rotor dan sensor *hall effect*. Saat air mengalir melewati rotor, rotor akan berputar. Kecepatan putaran ini akan sesuai dengan besarnya aliran air. Sensor berbasis *hall effect* ini dapat digunakan untuk mendeteksi aliran air hingga 30 liter/menit (1.800 L/hour), dapat digunakan dalam pengendalian aliran air pada sistem distribusi air, sistem pendinginan berbasis air, dan aplikasi lainnya yang membutuhkan pengecekan terhadap debit air yang dialirkan. (MA Zulkarnain , 2015). Gambar 2.4 menunjukkan bentuk fisik *Water Flow Sensor* YF-S201 dan untuk skematik instalasi dapat dilihat pada Gambar 2.5.

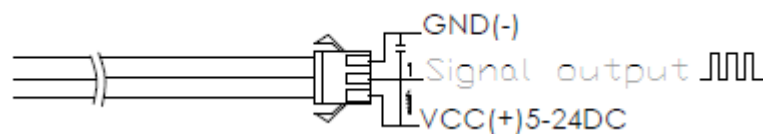
Prinsip kerja sensor ini adalah dengan memanfaatkan fenomena Efek *Hall*. Efek *Hall* ini didasarkan pada efek medan magnetik terhadap partikel bermuatan yang bergerak. Ketika ada arus listrik yang mengalir pada divais Efek *Hall* yang ditempatkan dalam medan magnet yang arahnya tegak lurus arus listrik, pergerakan pembawa muatan akan berbelok ke salah satu sisi dan menghasilkan medan listrik. Medan listrik terus membesar hingga gaya *Lorentz* yang bekerja

pada partikel menjadi nol. Perbedaan potensial antara kedua sisi divais tersebut disebut potensial *Hall*. Potensial *Hall* ini sebanding dengan medan magnet dan arus listrik yang melalui divais.



Gambar 2.4 Water Flow Sensor YF-S201

(sumber : Datasheet YF-S201)



Gambar 2.5 Skema instalasi YF-S201

(sumber : Datasheet YF-S201)

2.3 Arduino

Proyek arduino berawal di Lvre, Italia pada tahun 2005. Sekarang telah lebih dari 120.000 unit terjual sampai dengan 2010. Arduino dikembangkan oleh sebuah tim yang beranggotakan orang-orang dari berbagai belahan dunia. Anggota inti dari tim ini adalah:

1. Massimo Banzi Milano, Italy
2. David Cuartielles Malmoe, Sweden
3. Tom Igoe New York, US
4. Gianluca Martino Torino, Italy
5. David A. Mellis Boston, MA, USA.

Salah satu yang membuat Arduino memikat hati banyak orang adalah karena sifatnya yang *open source*, baik untuk *hardware* maupun *software*-nya. Diagram

rangkaian elektronik Arduino digratiskan kepada semua orang. Anda bisa bebas *men-download* gambarnya, membeli komponen-komponennya, membuat PCB-nya dan merangkainya sendiri tanpa harus membayar kepada para pembuat Arduino. Sama halnya dengan IDE Arduino yang bisa di-*download* dan diinstal pada komputer secara gratis.

Saat ini komunitas Arduino berkembang dengan pesat dan dinamis di berbagai belahan dunia. Berbagai macam kegiatan yang berkaitan dengan proyek-proyek Arduino bermunculan dimana-mana, termasuk Indonesia. Hal-hal yang membuat Arduino dengan cepat diterima oleh orang-orang adalah karena:

1. Lintas *platform*, *software* Arduino dapat dijalankan pada *system* operasi Windows, Macintosh OSX, dan Linux.
2. Sangat mudah dipelajari dan digunakan. *Processing* adalah Bahasa pemrograman yang digunakan untuk menulis program di dalam Arduino. *Processing* yang digunakan adalah pemrograman tingkat tinggi yang dialeknya sangat mirip dengan C++ dan Java.

Secara umum Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu:

1. Secara *Software* => *Software* Arduino *Open source* IDE untuk menulis program, *driver* untuk koneksi dengan computer, contoh program dan *library* untuk pengembangan program..
2. Secara *Hardware* => *Single board* mikrokontroler *input/output* (I/O).

Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa Arduino adalah *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroler adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca *input*, memproses *input* tersebut dan kemudian menghasilkan *output* seperti yang diinginkan. Jadi, mikrokontroler bertugas sebagai otak yang mengendalikan *input*, proses, dan *output* sebuah rangkaian elektronik.

Mikrokontroler ada pada perangkat elektronik, misalnya *Handphone*, MP3 Player, DVD, Televisi, AC, dan lain-lain. Mikrokontroler juga dapat mengendalikan robot. Karena komponen utama Arduino adalah mikrokontroler maka Arduino dapat digunakan sesuai kebutuhan (Puspitha Mega, 2014)

Arduino memiliki kelebihan dibandingkan dengan perangkat controller lainnya diantaranya adalah:

1. Tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada *bootloader* yang akan menangani *upload* program dari Arduino IDE.
2. Sudah memiliki sarana komunikasi USB, Sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki *port serial*/RS323 bisa menggunakannya.
3. Memiliki modul siap pakai (*Shield*) yang bisa ditancapkan pada *board* arduino. Contohnya *shield GPS*, *Ethernet*, dan lain-lain.

2.3.1. Arduino UNO

Papan Arduino dengan spesifikasi yang standar, dilengkapi tambahan pin digital, pin analog, *port* serial dan sebagainya. Bentuk dari Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Arduino UNO

(Sumber : <http://arduino.cc/>)

2.3.2 Bagian-bagian Papan Arduino UNO

Dengan mengambil contoh sebuah papan Arduino UNO, Gambar 2.7 Menunjukkan bagian-bagian Arduino Uno. bagian-bagiannya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Input/Output digital*

Input/Output Digital atau digital pin adalah pin-pin untuk menghubungkan Arduino dengan komponen atau rangkaian digital. Pin *Input/Output Digital* adalah dari 0-13. Komponen lain yang menghasilkan output digital atau menerima input digital bisa disambungkan ke pin-pin ini. Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat deprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

2. *Input/Output analog*

Sedangkan untuk pin analog berfungsi untuk menerima sinyal dari komponen atau rangkaian analog. Misalnya dari potensiometer, sensor suhu, sensor cahaya, dsb. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V. Konfigurasi pinnya yaitu dari A0-A5 yang memiliki 6 pin.

3. USB

Soket USB adalah soket untuk kabel USB yang disambungkan ke komputer atau laptop. Berfungsi untuk mengirimkan program ke Arduino dan juga sebagai port komunikasi serial, dan memberi daya listrik kepada papan.

4. Kristal (*quartz crystal oscillator*)

Jika mikrokontroller dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada mikrokontroller agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

5. Tombol Reset

Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan mikrokontroller.

6. In-Circuit Serial Programming (ICSP)

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroller secara langsung, tanpa melalui *bootloader*. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

7. IC 1 – Mikrokontroller. Atmega

Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM. Pada Arduino Uno menggunakan IC ATMEGA328.

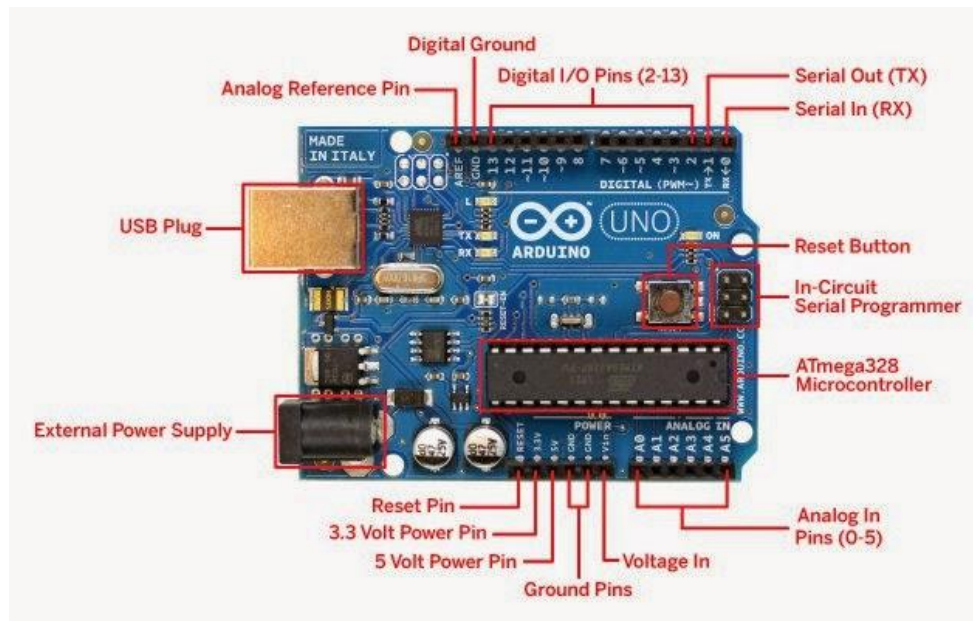
8. Sumber daya eksternal

Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.

9. Mikrokontroler ATMEGA328

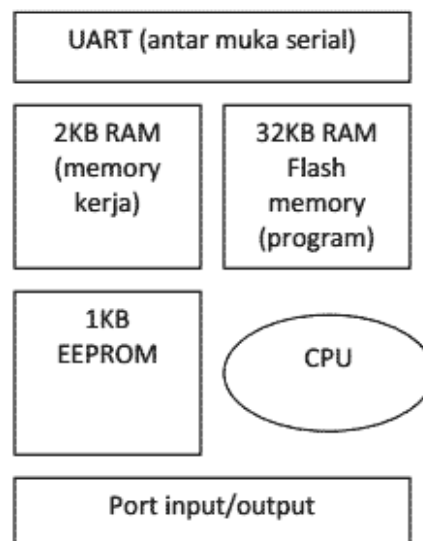
Mikrokontroler Atmega328 digunakan pada arduino UNO sebagai otak untuk mengendalikan perangkat elektronik yang kan dirancang. Atmega328 itu sendiri diproduksi oleh ATMEL yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) dimana arsitektur RISC ini adalah suatu arsitektur yang memiliki instruksi yang sederhana namun memiliki banyak fasilitas tambahan. Fitur pada ATMEGA 328 dapat dilihat pada Gambar 2.8. Fitur-fitur yang terdapat pada mikrokontroler Atmega328 antara lain:

1. Memiliki EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sebesar 1KB sebagai tempat penyimpanan data semi permanen karena EEPROM tetap dapat menyimpan data meskipun catu daya dimatikan.
2. Memiliki SRAM (*Static Random Access Memory*) sebesar 2KB.
3. Memiliki pin I/O digital sebanyak 14 pin 6 diantaranya PWM (*Pulse Width Modulation*) output.
4. 32 x 8-bit register serba guna.
5. Dengan *clock* 16 MHz kecepatan mencapai 16 MIPS.
6. 32 KB *Flash memory* dan pada arduino memiliki *bootloader* yang menggunakan 2 KB dari flash memori sebagai *bootloader*.
7. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock*.



Gambar 2.7 Bagian-bagian papan Arduino

(Sumber : <http://www.robotic-id.org>)



Gambar 2.8 Fitur-fitur pada mikrokontroler Atmega328

(Sumber : <http://widuriold.raharja.info/>)

ATMega328 memiliki 3 buah *PORT* utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin. *PORT* tersebut dapat

difungsikan sebagai *input/output* digital atau difungsikan sebagai alternatif lainnya. Fungsi pin pada Atmega328 dapat dilihat pada Gambar 2.9.

- Port B

Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output. Selain itu PORTB juga dapat memiliki fungsi 14 alternative seperti di bawah ini.

1. ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
2. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
3. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
4. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (ISP).
5. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk *timer*.
6. XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.

- Port C

Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output* digital. Fungsi *Alternative* PORTC antara lain sebagai berikut.

1. ADC6 *channel* (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat digunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital
2. I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, *accelerometer nunchuck*.

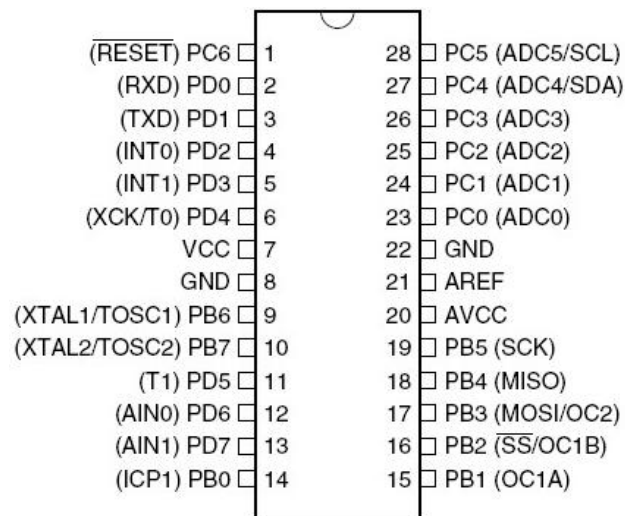
- Port D

Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti *Port B* dan *Port C*, *Port D* juga memiliki fungsi *Alternative* dibawah ini.

1. USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan

RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.

2. *Interrupt* (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
3. XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, namun juga dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *externalclock*.
4. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk *timer* 1 dan *timer* 0.
5. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan *input* untuk *analog comparator*.



Gambar 2.9 Pin Mikrokontroler ATMEGA 328

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

2.4 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* adalah komponen pembentuk *soft computing*. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* adalah kelas objek dengan rangkaian nilai keanggotaan. Himpunan tersebut ditandai dengan fungsi keanggotaan yang diberikan kepada setiap objek dengan nilai berkisar antara nol

dan satu. Notasi yang digunakan antara lain *inclusion*, *union*, *intersection*, *komplemen*, relasi, berbagai sifat dari notasi dalam konteks himpunan *fuzzy* juga diterapkan. Secara khusus, teorema pemisah untuk himpunan *fuzzy* adalah memberikan pemisah tanpa harus benar-benar memisahkan himpunan *fuzzy* tersebut (Muchlisin Riadi, 2014).

2.4.1 Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* pertama kali dikembangkan pada tahun 1965 oleh Zadeh, teori himpunan *fuzzy* telah banyak dikembangkan dan diaplikasikan dalam berbagai masalah nyata. Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami himpunan *fuzzy* (Susilo, 2003), yaitu:

1. Variabel *fuzzy* merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem *fuzzy*.
Contoh: permintaan, persediaan, produksi.
2. Himpunan *fuzzy* merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki dua atribut, yaitu (Kusumadewi, 2013):
 - a). Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami.
Contoh: muda, paruhbaya, tua.
 - b). Numeris, yaitu suatu nilai angka yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel.
Contoh: 3, 4, 17.
3. Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.
Contoh: semesta pembicaraan untuk variabel temperatur: $X = [0, 100]$
4. Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diizinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.
Contoh domain himpunan *fuzzy* untuk semesta $X = [0, 120]$.

2.4.2 Operasi Himpunan *Fuzzy*

Operasi himpunan *fuzzy* digunakan untuk mengkombinasi dan memodifikasi himpunan *fuzzy*. Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi dua himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength* atau α -cut. Ada tiga operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu: AND, OR, dan NOT.

a. Operator AND

Operator AND (*intersection*) berhubungan dengan operasi irisan pada himpunan. *Intersection* dari 2 himpunan adalah minimum dari tiap pasangan elemen pada kedua himpunan. Contoh: $(A \cap B)(x) = \min[A(x), B(x)]$.

b. Operator OR

Operasi OR (*union*) berhubungan dengan operasi gabungan pada himpunan. Union dari 2 himpunan adalah maksimum dari tiap pasang elemen pada kedua himpunan. Contoh: $(A \cup B)(x) = \max[A(x), B(x)]$.

c. Operator NOT

Operasi NOT berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. Komplemen himpunan *fuzzy* A diberi tanda A^c (NOT A) dan didefinisikan sebagai : $A^c(x) = 1 - A(x)$. Derajat keanggotaannya adalah $\mu_{A^c}(x) = 1 - \mu_A(x)$.

2.4.3 Fungsi Keanggotaan

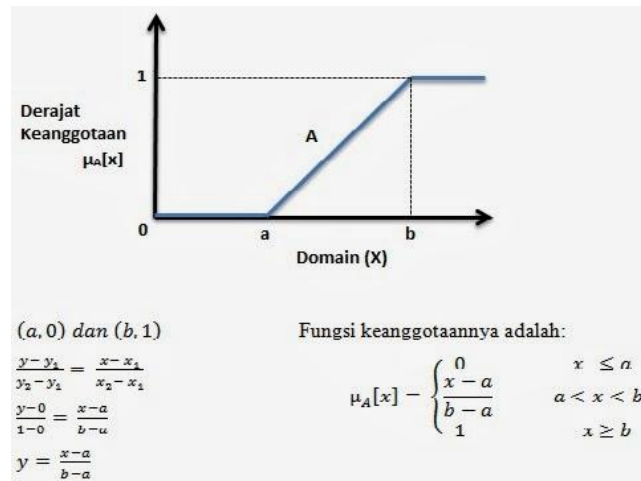
Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang digunakan untuk menggambarkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang digunakan yaitu.

2.4.3.1 Representasi Linear

Pada representasi *linear*, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Ada dua representasi linear, yaitu:

1. Representasi *linear* naik, yaitu kenaikan himpunan dimulai dari nilai domain yang memiliki nilai keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan

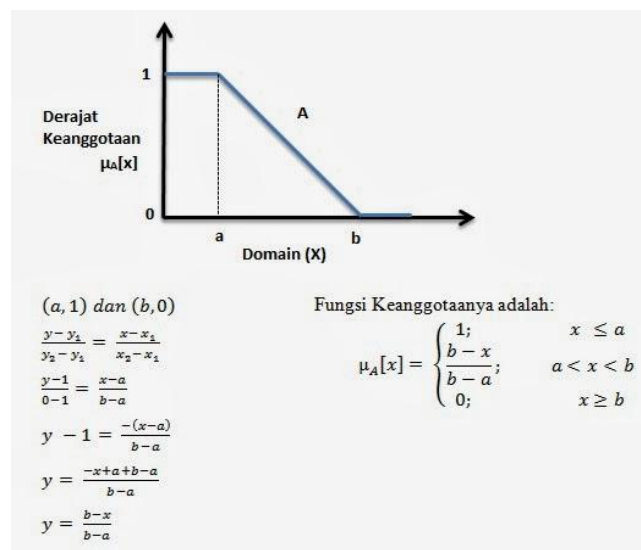
menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan yang lebih tinggi. Representasi linear naik dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Representasi linear naik

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

2. Representasi linear turun, yaitu garis lurus yang dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak turun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah. Representasi linear turun dapat dilihat pada Gambar 2.11.

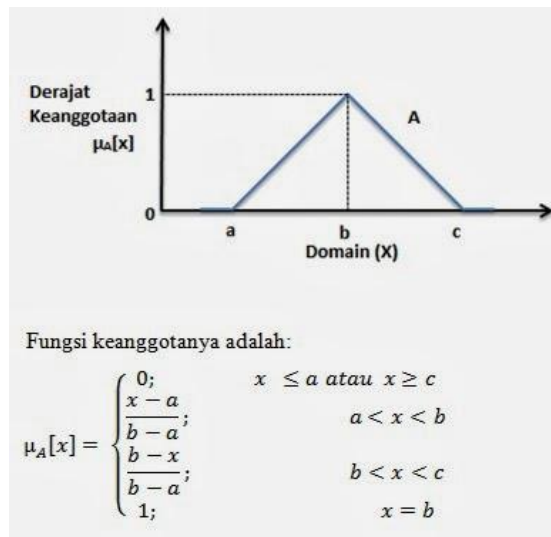


Gambar 2.11 Representasi linear turun

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

2.4.3.2 Representasi Kurva Segitiga

Representasi kurva segitiga adalah gabungan antara representasi linear naik dan representasi linear turun. Representasi kurva segitiga dapat dilihat pada Gambar 2.12 .

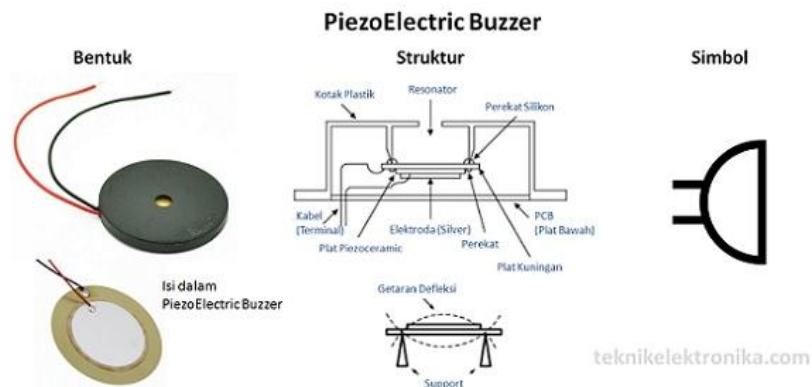


Gambar 2.12 Representasi kurva segitiga

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

2.5 Buzzer

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, *Buzzer* yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, Alarm pada Jam Tangan, Bel Rumah, peringatan mundur pada Truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya. Jenis *Buzzer* yang sering ditemukan dan digunakan adalah *Buzzer* yang berjenis *Piezoelectric*, hal ini dikarenakan *Buzzer Piezoelectric* memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya. Untuk bentuk, struktur dan simbol buzzer dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Buzzer

(Sumber : *teknikelektronika.com*)

Buzzer yang termasuk dalam keluarga *Transduser* ini juga sering disebut dengan *Beeper*. (Dickson Kho, 2016)

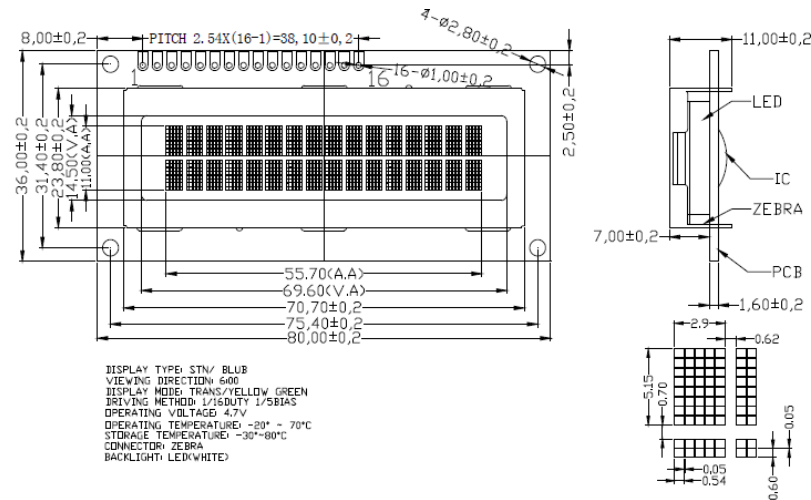
Efek *Piezoelectric* (*Piezoelectric Effect*) pertama kali ditemukan oleh dua orang fisikawan Perancis yang bernama Pierre Curie dan Jacques Curie pada tahun 1880. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi *Piezo Electric Buzzer* dan mulai populer digunakan sejak 1970-an.

Jika dibandingkan dengan *Speaker*, *Piezo Buzzer* relatif lebih mudah untuk digerakan. Sebagai contoh, *Piezo Buzzer* dapat digerakan hanya dengan menggunakan output langsung dari sebuah IC TTL, hal ini sangat berbeda dengan *Speaker* yang harus menggunakan penguat khusus untuk menggerakkan *Speaker* agar mendapatkan intensitas suara yang dapat didengar oleh manusia. *Piezo Buzzer* dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekuensi di kisaran 1 – 5 kHz hingga 100 kHz untuk aplikasi Ultrasonik. Tegangan Operasional *Piezoelectric Buzzer* yang umum biasanya berkisar diantara 3 Volt hingga 12 Volt. (Dickson Kho, 2016)

2.6 LCD

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan

teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. Bentuk fisik dan blok diagram LCD dapat dilihat pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 LCD

(Sumber : Datasheet LCD)

2.6.1 Material LCD (Liquid Cristal Display)

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan. (Elektronika Dasar, 2012).

2.6.2 Pengendali / Kontroler LCD (Liquid Cristal Display)

Dalam modul LCD (*Liquid Cristal Display*) terdapat *microcontroller* yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (*Liquid Cristal Display*). *Microncontroller* pada suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) dilengkapi dengan

memori dan *register*. Memori yang digunakan mikrokontroler *internal LCD* adalah :

1. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
2. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
3. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*) tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah.

1. Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dibaca pada saat pembacaan data.
2. Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

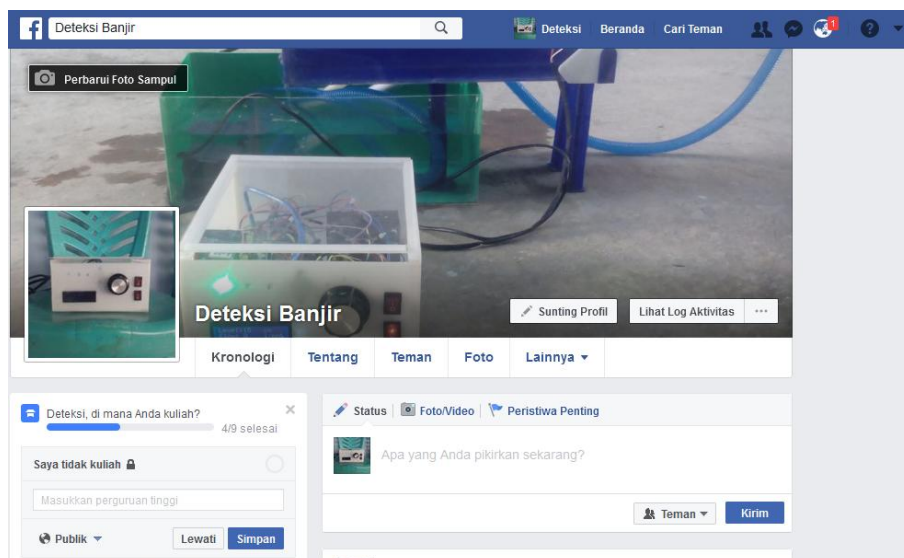
2.7 Modul Komunikasi

Untuk modul komunikasi alat ini menggunakan modul SIM900A V.4. Modul komunikasi GSM/GPRS ini menggunakan core IC SIM900A. Modul ini mendukung komunikasi *dual band* pada frekuensi 900 / 1800 MHz (GSM900 dan GSM1800) sehingga fleksibel untuk digunakan bersama kartu SIM dari berbagai operator telepon seluler di Indonesia. Operator GSM yang beroperasi di frekuensi *dual band* 900 MHz dan 1800 MHz sekaligus: Telkomsel, Indosat, dan XL. Operator yang hanya beroperasi pada band 1800 MHz: Axis dan Three. Konfigurasi pin SIM 900 dapat dilihat pada gambar 2.15.

bentuk media sosial yang paling umum digunakan oleh masyarakat di seluruh dunia.

Jejaring sosial merupakan situs dimana setiap orang bisa membuat *web page* pribadi, kemudian terhubung dengan teman-teman untuk berbagi informasi dan berkomunikasi. Jika media tradisional menggunakan media cetak dan media *broadcast*, maka media sosial menggunakan internet. Media sosial mengajak siapa saja yang tertarik untuk berpartisipasi dengan memberi kontribusi dan *feedback* secara terbuka, memberi komentar, serta membagi informasi dalam waktu yang cepat dan tak terbatas. Salah satu contoh media sosial adalah *facebook*.

Facebook adalah sebuah layanan jejaring sosial yang diluncurkan pada bulan Februari 2004, dan berkantor pusat di Menlo Park, California, Amerika Serikat. Pada September 2012, *Facebook* memiliki lebih dari satu miliar pengguna aktif, lebih dari separuhnya menggunakan telepon genggam. *Facebook* didirikan oleh Mark Zuckerberg bersama teman sekamarnya dan sesama mahasiswa Universitas Harvard, Eduardo Saverin, Andrew McCollum, Dustin Moskovitz, dan Chris Hughes. Gambar 2.17 menunjukkan tampilan *facebook*.



Gambar 2.17 Tampilan Facebook

(Sumber : www.facebook.com)