

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Penelitian tentang pemilah hasil sesuai dengan berat sudah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti. Beberapa ringkasan Studi Literatur digunakan untuk mengetahui sejauh mana penelitian tersebut sudah dilakukan.

Sistem sorting barang berdasarkan ketinggian barang menggunakan sensor cahaya berbasis mikrokontroler At89s51 (Widyastu, 2019) Peneliti ini memanfaatkan sistem sorting ini terdiri dari sensor LDR, komparator *non inverting*, mikrokontroler MCS 51, rangkaian relay, dan motor DC. Sensor LDR yang berfungsi mendeteksi ketinggian barang, komparator *non inverting* sebagai pembanding nilai tegangan output dan tegangan referensi sehingga menghasilkan keadaan *low* dan *high*. Mikrokontroler MCS 51 sebagai pusat pengolahan data yang dibutuhkan sistem. Rangkaian relay berfungsi untuk mengatur kondisi dan menggerakkan motor DC. Motor DC berfungsi untuk menggerakkan konveyor dan plat besi yang digunakan menyorting barang. Dan *seven* segment untuk menampilkan jumlah barang produksi secara keseluruhan. Alat ini telah terealisasi dan dapat menyortir barang berdasarkan ketinggian barang. Hasil dari perancangan ini adalah barang yang cacat dibuang keluar konveyor dan barang yang baik tetap berjalan di konveyor hingga tempat akhir.

Rancang bangun konveyor untuk sistem sortir berdasarkan berat (Ariandana, 2019). Sensor *load cell* digunakan untuk sensor beratnya. Rangkaian *buck converter* digunakan sebagai rangkaian *driver* dari motor DC dan rangkaian minimum sistem digunakan sebagai rangkaian *driver solenoid valve*. Sensor foto transistor mengambil data sebuah obyek yang telah ditimbang. Mikrokontroller atmega16 memberi perintah pada *solenoid valve* untuk menggerakkan silinder dalam pemilahan berdasarkan karakteristik berat. Alat ini dapat menimbang dan memilah obyek dalam satuan detik dengan ketelitian mencapai 75 %.

(Noprana, 2019) dengan judul otomatisasi penghitung jumlah barang secara random dengan sensor ultrasonik hc-Sr04 berbasis mikrokontroler arduino uno. Dalam perhitungan jumlah barang secara random peneliti menggunakan sensor ultrasonik hc-sr04 yang diproses oleh arduino uno.

Perancangan alat pemisah dan pensortir buah jeruk berbasis arduino (Akhiruddin, 2020). Sistem Alat ini merupakan pensortir suatu objek berdasarkan volume, ukuran dan massa. Alat tidak hanya untuk buah jeruk saja akan tetapi dapat digunakan untuk objek lain.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Pengertian Sortir

Menurut kamus besar bahasa Indonesia sortir adalah proses memilah, secara deskripsi sortir merupakan proses menyusun kembali objek yang seharusnya disusun dengan suatu pola tertentu, sehingga tersusun secara teratur menurut aturan tertentu (Akhiruddin, 2020).

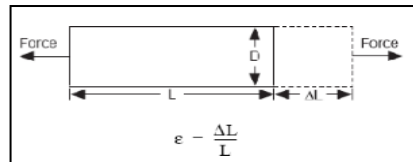
2.3 Perangkat Keras Yang Digunakan

2.3.1 Sensor Load Cell

Load cell atau biasa disebut dengan deformasi *strain gauge* adalah sensor yang digunakan untuk mengukur berat atau beban dari suatu benda dalam ukuran besar. Sensor *load cell* ini sering diaplikasikan pada jembatan timbang mobil atau alat ukur berat dalam skala besar. Sensor *load cell* adalah *grid metal-foil* yang tipis yang dilekatkan pada permukaan dari struktur. Apabila komponen atau struktur dibebani, terjadi strain dan ditransmisikan ke *foil grid*. Tahanan *foil grid* berubah sebanding dengan strain induksi beban (Sugirawan, Muntini, & Pramono, 2009).

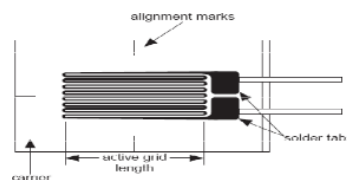
Transduksi massa dapat bervariasi bergantung pada perubahan parameter fisis yang digunakan. Sensor massa juga dapat menggunakan divais berbasis *piezoresistif*, kapasitif, mekanis dan lain-lain. *Piezoresistif* yang populer adalah *load cell* yang memanfaatkan perubahan resistansi strain gauge setiap mendapat deformasi dari posisi setimbang sebagai akibat pembebanan masa tertentu.

Strain adalah sejumlah deformasi pada material sebagai pengaruh dari aplikasi gaya. Lebih spesifik, *strain* (ϵ) didefinisikan sebagai perbandingan perubahan panjangnya, (Kendali, 2016) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.2 di bawah ini :



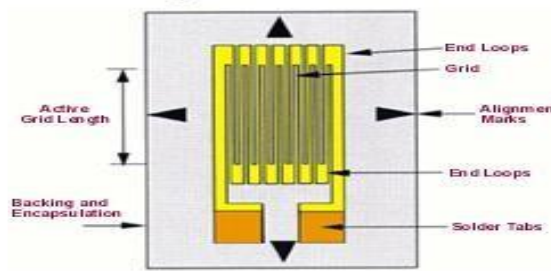
Gambar 2.1 Devinisi Strain (Wiwik Haandajadi, juni 2009)

Terdapat beberapa metode untuk mengukur *strain*, yang berikut ini adalah dengan *load cell*, sebuah peralatan dengan beberapa resistansi bervariasi dan proporsional dengan sejumlah *strain* dalam *divais*. Sebagai contoh, *piezoresistive load cell* yang merupakan *semiconductor device* di mana resistansi berubah taklinier dengan *strain*. *Gauge*, yang paling luas digunakan adalah *bonded metallic strain gauge*, berisi beberapa *fine wire* atau *metallic foil* yang disusun dalam pola garis (*grid*) seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.3 Pola garis dimaksi-maksi dengan sejumlah kawat metalik dalam arah paralel.



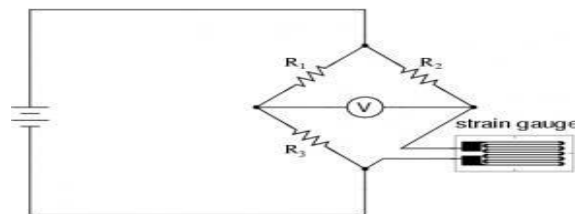
Gambar 2.2 Pola Garis Metal IC Load Cell (Niswari Sulistiowaty 27 juli 2011)

Sensor load cell pada umumnya adalah tipe *metal-foil*, dimana konfigurasi *grid* dibentuk oleh proses *photoeching*. Karena prosesnya sederhana, maka dapat dibuat bermacam macam ukuran *gauge* dan bentuk *grid*. Untuk macam *gauge* yang terpendek yang tersedia adalah 0,20 mm; yang terpanjang adalah 102 mm. Tahanan *gauge standard* adalah 120 mm dan 350 ohm, selain itu ada *gauge* untuk tujuan khusus tersedia dengan tahanan 500, 4000, dan 4000 ohm. Untuk struktur dari *sensor load cell* bisa dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Struktur Sensor Load Cell (Try Utami Hidayani 2013)

Aplikasi *load cell/strain gauge* sama dengan prinsip kerja jembatan *wheatstone*. Rangkaian yang ada pada *load cell* sama seperti rangkaian jembatan *wheatstone* seperti gambar 2.5 berikut.

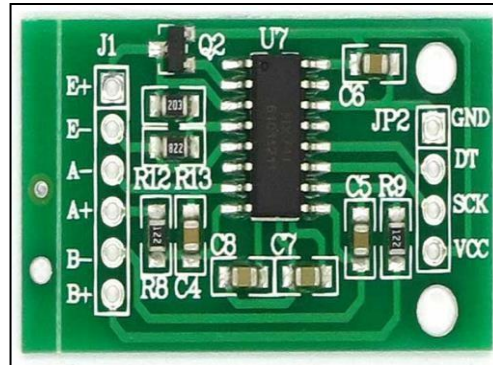


Gambar 2.4 Jembatan Wheatstone (Wiwik Haandajadi, juni 2009)

2.3.2 Modul Weighing Sensor HX711

HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan *computer/mikrokontroler* melalui TTL232. Modul HX711 merupakan sebuah *Op-amp* namun kelebihan dari modul ini adalah struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan *reliable*, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat. Jadi sangat cocok untuk dijadikan penguat sensor *load cell*. Prinsip kerja dari modul ini yaitu ketika bagian lain yang lebih elastic mendapat tekanan, maka pada sisi lain akan mengalami perubahan regangan yang sesuai dengan yang dihasilkan oleh *straingauge*, hal ini terjadi karena ada gaya yang seakan melawan pada sisi lainnya. Perubahan nilai resistansi yang diakibatkan oleh perubahan gaya diubah menjadi nilai tegangan oleh rangkaian pengukuran yang ada.

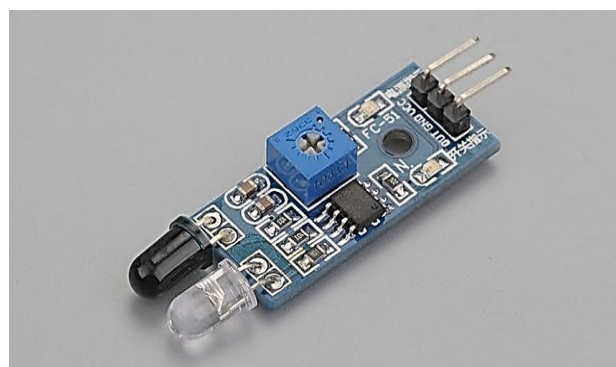
Dan berat dari objek yang diukur dapat diketahui dengan mengukur besarnya nilai tegangan yang timbul (Kendali, 2016). Berikut adalah bentuk fisik modul *weighing* sensor HX711 pada gambar 2.6.



Gambar 2.5 Modul Weighing Sensor HX711 (Wiwik Haandajadi, juni 2009)

2.3.3 Sensor Infrared

Infrared (IR) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (*infrared, IR*). Sensor infra merah atau detektor infra merah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul dan dinamakan sebagai *IR Detector Photomodules*. *IR Detector Photomodules* merupakan sebuah chip detektor inframerah digital yang di dalamnya terdapat fotodiode dan penguat (*amplifier*).



Gambar 2.6. Modul Infrared

Bentuk dan Konfigurasi Pin *IR Detector Photomodules* TSOP Konfigurasi pin *infrared* (IR) *receiver* atau penerima infra merah tipe TSOP adalah *output* (Out), *Vs* (VCC +5 volt DC), dan *ground* (GND). Sensor penerima inframerah TSOP (TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules) memiliki fitur-fitur

utama yaitu fotodiode dan penguat dalam satu chip, keluaran aktif rendah, konsumsi daya rendah, dan mendukung logika TTL dan CMOS.

Detektor infra merah atau sensor inframerah jenis TSOP (*TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules*) adalah penerima inframerah yang telah dilengkapi *filter frekuensi* 30-56 kHz, sehingga penerima langsung mengubah frekuensi tersebut menjadi logika 0 dan 1. Jika detektor inframerah (TSOP) menerima frekuensi *carrier* tersebut, maka pin keluarannya akan berlogika 0. Sebaliknya, jika tidak menerima frekuensi *carrier* tersebut, maka keluaran detektor inframerah (TSOP) akan berlogika 1.

2.3.3.1 Fungsi Sensor *Infrared*

Fungsi sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antara *receiver* dan *transmitter*. Sistem akan bekerja jika sinar infra merah yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda yang mengakibatkan sinar infra merah tersebut tidak dapat terdeteksi oleh penerima. Keuntungan atau manfaat dari sistem ini dalam penerapannya antara lain sebagai pengendali jarak jauh, alarm keamanan, otomatisasi pada sistem. Pemancar pada sistem ini terdiri atas sebuah LED inframerah yang dilengkapi dengan rangkaian yang mampu membangkitkan data untuk dikirimkan melalui sinar infra merah, sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, foto dioda, atau inframerah modul yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar.

2.3.3.2 Cara Kerja Sensor *Infrared*

Pada rangkaian pemancar hanya pengaturan supaya led infra merah menyala dan tidak kekurangan atau kelebihan daya, oleh karena itu gunakan resistor 680 ohm. Pada rangkaian penerima foto transistor berfungsi sebagai alat *sensor* yang berguna merasakan adanya perubahan intensitas cahaya inframerah. Pada saat cahaya infra merah belum mengenai foto transistor, maka foto transistor bersifat sebagai saklar terbuka sehingga transistor berada pada posisi *cut off* (terbuka). Karena kolektor dan *emitor* terbuka maka sesuai dengan hukum pembagi tegangan, tegangan pada kolektor *emitor* sama dengan tegangan *supply* (berlogika tinggi).

Keluaran dari kolektor ini akan membuat rangkaian counter menghitung secara tidak teratur dan jika kita tidak meredamnya, bouncing keluaran tersebut ke *input counter*. Untuk meredam bouncing serta memperjelas logika sinyal yang akan kita *input* ke rangkaian *counter*, kita gunakan penyulut *Schmitt trigger*. Penyulut *Schmitt trigger* ini sangat berguna bagi anda yang berhubungan dengan rangkaian digital, misal penggunaan pada peredaman *bouncing* dari saklar-saklar mekanik pada bagian input rangkaian *digital*.

Rangkaian *counter* yang digunakan disini adalah menggunakan IC 3026 (*Decade Counter*) salah satu IC dari keluarga CMOS. IC counter ini akan mencacah apabila mendapatkan *input clock* berubah dari logika rendah ke tinggi. IC ini juga langsung bisa hubungkan ke seven segment karena keluarannya memang dirancang untuk *seven segment*. Jadi tidak perlu menggunakan IC *decoder* sebagai pengubah nilai biner menjadi nilai 7-segment. Untuk mengatur kepekaan sensor bisa memutar potensio VR1 pada titik kritis, atau jika diperlukan bisa mengganti R2 dengan nilai yang lebih sesuai.

2.3.4 Relay

Modul relay merupakan saklar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektronik akan terjadi perubahan posisi *on / off*. Relay pada dasarnya terdiri dari 2 bagian utama yaitu saklar mekanik katup *normally open* NO dan *normally close* NC serta lilitan pembangkit magnet listrik sehingga saklar atau kontaktor relay dapat dikendalikan menggunakan tegangan listrik. Modul relay ini membutuhkan 2 kabel untuk input dan 2 lagi untuk suplai tegangan, modul relay terdapat IN1 dan IN2 yang akan dihubungkan ke pin *Arduino*. Modul relay 2 *channel* memiliki konstruksi dan pin seperti pada gambar 2.6 dan Spesifikasi seperti pada table 2.4



Gambar 2.7. Relay

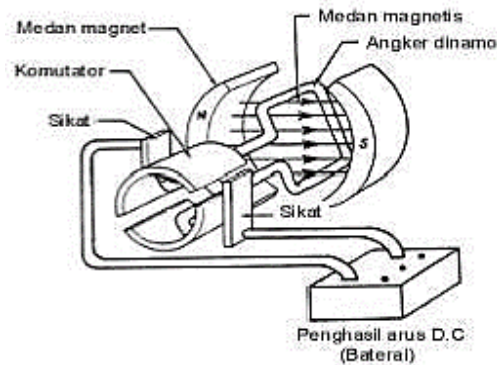
Table 2. 1 Spesifikasi Relay

Ikon	Spesifikasi
Normaly open maximum load	AC 250V/10A, DC 30V/10A
Arus dan tegangan pemicu	5mA dan 5V DC
Lampu Indikator	Power hijau dan status relay merah
Ukuran	50x41x18.5mm
DC+ dan DC-	Power +5V DC dan power -5V DC

2.3.5 Motor DC

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar *impeller* pompa, *fan*, atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motor – motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri. Gerakan motor didasarkan pada prinsip bahwa pada saat penghantar berarus ditempatkan di dalam medan magnet, gaya mekanik muncul pada penghantar.

Arahnya ditentukan oleh kaidah tangan *Fleming* sehingga penghantar bergerak pada arah gaya. Jika motor dihubungkan dengan sumber arus searah, arus searah mengalir melalui sikat dan komutator menuju lilitan jangkar. Saat arus melewati komutator, arus diubah menjadi tegangan bolak – balik sehingga kelompok penghantar pada kutub medan yang berturutan dialiri arus pada arah yang berlawanan. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub – kutub magnet permanen.



Gambar 2.8 Motor DC Sederhana (Buku Teknik Antar Muka, Pemrograman Mikrokontroler AT 89552)

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum :

1. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya.
2. Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/ *loop*, maka kedua sisi *loop*, yaitu pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.
3. Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/*torque* untuk memutar kumparan.
4. Motor–motor memiliki beberapa *loop* pada dinamonya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

2.3.5.1 Prinsip Kerja Motor DC

Motor–motor DC pada awalnya membutuhkan momen gerak (gaya torsi) yang besar dan tidak memerlukan kontrol kecepatan putar. Kecepatan putar motor selanjutnya akan dikontrol oleh medan magnet. Pada motor DC dengan penguat terpisah, sumber eksitasi didapat dari luar, misalnya dari aki.

Terjadinya gaya torsi pada jangkar disebabkan oleh hasil interaksi dua garis medan magnet. Kutub magnet menghasilkan garis medan magnet dari utara-selatan melewati jangkar. Lilitan jangkar yang dialiri arus listrik DC menghasilkan magnet dengan arah ke kiri.

2.3.6 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 (*axis*) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Contoh motor servo, teori motor servo, definisi motor servo, bentuk motor servo, dasar teori motor servo, pengertian motor servo, analisa motor servo. Motor servo disusun dari sebuah motor DC, *gearbox*, variabel resistor (VR) atau *potensiometer* dan rangkaian kontrol. *Potensiometer* berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (*axis*) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo.



Gambar 2.9 Motor Servo (ROBOTIKA, Endra Pitowarno)

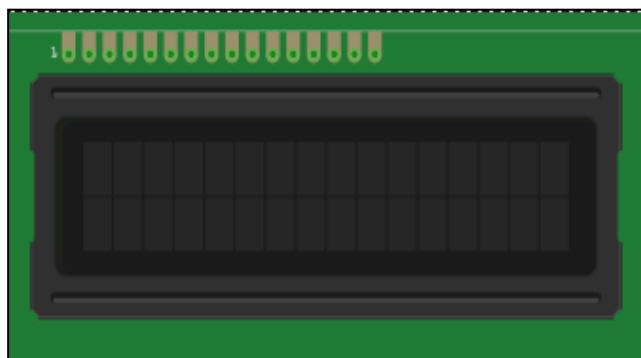
Motor servo dapat dimanfaatkan pada pembuatan robot, salah satunya sebagai penggerak kaki robot. Motor servo dipilih sebagai penggerak pada kaki robot karena motor servo memiliki tenaga atau torsi yang besar, sehingga dapat menggerakkan kaki robot dengan beban yang cukup berat. Pada umumnya motor *servo* yang digunakan sebagai penggerak pada robot adalah motor servo 180°. Motor *servo* dikendalikan dengan sinyal PWM dari *encoder/potentiometer*

Lebar sinyal (pulsa) yang diberikan inilah yang akan menentukan posisi sudut putaran dari poros motor servo. Sebagai contoh, lebar sinyal dengan waktu 1,5 ms (*mili second*) akan memutar poros motor *servo* ke posisi sudut 90°. Bila sinyal lebih pendek dari 1,5 ms maka akan berputar ke arah posisi 0° atau ke kiri (berlawanan dengan arah jarum jam), sedangkan bila sinyal yang diberikan lebih lama dari 1,5 ms maka poros motor *servo* akan berputar ke arah posisi 180° atau ke kanan (searah jarum jam).

2.3.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Display LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah penampil kristal cair yang terdiri atas tumpukan tipis atau sel dari dua lembar kaca yang sampingnya tertutup rapat. Permukaan luar dari masing-masing keping kaca mempunyai lapisan penghantar tembus cahaya. Sel mempunyai ketebalan sekitar 1×10^{-5} meter dan diisi dengan kristal cair. Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk pengaksesan LCD yaitu LCD selalu berada pada kondisi tulis (*Write*) yaitu dengan menghubungkan kaki R/W ke ground.

Hal ini dimaksudkan agar LCD tersebut tidak pernah mengeluarkan data (pada kondisi baca) yang mengakibatkan tabrakan data dengan komponen lain di jalur bus. Penampil kristal cair memerlukan catu daya dari power supply sebesar +5 volt. Bentuk LCD seperti pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 Bentuk Fisik LCD (MIKROKONTROLER AVR AT mega 8/32/16/8535, Ardi Minoto 2017)

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.

4. 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.

5. Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau keDDRAM. Penulisan data pada *register* akan menempatkan data tersebut keDDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

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

6. 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.

7. 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.

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

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

10. 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.

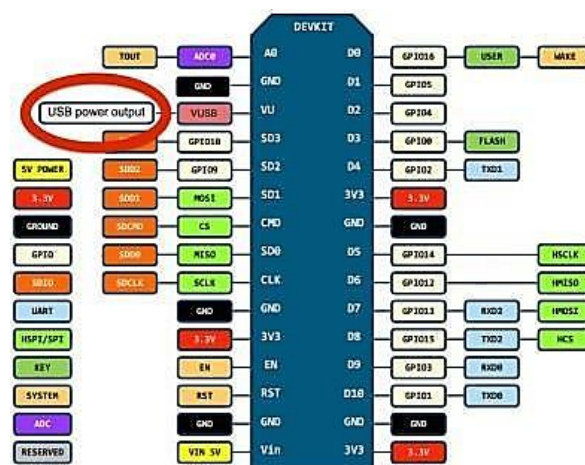
2.3.8 NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *open source platform* IOT dan pengembangan *kit* yang menggunakan bahasa pemrograman luar untuk membantu dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan *arduino* IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu *board*. GPIO NodeMCU ESP8266 seperti Gambar

2.6. NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur *WiFi* dan *Firmwarena* yang bersifat *opensource*.

Spesifikasi yang dimiliki oleh *Node MCU* sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (*Single on Chip*) dengan *onboard* USB to TTL. *Wireless* yang digunakan adalah IEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum *capasitor* 100 *micro farad* dan 10 *micro farad*.
3. 3.3v LDO *regulator*.
4. *Blue led* sebagai indikator.
5. Cp2102 *usb to UART bridge*.
6. Tombol *reset*, *port usb*, dan tombol *flash*.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 *pin* PWM, 1 x ADC *Channel*, dan *pin* RX TX
8. 3 *pin* ground.
9. S3 dan S2 sebagai *pin* GPIO 4
10. S1 MOSI (*Master Output Slave Input*) yaitu jalur data dari *master* dan masuk ke dalam *slave*, *sc cmd/sc*.
11. S0 MISO (*Master Input Slave Input*) yaitu jalur data keluar dari *slave* dan masuk ke dalam *master*.
12. SK yang merupakan SCLK dari *master* ke *slave* yang berfungsi sebagai *clock*.
13. *Pin* Vin sebagai masukan tegangan.
14. *Built in* 32-bit MCU.



Gambar 2.11, GPIO NodeMCU ESP8266 v3

1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: *Analog Digital Converter*. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skop nilai *digital* 0-1024
3. EN: *Chip Enable, Active High*
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan *chipset* dari mode *deep sleep*
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS 5
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :*Chip selection*
10. MISO : *Slave output, Main input*
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: *Main output slave input*
14. SCLK: *Clock*
15. GND: *Ground*
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3
22. TXD : UART0_TXD; GPIO

2.4 Perangkat Lunak Yang Digunakan

Pengertian perangkat lunak atau biasa disebut *software* adalah sekumpulan data elektronik yang sengaja disimpan dan diatur oleh komputer berupa program ataupun instruksi yang akan menjalankan sebuah perintah.

Perangkat lunak atau *software* disebut juga sebagai penerjemah perintah-perintah yang dijalankan oleh user untuk diteruskan dan diproses oleh perangkat keras

(*hardware*). Dengan adanya perangkat lunak inilah sebuah sistem mampu menjalankan perintah.

2.4.1 Software Mikrokontroler Arduino Uno

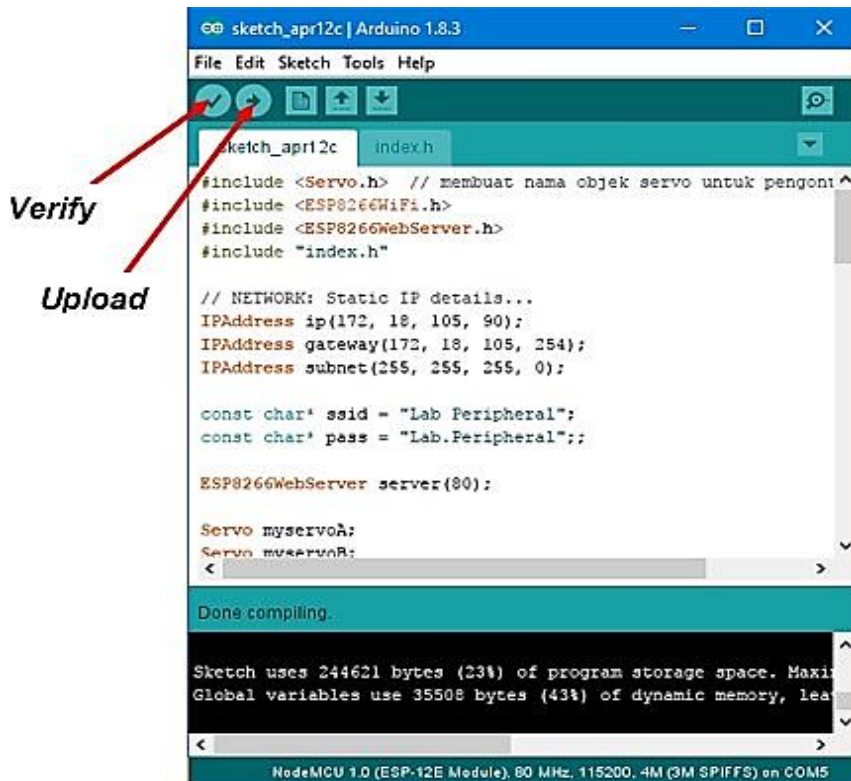
Software arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. *Integrated Development Environment (IDE)*, suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau *sketsa* program untuk papan *Arduino*. IDE *arduino* merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *java*. IDE arduino terdiri dari.

2.4.2 Prangkat Lunak Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*. IDE merupakan program yang digunakan untuk membuat program pada Arduino Uno. Program yang ditulis dengan menggunakan *Software Arduino (IDE)* disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi.ino.

Pada *Software Arduino IDE*, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan *Software Arduino IDE*, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM Ports* yang digunakan (Arranda Ferdian D, 2017).

- a. *Verify/Compile*, berfungsi untuk mengecek apakah *sketch* yang dibuat ada kekeliruan dari segi *sintaks* atau tidak. Jika tidak ada kesalahan, maka *sintaks* yang dibuat akan *dcompile* kedalam bahasa mesin.
- b. *Upload*, berfungsi mengirimkan program yang sudah dikompilasi ke *Arduino Board*.



Gambar 2.12 Arduino IDE
(Sumber: Arranda Ferdian D.)

2.4.3 Internet of Things

Internet of Things, atau dikenal juga dengan singkatan IOT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remot kontrol, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata.

Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, *Internet of Things* mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Istilah *Internet of Things* awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT. Dan kini IoT menjadi salah satu tugas bagi seorang mahasiswa di sebuah perguruan tinggi.



Gambar 2.13. Ilustrasi dari *Internet Of Things*

(Sumber : <https://www.meccanismocomplesso.org/en/iot-internet-of-things/>.)

2.4.4 *Thinger.io*

Thinger.io adalah platform *Internet of Things (IoT)* yang menyediakan fitur *cloud* untuk menghubungkan berbagai perangkat yang terkoneksi dengan internet. *Thinger.io* juga dapat memvisualisasikan hasil pembacaan sensor dalam bentuk nilai atau grafik..

- a. *Thinger.io* menyediakan akun premium seumur hidup dengan hanya beberapa batasan untuk mulai belajar dan membuat prototipe, ketika produk siap untuk ditingkatkan, Dapat menggunakan *server* premium dengan kapasitas penuh dalam beberapa menit.
- b. *Dasbor* dapat menampilkan informasi secara *real-time* dari perangkat (menggunakan soket *web* di atas *server* untuk latensi minimum), atau menggunakan informasi *historis* yang disimpan dalam keranjang data yang *disurvei* secara berkala. Mungkin untuk mengkonfigurasi sumber data untuk setiap widget dasbor secara mandiri. Untuk perangkat yang terhubung ke *platform*, bahkan dimungkinkan untuk secara dinamis *mengkonfigurasi* interval pengambilan sampel untuk setiap sumber daya, yaitu, dalam sumber daya yang ditentukan dari pembacaan sensor, itu akan memungkinkan menyesuaikan *interval* pengambilan sampel fisik dan transmisi melalui kabel. *Dasbor* tidak hanya hanya untuk menampilkan data, tetapi juga dapat bergerak secara *real-time* melalui perangkat Anda yang terhubung, sehingga

Anda dapat menggunakan beberapa widget kontrol seperti nilai *on / off* atau *slider*.

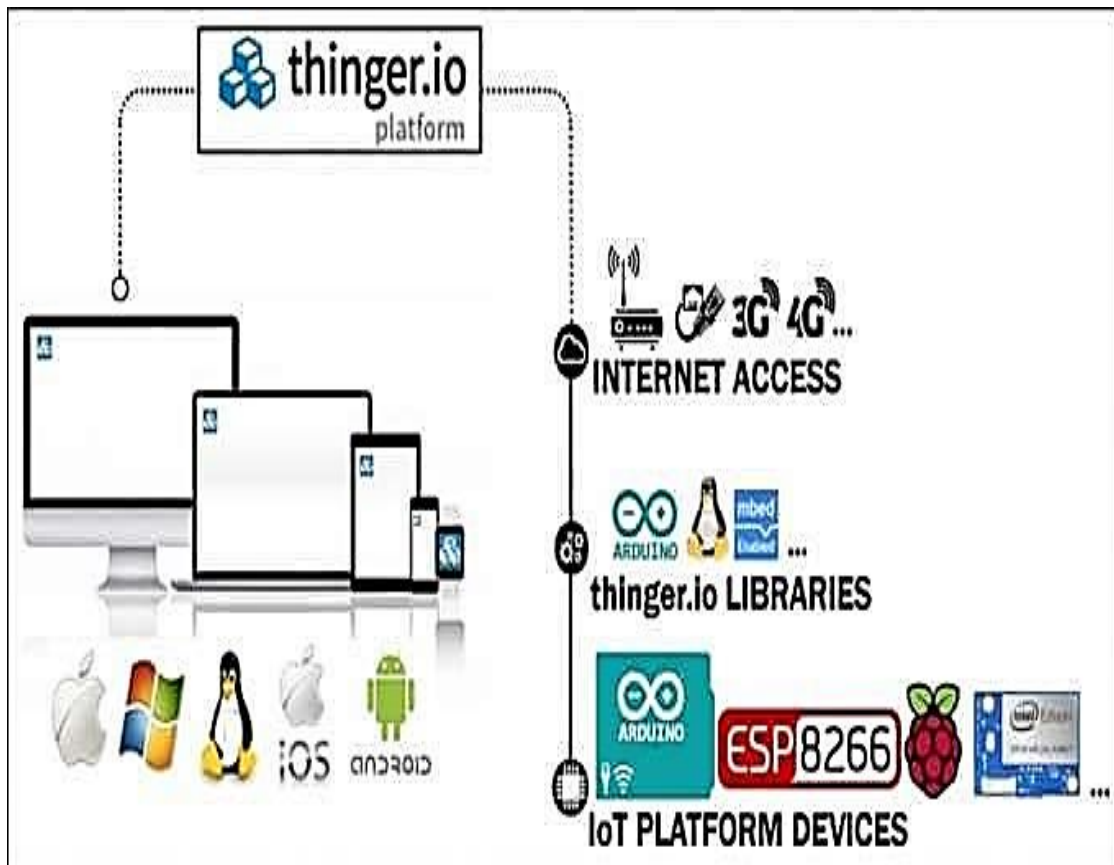
- c. *Thingier.io libraries*, berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara *hardware* dengan *server* dan seluruh proses perintah input serta *output*.

Di bawah ini merupakan fitur-fitur yang disediakan oleh thingier.io:

- a. *Statistic* merupakan tampilan awal saat *login*. Dimana pada opsi ini menampilkan beberapa informasi mengenai jumlah perangkat yang tersambung, *dashboards*, *data buckets*, *endpoints*, dll.
- b. *Dashboards* merupakan *interface* untuk pengguna yang menampilkan informasi dalam berbagai bentuk grafik maupun angka. Tampilan pada *dashboards* dapat diatur sesuai kebutuhan.
- c. *Device* merupakan laman yang menampilkan nama perangkat yang terkoneksi atau memiliki akses dengan akun *Thingier.io* yang digunakan saat itu juga. Jika perangkat sudah terdaftar dan sedang dalam keadaan *online*, maka pada kolom *state* akan berwarna hijau dengan tulisan *connected*. Sementara saat *offline* akan tertulis *disconnected*.
- d. *Data Buckets* atau bisa disebut keranjang data, yaitu semacam penyimpanan *virtual* dari hasil pembacaan sensor dari waktu ke waktu. Nilai *interval* penyimpanan data dapat diatur sesuai kebutuhan. Hasil penyimpanan juga dapat diekspor untuk pengolahan *offline*.
- e. *Endpoints* merupakan titik masuk ke layanan, proses atau lainnya.
- f. *Access Tokens* adalah cara untuk memberikan otoritas ke layanan atau aplikasi pihak ketiga tanpa harus membagikan nama pengguna dan kata sandi.



Gambar 2. 14 Logo Thinger.io



Gambar 2. 15 Arsitektur Thinger.io