

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16 MHz osilator kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah header ICSP, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Hanya dengan menghubungkannya ke sebuah komputer melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC sudah dapat membuatnya bekerja. Arduino Uno menggunakan ATmega16U2 yang diprogram sebagai USB to serial converter untuk komunikasi serial ke komputer melalui port USB.

"Uno" berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Versi 1.0 menjadi versi referensi Arduino ke depannya. Arduino Uno R3 adalah revisi terbaru dari serangkaian board Arduino, dan model referensi untuk platform Arduino. Tampak atas dari arduino uno dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Arduino Uno

(<https://www.arduino.cc/en/Products/Counterfeit>, 2016)

Adapun data teknis board Arduino UNO R3 adalah sebagai berikut:

- ~ Mikrokontroler : ATmega328
- ~ Tegangan Operasi : 5V
- ~ Tegangan *Input (recommended)* : 7 - 12 V
- ~ Tegangan *Input (limit)* : 6-20 V
- ~ Pin digital *I/O* : 14 (6 diantaranya pin *PWM*)
- ~ Pin Analog *input* : 6
- ~ Arus DC per pin *I/O* : 40 mA
- ~ Arus DC untuk pin 3.3 V : 150 mA
- ~ *Flash Memory* : 32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk *bootloader*
- ~ *EEPROM* : 1 KB
- ~ Kecepatan Pewaktuan : 16 Mhz

### 2.1.1 Pin Masukan dan Keluaran Arduino Uno

Masing-masing dari 14 pin digital arduino uno dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()* dan *digitalRead()*. Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40 mA dan memiliki 10 resistor *pull-up internal* (diputus secara *default*) sebesar 20-30 KOhm. Sebagai tambahan, beberapa pin masukan digital memiliki kegunaan khusus yaitu:

- ~ Komunikasi serial: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX), digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data secara serial.
- ~ *External Interrupt*: pin 2 dan pin 3, pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interrupt pada nilai rendah, sisi naik atau turun, atau pada saat terjadi perubahan nilai.
- ~ *Pulse-width modulation (PWM)*: pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, menyediakan keluaran PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi *analogWrite()*.
- ~ *Serial Peripheral Interface (SPI)*: pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) dan 13 (SCK), pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan *SPI library*.

~ *LED*: pin 13, terdapat built-in *LED* yang terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai *High* maka *LED* menyala, sebaliknya ketika pin bernilai *Low* maka *LED* akan padam.

Arduino Uno memiliki 6 masukan analog yang diberi label A0 sampai A5, setiap pin menyediakan resolusi sebanyak 10 bit (1024 nilai yang berbeda). Secara *default* pin mengukur nilai tegangan dari *ground* (0V) hingga 5V, walaupun begitu dimungkinkan untuk mengganti nilai batas atas dengan menggunakan pin *AREF* dan fungsi *analogReference()*. Sebagai tambahan beberapa pin masukan analog memiliki fungsi khusus yaitu pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL) yang digunakan untuk komunikasi *Two Wire Interface (TWI)* atau *Inter Integrated Circuit (I2C)* dengan menggunakan *Wire library*.

~ *TWI*: A4 atau SDA pin dan A5 atau SCL pin. Mendukung komunikasi TWI.

~ *Aref*: Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan *analogReference()*.

~ *Reset*

(Duta, 2015 :8)

### 2.1.2 Catu Daya

Arduino uno dapat diberi daya melalui koneksi *USB (Universal Serial Bus)* atau melalui *power supply* eksternal. Jika arduino uno dihubungkan ke kedua sumber daya tersebut secara bersamaan maka arduino uno akan memilih salah satu sumber daya secara otomatis untuk digunakan. *Power supply* eksternal (yang bukan melalui *USB*) dapat berasal dari *adaptor AC* ke DC atau baterai. *Adaptor* dapat dihubungkan ke soket power pada arduino uno. Jika menggunakan baterai, ujung kabel yang dibubungkan ke baterai dimasukkan kedalam pin *GND* dan *Vin* yang berada pada konektor power.

Arduino uno dapat beroperasi pada tegangan 6 sampai 20 volt. Jika arduino uno diberi tegangan di bawah 7 volt, maka pin 5V pada board arduino

akan menyediakan tegangan di bawah 5 volt dan mengakibatkan arduino uno

mungkin bekerja tidak stabil. Jika diberikan tegangan melebihi 12 volt, penstabil tegangan kemungkinan akan menjadi terlalu panas dan merusak arduino uno. Tegangan rekomendasi yang diberikan ke arduino uno berkisar antara 7-12 volt.

Pin-pin catu daya adalah sebagai berikut:

- ~ Vin adalah pin untuk mengalirkan sumber tegangan ke arduino uno ketika menggunakan sumber daya eksternal (selain dari koneksi *USB* atau sumber daya yang teregulasi lainnya). Sumber tegangan juga dapat disediakan melalui pin ini jika sumber daya yang digunakan untuk arduino uno dialirkan melalui soket power.
- ~ 5V adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 5 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno.
- ~ 3V3 adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 3,3 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno.
- ~ GND adalah pin ground.

(Syahwil, 2013 :65)

### **2.1.3 Memori**

Arduino Uno adalah arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Maka peta memori arduino uno sama dengan peta memori pada mikrokontroler ATmega328. ATmega328 ini memiliki 32 KB dengan 0,5 KB digunakan untuk loading file. Ia juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB dari EEPROM.

#### **2.1.3.1 Memori Data**

Memori data ATmega328 terbagi menjadi 4 bagian, yaitu 32 lokasi untuk register umum, 64 lokasi untuk register I/O, 160 lokasi untuk register I/O tambahan dan sisanya 2048 lokasi untuk data SRAM internal. Register umum menempati alamat data terbawah, yaitu 0x0000 sampai 0x001F. Register I/O menempati 64 alamat berikutnya mulai dari 0x0020 hingga 0x005F. Register I/O

tambahan menempati 160 alamat berikutnya mulai dari 0x0060 hingga 0x00FF. Sisa alamat berikutnya mulai dari 0x0100 hingga 0x08FF digunakan untuk SRAM

internal.

### 2.1.3.2 Memori Data EEPROM

Arduino uno terdiri dari 1 KByte memori data EEPROM. Pada memori EEPROM, data dapat ditulis/dibaca kembali dan ketika catu daya dimatikan, data terakhir yang ditulis pada memori EEPROM masih tersimpan pada memori ini, atau dengan kata lain memori EEPROM bersifat nonvolatile. Alamat EEPROM dimulai dari 0x000 hingga 0x3FF.

### 2.1.4 Komunikasi

Arduino uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain atau mikrokontroler lain. ATmega328 ini menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Firmware Arduino menggunakan *USB driver* standar *COM*, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan. Namun pada sistem operasi Windows, format file Inf diperlukan.

Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke board Arduino. *RX* dan *TX LED* di board akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui *chip USB-to-serial* dan koneksi *USB* ke komputer. ATmega328 ini juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Fungsi ini digunakan untuk melakukan komunikasi *inteface* pada sistem. (Duta, 2015 : 13)



**Gambar 2.2** Kabel USB Arduino Uno

(<https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoUno>, 2016)

## 2.2 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 pengindra. Perbedaan waktu antara gelombang suara yang dipancarkan dan diterima kembali adalah berbanding lurus dengan jarak atau tinggi objek yang memantulkannya. Jenis objek yang dapat diindranya 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 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 lesar. Sensor ultrasonik ini memiliki jangkauan deteksi yang relative luas. Sehingga dengan demikian untuk jarak deteksi yang didapat tanpa menggunakan pengolahan lanjutan.

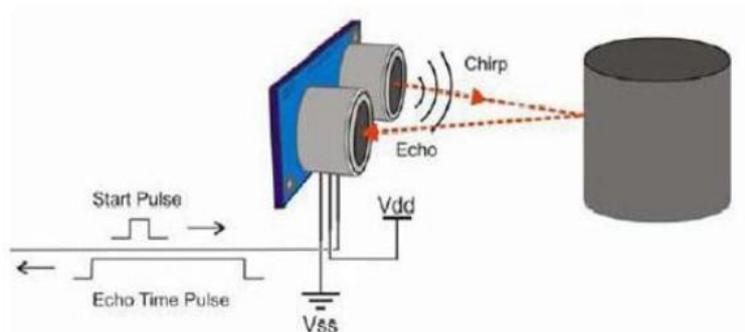
Pada perancangan alat ini digunakan sebuah sensor untuk membantu proses pembacaan level air pada tangki air sekitarnya antara lain sensor Ultrasonik. Adapun jenis sensor yang dipakai pada rancang bangun alat ini adalah sensor jarak ultrasonik HC-SR04.

(Suspimiany, 2015 : 15)

### **2.2.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik**

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. Untuk lebih jelas tentang prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut.

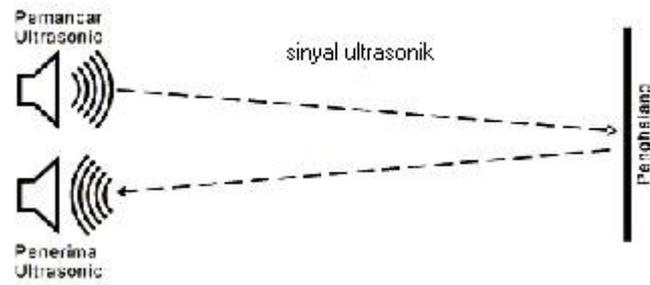


**Gambar 2.3 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik**

(<http://ucrit31.blogspot.co.id/2011/07/aplikasi-embedded-system-dengan-sensor.html>, 2016)

Proses 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 halang didepannya. Prinsip pantulan dari sensor ultrasonik ini dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut ini. (Suspimiany, 2015 : 16)



**Gambar 2.4 Prinsip Pemantulan Sensor Ultrasonik**

(<https://ikkkholis27.wordpress.com/>, 2016)

### 2.2.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04



**Gambar 2.5 Sensor Ultrasonik Tipe HC-SR04**

([http://www.google.com/sensor ultrasonik hc-sr04](http://www.google.com/sensor%20ultrasonik%20hc-sr04), 2016)

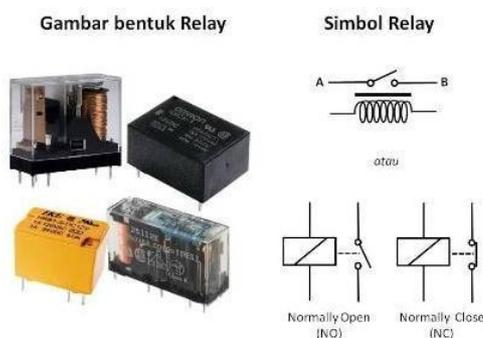
Spesifikasi dari sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sebagai berikut:

- Tegangan : 5VDC
- Arus pada Mode siaga: 30 mA (rata – rata), 50 mA (max)
- Frekuensi Kerja : 40 kHz
- Jangkauan Minimum : 2cm
- Jangkauan Maksimum: 4m (namun kurang presisi)
- Sudut Deteksi : kurang lebih 15 derajat

### 2.3 Relay

Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Dibawah ini adalah gambar bentuk *Relay* dan Simbol *Relay* yang sering ditemukan di Rangkaian Elektronika. Sebagai komponen elektronika, *relay* mempunyai peran penting dalam sebuah sistem rangkaian elektronika dan rangkaian listrik untuk menggerakkan sebuah perangkat yang memerlukan arus besar tanpa terhubung langsung dengan perangkat pengendali yang mempunyai arus kecil. Dengan demikian relay dapat berfungsi sebagai pengaman. *Relay* terdiri dari 3 bagian utama, yaitu:

- Common, merupakan bagian yang tersambung dengan *Normally Close* (dalam keadaan normal).
- Koil (kumparan), merupakan komponen utama relay yang digunakan untuk menciptakan medan magnet.
- Kontak, yang terdapat adalah *Normally Close* dan *Normally Open*.



**Gambar 2.6** Bentuk dan Simbol *Relay*

(<http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>, 2016)

### 2.4 Pompa Air

Pompa adalah mesin untuk menggerakkan fluida. Pompa menggerakkan fluida dari tempat bertekanan rendah ke tempat dengan tekanan yang lebih tinggi, untuk

mengatasi perbedaan tekanan ini maka diperlukan tenaga (energi). Pada gambar 2.7 merupakan gambar dari pompa air. (Dirgantara, 2015 : 19)



**Gambar 2.7 Pompa Air**

(<http://sanfordlegenda.blogspot.co.id>, 2016)

## 2.5 Rumus Volume Air

Volume air adalah jumlah ruang penampungan air, volume air biasa menggunakan satuan liter (l). Rumus ini berguna untuk mengetahui volume air didalam tangki destilasi saat terisi air. Rumus volume air pada silinder :

$$V = \text{Luas alas} \times t \dots\dots\dots(1)$$

$$V = \pi r^2 \times t \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

V = Volume air (liter)

t = tinggi (cm)

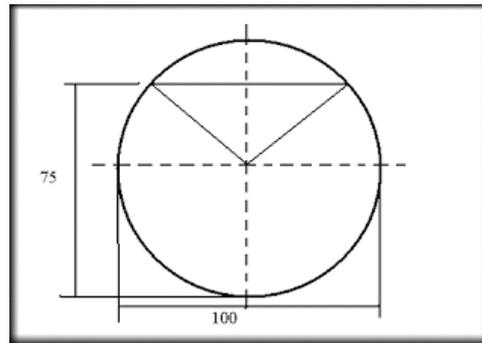
$\pi$  = 3,14

r = Jari-jari (cm)

(Dirgantara, 2015 : 19)

Rumus diatas merupakan rumus menghitung volume air pada tabung silinder dalam keadaan tegak lurus (vertikal), berbeda dengan cara mengukur volume tabung silinder dalam keadaan mendatar (horizontal), yang dilakukan dengan beberapa tahap, yang dijelaskan dengan gambar berikut, Pertama yang harus dicari adalah luas lingkaran dari tabung silinder yang akan diukur, dapat dicari dengan persamaan :

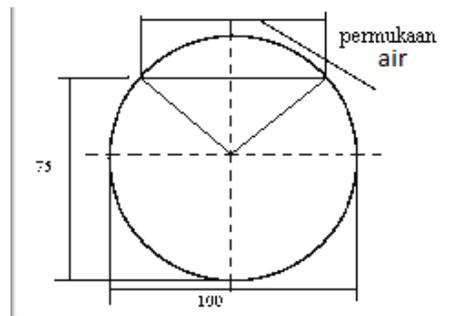
$$L.\text{Lingkaran} = \pi r^2 \dots\dots\dots(3)$$



Gambar 2.8 Bagian Tabung Silinder Horizontal  
(<http://sulthanyusuf.blogspot.co.id>, 2017)

Lalu dicari pula akar lebar permukaan dari air yang terdapat di dalam tangki, dicari dengan persamaan :

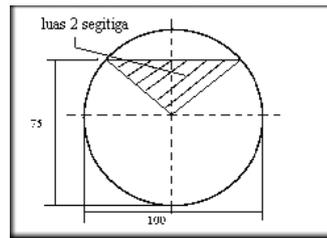
$$\text{Akar Lebar Permukaan Air} = (r \times r) - ((t-r) \times (t-r)) \dots \dots \dots (4)$$



Gambar 2.9 Bagian Lebar Permukaan Air  
(<http://sulthanyusuf.blogspot.co.id>, 2017)

Selanjutnya di cari luas 2 segitiga, yang dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut :

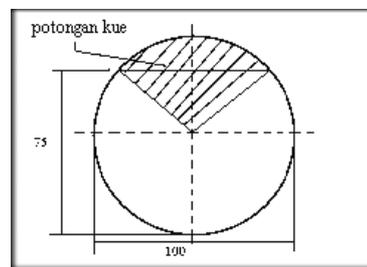
$$\text{Luas 2 Segitiga} = \text{akar lebar permukaan air} \times (t-r) \dots \dots \dots (5)$$



Gambar 2.10 Luas 2 Segitiga

(<http://sulthanyusuf.blogspot.co.id>, 2017)

Kemudian carilah luas dari bangun yang menyerupai potongan kue seperti yang tampak pada gambar



Gambar 2.11 Bagian Potongan Kue

(<http://sulthanyusuf.blogspot.co.id>, 2017)

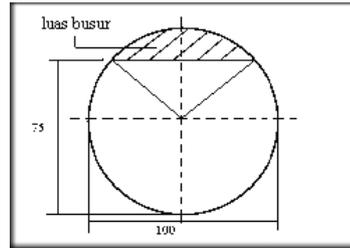
Luas dari bagian tersebut dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Luas potongan kue} = ((a \sin x 2) : 360) \times \text{luas lingkaran} \dots \dots \dots (6)$$

Dimana :

$$A \sin = (\text{akar lebar permukaan} : r) \dots \dots \dots (7)$$

Lalu dicari pula luas dari bagian busur yang ditunjukkan oleh gambar berikut ini.



Gambar 2.12 Bagian Busur

(<http://sulthanyusuf.blogspot.co.id>, 2017)

Luas dari bagian busur ini dapat dicari dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Luas Busur} = \text{Luas Pot Kue} - \text{Luas 2 Segitiga} \dots \dots \dots (8)$$

Setelah itu dicari pula luas dari air yang terdapat dalam tangki yang dapat dicari dengan persamaan :

$$\text{Luas Air} = \text{Luas Lingkaran} - \text{Luas Busur} \dots \dots \dots (9)$$

Setelah langkah langkah diatas dilakukan maka barulah bisa didapatkan volume air yang terdapat pada tangki, persamaan yang digunakan adalah :

$$\text{Volume Air} = \text{Luas Air} \times \text{Panjang Tangki} \dots \dots \dots (10)$$

Selain cara diatas volume air pada tangki juga dapat dicari dengan rumus lain, yaitu dengan menggunakan rumus tembereng pada lingkaran. Berikut ini adalah penjabaran dari rumus tembereng pada lingkaran:

Pertama carilah luas dari lingkaran dengan rumus:

$$\text{Luas Lingkaran} = \pi r^2 \dots \dots \dots (11)$$

Setelah didapatkan hasil dari luas lingkaran, selanjutnya cari nilai dari luas juring. Luas juring ini bisa di dapat dengan menggunakan sebuah pebandingan, perbandingan. Rumus perbandingan tersebut ialah sebagai berikut :

$$\text{Luas Juring/Luas Lingkaran} = \text{Sudut Juring /Sudut Lingkaran} \dots \dots \dots (12)$$

Lalu cari lah luas segitiga yang terbentuk dari titik pusat dan juring

tersebut, berikut adalah rumus luas segitiga :

$$\text{Luas Segitiga} = 1/2 \times \text{alas} \times \text{tinggi} \dots \dots \dots (13)$$

Setelah langkah langkah diatas terpenuhi, barulah rumus tembereng dapat dicari, rumus tembereng adalah sebagai berikut :

$$\text{Luas Tembereng} = \text{Luas Juring} - \text{Luas Segitiga} \dots \dots \dots (14)$$

Hasil yang didapat dari perhitungan menggunakan rumus tembereng ini sama dengan volume air yang terdapat pada tabung silinder dalam posisi horizontal.

## 2.6 LCD (Liquid Crystal Display)

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



**Gambar 2.13 Contoh LCD**  
(<http://elektronika-dasar.web.id>)

### 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.

### 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*). Microcontroller pada suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan microcontroller internal LCD adalah :

- **DDRAM (*Display Data Random Access Memory*)** merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
- **CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*)** merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- **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.

**-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.

**-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.

Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) diantaranya adalah :

**-Pin data** adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.

**-Pin RS (*Register Select*)** berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukkan data.

**-Pin R/W (*Read Write*)** berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.

**-Pin E (*Enable*)** digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.

**-Pin VLCD** berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

(<http://elektronika-dasar.web.id>)