

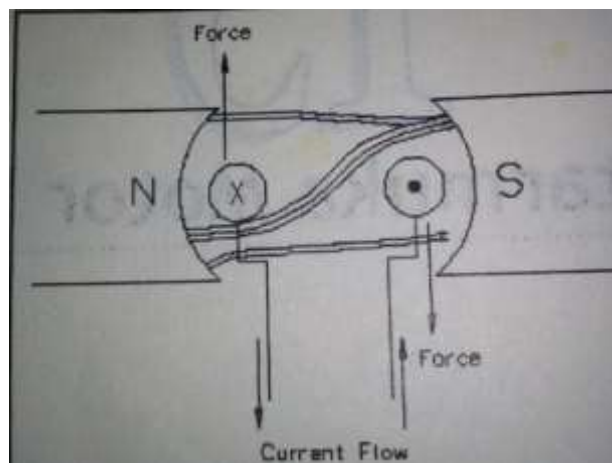
## BAB II

### LANDASAN TEORI

Landasan teori ini meliputi pengertian alat – alat yang akan digunakan digunakan seperti pengertian motor dc, pengertian mikrokontroller atmega 16, pengertian *load cell*, sensor infrared, module hx711, pengertian lcd, relay sebagai driver motor dc. Untuk memudahkan dalam perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

#### 2.1 MOTOR DC

Motor bekerja berdasarkan prinsip induksi magnetic. Sirkuit internal motor dc terdiri dari kumparan/lilitan konduktor. Setiap arus yang mengalir melelalui sebuah konduktor akan menimbulkan medan magnet. Konduktor dibentuk menjadi sebuah loop sehingga ada dua bagian konduktor yang berada didalam medan magnet pada saat yang sama . Pada gambar 2.1 konfigurasi konduktor seperti ini akan menghasilkan distorsi pada medan magnet utama dan menghasilkan gaya dorong pada masing masing konduktor. Pada saat konduktor ditempatkan pada rotor, gaya dorong yang timbul akan menyebabkan rotor berputar searah jarum jam.



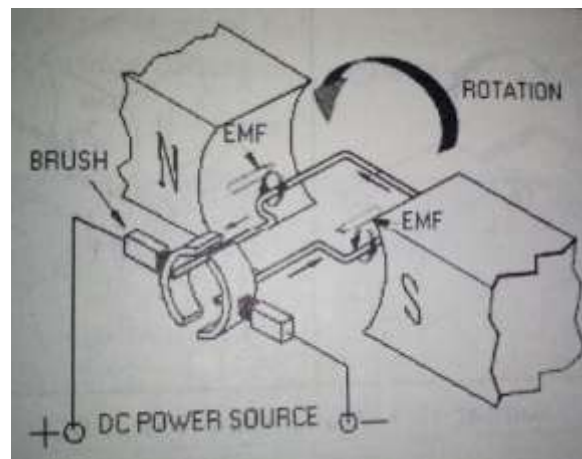
Gambar 2.1 prinsip pergerakan motor

---

<sup>1</sup> Sumber = mikrokontroller avr atmega 16 . 2015

### 2.1.1 KONTRUKSI MOTOR DC

Konstruksi dasar motor dc dapat dilihat pada gambar 1.2. pada gambar tersebut terlihat bahwa pada saat terminal motor diberi tegangan dc maka arus electron akan mengalir melalui konduktor dari terminal negative menuju ke terminal positif. Karena konduktor berada di antara medan magnet, maka akan timbul medan magnet juga pada konduktor yang arahnya seperti terlihat pada gambar 1.2.



Gambar 2.2. konstruksi dasar motor dc

Arah garis medan magnet yang dihasilkan oleh magnet permanen adalah dari kutub utara menuju keselatan. Sementara pada konduktor yang dekat dengan kutub selatan, arah garis gaya magnet disisi sebelah bawah serah dengan garis gaya magnet permanen sedangkan di sisi sebelah atas arah garis gaya magnet berlawanan arah dengan garis gaya magnet permanen. Ini menyebabkan medan magnet disisi sebelah bawah lebih rapat daripada sisi sebelah atas. Dengan demikian konduktor akan terdorong kearah atas. Sementara pada konduktor yang dekat dengan kutub utara, arah garis gaya magnet disisi sebelah atas searah dengan garis gaya magnet permanen, sedangkan disisi sebelah bawah arah garis gaya magnet berlawanan arah dengan garis gaya magnet permanen. Ini menyebabkan medan magnet disisi sebelah atas lebih rapat dari pada sisi sebelah bawah. Dengan demikian konduktor akan terdorong kearah bawah.

<sup>2</sup> Sumber = mikrokontroller avr atmega 16. 2015

## 2.2 MIKROKONTROLLER ATMEGA 16

AVR merupakan seri mikrokontroler *Complementary Metal Oxide Semiconductor* (CMOS) 8-bit buatan Atmel berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi pada program dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan mode *compare*, interupsi *internal* dan *eksternal*, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, *power saving mode*, ADC dan PWM. AVR pun mempunyai *In-System Programmable* (ISP) *Flash on-chip* yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang (*read/write*) dengan koneksi secara serial yang disebut *Serial Peripheral Interface* (SPI). AVR memiliki keunggulan dibandingkan dengan mikrokontroler lain, keunggulan mikrokontroler AVR yaitu memiliki kecepatan dalam mengeksekusi program yang lebih cepat, karena sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 siklus *clock* (lebih cepat dibandingkan mikrokontroler keluarga MCS 51 yang memiliki arsitektur *Complex Intrukstion Set Compute*). ATMEGA16 mempunyai *throughput* mendekati 1 *Millions Instruction Per Second* (MIPS) per MHz, sehingga membuat konsumsi daya menjadi rendah terhadap kecepatan proses eksekusi perintah.

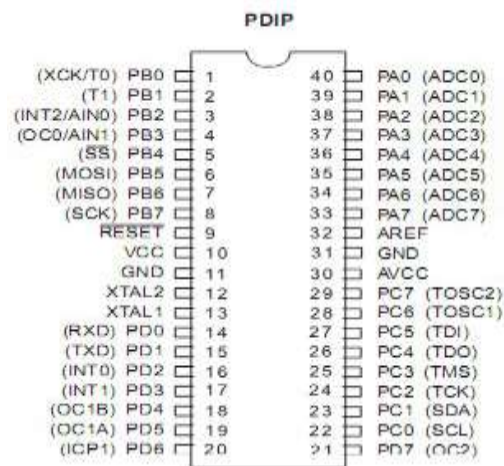
### 2.2.1 Beberapa keistimewaan dari AVR ATMEGA16:

1. Mikrokontroler AVR 8 bit yang memiliki kemampuan tinggi dengan konsumsi daya rendah
2. Arsitektur RISC dengan *throughput* mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16MHz
3. Memiliki kapasitas *Flash* memori 16 Kbyte, EEPROM 512 Byte dan SRAM 1 Kbyte
4. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C* dan *Port D*
5. CPU yang terdiri dari 32 buah *register*
6. Unit interupsi dan eksternal
7. *Port* USART untuk komunikasi serial
8. Fitur *peripheral*
  - Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan (*compare*)

- Dua buah *Timer/Counter 8 bit* dengan *Prescaler* terpisah dan *Mode Compare*
  - Satu buah *Timer/Counter 16 bit* dengan *Prescaler* terpisah, *Mode Compare* dan *Mode Capture*
  - *Real Time Counter* dengan *Oscillator* tersendiri
  - Empat kanal PWM
  - 8 kanal ADC
  - 8 *Single-ended Channel* dengan keluaran hasil konversi 8 dan 10 resolusi (register ADCH dan ADCL)
  - 7 *Differential Channel* hanya pada kemasan *Thin Quad Flat Pack (TQFP)*
  - 2 *Differential Channel* dengan *Programmable Gain*
  - Antarmuka *Serial Peripheral Interface (SPI) Bus*
  - *Watchdog Timer* dengan *Oscillator Internal*
  - *On-chip Analog Comparator*

9. *Non-volatile program memory*

### 2.2.2 Konfigurasi Pin AVR ATMEGA16



Gambar 2.3 Konfigurasi ATMEGA16

Konfigurasi pin mikrokontroler Atmega16 dengan kemasan 40-pin dapat dilihat pada gambar diatas. Dari gambar tersebut dapat terlihat ATMEGA16 memiliki 8 pin untuk masing-masing Gerbang A (Port A), Gerbang B (Port B), Gerbang C (Port C), dan Gerbang D (Port D).

<sup>3</sup>Sumber = mikrokontroler avr atmega 16. 2015

### 2.2.3 Arsitektur Mikrikontroler ATmega 16

#### 1. VCC

Merupakan *supply* tegangan digital. Untuk ATmega 16 besar tegangan input yang digunakan adalah 4,5v – 5,5v.

#### 2. GND

Merupakan *ground* untuk semua komponen yang membutuhkan *Grounding*.

#### 3. Port A

Yaitu (PA7..PA0) berfungsi sebagai input analog pada konverter A/D. Port A juga sebagai suatu Port I/O 8-bit dua arah, jika A/D konverter tidak digunakan.

#### 4. Port B

Adalah suatu port I/O 8-bit dua arah dengan pin fungsi khusus yaitu *Timer/Counter*, komparator analog dan SPI

#### 5. Port C

Adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan dengan pin fungsi khusus yaitu TWI, komparator analog dan *Timer Oscillator*.

#### 6. Port D

Adalah suatu Port I/O 8-bit dua arah dengan dengan pin fungsi khusus yaitu komparator analog, interupsi eksternal dan komunikasi serial.

#### 7. AVCC

Adalah pin penyedia tegangan untuk Port A dan Konverter A/D. Pin ini berfungsi sebagai *supply* tegangan untuk ADC. Untuk *pin* ini harus dihubungkan secara terpisah dengan VCC karena *pin* ini digunakan untuk analog saja. Bahkan jika ADC pada AVR tidak digunakan tetap saja disarankan untuk menghubungkannya secara terpisah dengan VCC. Jika ADC digunakan, maka AVCC harus dihubungkan ke VCC melalui *low pass filter*.

#### 8. AREF

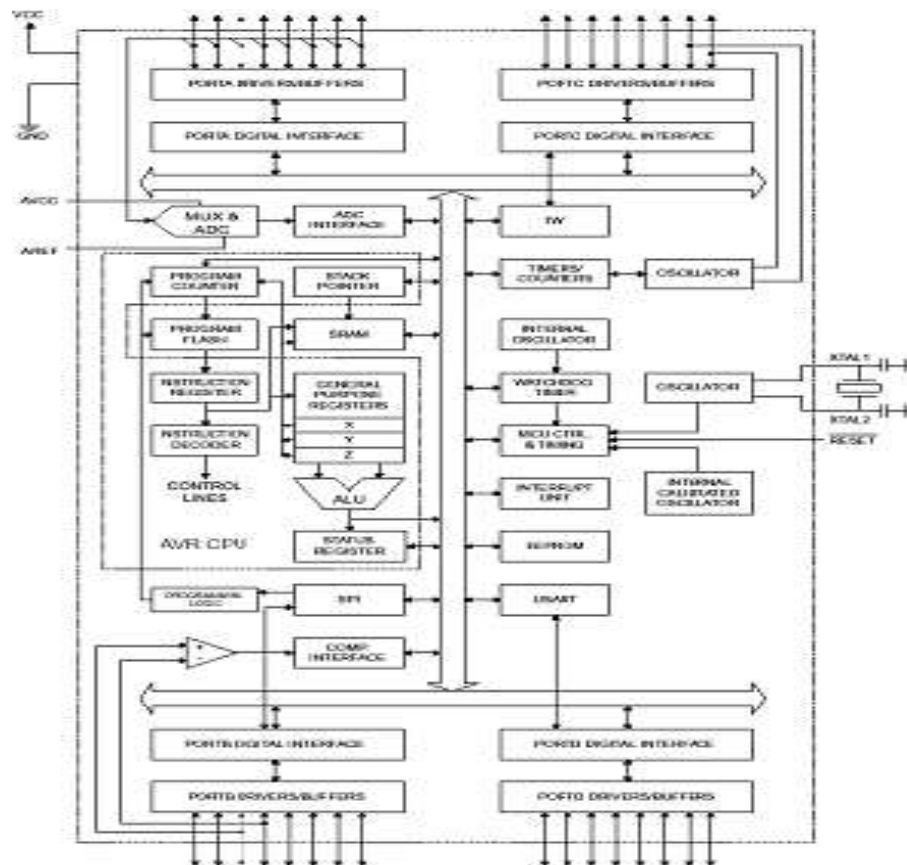
Merupakan pin masukan tegangan referensi analog untuk konverter A/D

## 9. RESET

Pin ini berfungsi untuk me-reset mikrokontroler ke kondisi semula

## 10. XTAL1 dan XTAL2

Merupakan *Input Oscillator* berfungsi sebagai pin masukan *clock* eksternal. Suatu mikrokontroler membutuhkan sumber detak (*clock*) agar dapat mengeksekusi instruksi yang ada di memori. Semakin tinggi nilai kristalnya, maka semakin cepat pula mikrokontroler tersebut dalam mengeksekusi program.



Gambar 2.4 Blok Diagram ATmega 16

### 2.2.4 Analog To Digital Converter

AVR ATmega16 merupakan tipe AVR yang telah dilengkapi dengan 8 saluran ADC internal dengan resolusi 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC dapat dikonfigurasi, baik single ended input maupun differential input. Selain itu, ADC

<sup>4</sup> Sumber = mikrokontroler avr atmega 16. 2015

ATMega16 memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan kemampuan filter derau (noise) yang fleksibel sehingga dapat dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan dari ADC itu sendiri.

ADC pada ATMega16 memiliki fitur-fitur antara lain :

- a. Resolusi mencapai 10-bit
- b. Akurasi mencapai  $\pm 2$  LSB
- c. Waktu konversi 13-260 $\mu$ s
- d. 8 saluran ADC dapat digunakan secara bergantian
- e. Jangkauan tegangan input ADC bernilai dari 0 hingga VCC
- f. Disediakan 2,56V tegangan referensi internal ADC
- g. Mode konversi kontinyu atau mode konversi tunggal
- h. Interupsi ADC complete
- i. Sleep Mode Noise canceler

Proses inisialisasi ADC meliputi proses penentuan *clock*, tegangan referensi, format data keluaran dan modus pembacaan. Register-register yang perlu diatur adalah sebagai berikut:

- ADC Control and Status Register A – ADCSRA

Bt	7	6	5	4	3	2	1	0	
	ADEN	ADSC	ADATE	ADIF	ADIE	ADPS2	ADPS1	ADPS0	ADCSRA
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.5 ADC Control and Status Register A – ADCSRA

Keterangan :

ADEN : 1 = adc enable, 0 = adc disable

ADCS : 1 = mulai konversi, 0 = konversi belum terjadi

ADATE : 1 = auto trigger diaktifkan, trigger berasal dari sinyal yang dipilih





### Gambar 2.6 ADC Multiplexer

<sup>6</sup> Sumber = mikrokontroler avr atmega 16. 2015

REFS 0, 1 : Pemilihan tegangan referensi ADC

00 : Vref = Aref

01 : vref = AVCC dengan eksternal kapasitor pada AREF

10 : vref = internal 2.56 volt dengan eksternal kapasitor pada AREF

ADLAR : Untuk setting format data hasil konversi ADC, default = 0

- Special Function IO Register-SFIOR

SFIOR merupakan register 8 bit pengatur sumber picu konversi ADC. apakah dari picu eksternal atau dari picu internal, ADTS[0...2] : Pemilihan trigger (pengatur picu) untuk konversi ADC, bit-bit ini akan berfungsi jika bit ADATE pada register ADCSRA bernilai 1. Konfigurasi bit ADTS[0...2] dapat dilihat pada Tabel

Tabel 2.2 Pemilihan sumber picu ADC

ADTS2	ADTS1	ADTS0	Trigger Source
0	0	0	Free Running Mode
0	0	1	Analog Comparator
0	1	0	External Interrupt Request 0
0	1	1	Timer/Counter0 Compare Match
1	0	0	Timer/Counter 0 Overflow
1	0	1	Timer/Counter Compare Match B
1	1	0	Timer/Counter1 Overerflow
1	1	1	Timer/Counter1 Capture Event

ADHSM : 1. ADC *high speed mode enabled*. Untuk operasi ADC, bit ACME, PUD, PSR2 dan PSR10 tidak diaktifkan.

### 2.3 LOAD CELL

*Load cell* merupakan sensor timbangan yang bekerja secara mekanis, dimana *load cell* menggunakan prinsip tekanan yang memanfaatkan strain gauge sebagai pengindera (sensor). Strain gauge adalah sebuah transduser pasif yang merubah suatu pergeseran mekanis menjadi perubahan tahanan. Perubahan ini kemudian diukur dengan jembatan Wheatstone dimana tegangan keluaran dijadikan referensi beban yang diterima *load cell*.



Gambar 2.7 sensor load cell

#### 2.3.1 Prinsip Kerja

Ketika bagian lain yang lebih elastis mendapat tekanan, maka pada sisi lain akan mengalami perubahan regangan yang sesuai dengan yang dihasilkan oleh strain gauge, 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. Sel beban (*load cell*) terdiri dari satu buah strain gauge atau lebih, yang ditempelkan pada batang atau cincin logam.

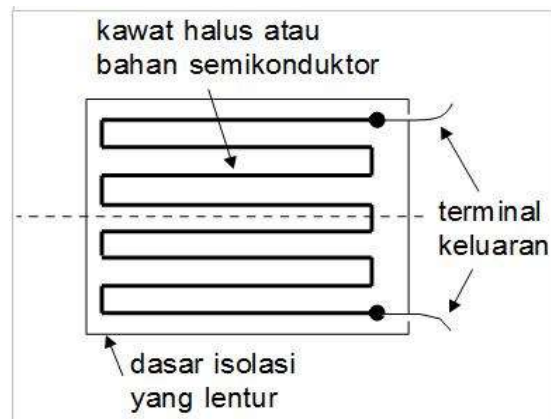
Sel beban dikalibrasikan oleh pabrikan yang bersangkutan. Piranti ini dirancang untuk mengukur gaya tekanan mekanis, gaya pemampatan (kompresi), atau gaya

puntir yang bekerja pada sebuah obje. Ketika batang atau cincin logam piranti ini berada dibawah tekanan, tegangan yang timbul pada terminal-terminalnya yang dapat dijadikan rujukan untuk mengukur besarnya gaya.

<sup>5</sup> Sumber = [www.rohmadi.my.id](http://www.rohmadi.my.id)

### **2.3.2 Strain Gauge**

Strain Gage adalah komponen elektronika yang dipakai untuk mengukur tekanan (deformasi atau strain). Alat ini berbentuk foil logam atau kawat logam yang bersifat insulatif (isolasi) yang ditempel pada benda yang akan diukur tekanannya, dan tekanan berasal dari pembebanan. Prinsipnya adalah jika tekanan pada benda berubah, maka foil atau kawat akan terdeformasi, dan tahanan listrik alat ini akan berubah. Perubahan tahanan listrik ini akan dimasukkan kedalam rangkaian jembatan Whetstone yang kemudian akan diketahui berapa besar tahanan pada Strain Gage. Tegangan keluaran dari jembatan Wheatstone merupakan sebuah ukuran regangan yang terjadi akibat tekanan dari setiap elemen pengindera Strain Gage. Tekanan itu kemudian dihubungkan dengan regangan sesuai dengan hukum Hook yang berbunyi : Modulus elastis adalah rasio tekanan dan regangan. Strain gauge atau bilah regangan adalah salah satu dari transdusertransduser yang banyak dipakai untuk mendeteksi dan mengukur gaya, beban torsi dan regangan. Unit dasar dari peralatan ini terdiri dari jalur resistif yang direkatkan pada dasar bahan isolasi yang fleksibel. Bilah ini dilekatkan pada bagian / obyek mekanis yang akan diukur regangannya. Dua Strain Gauge yang terletak di sisi yang lain merespon perubahan kolom saat mengalami keadaan “gendut/gembung”. Panjang pada sepasang Strain Gauge memendek, diameter kawatnya membesar dan hambatannya berkurang. Sementara sepasang yang lain jadi memanjang, diameter kawatnya mengecil dan hambatannya bertambah.



Gambar 2.8 konstruksi dasar strain gauge

<sup>6</sup> Sumber = [www.rohmadi.my.id](http://www.rohmadi.my.id)

Strain gage merupakan bagian terpenting dari sebuah load cell, dengan fungsi untuk mendeteksi besarnya perubahan dimensi jarak yang disebabkan oleh suatu elemen gaya. Strain gages secara umum digunakan dalam pengukuran presisi gaya, berat, tekanan, torsi, perpindahan dan kuantitas mekanis lainnya. Setelahnya dikonversi menjadi energi tegangan kedalam anggota mekanis. Strain gage menghasilkan perubahan pada nilai tahanan yang proporsional dengan perubahan jangka panjang atau perubahan melalui lamanya proses. Strain gage memiliki dua tipe dasar strain gage yaitu :

1. Terikat (bonded)

Bonded strain gage seluruh bagiannya terpasang pada elemen gaya (force member) dengan menggunakan semacam bahan perekat. Selagi elemen gaya tersebut meregang, strain gage juga dapat memanjang.

2. Terikat (unbonded).

Unbonded strain gage memiliki salah satu sudut akhir yang dipasang pada elemen gaya dan sudut akhir satunya lagi dipasang pada pengumpul gaya (force collector). Persyaratan ini sering digunakan untuk menguji kelayakan system strain gage untuk aplikasi tertentu dimana konstanta kalibrasi strain gage harus stabil, artinya tidak berubah terhadap waktu, temperature dan faktor lingkungan lain. Ketelitian pengukuran regangan  $\pm 1\mu s$  dan pada daerah regangan  $\pm 10\%$ , ukuran standarisasi strain gage, yaitu panjang  $l_0$  dan tebal  $w_0$  harus kecil. Load

cell merupakan alat pengujian dan perangkat untuk membantu kinerja dan komponen pada sensor load cell (strain gage).

### 2.3.3 KARAKTERISTIK STRAIN GAUGE

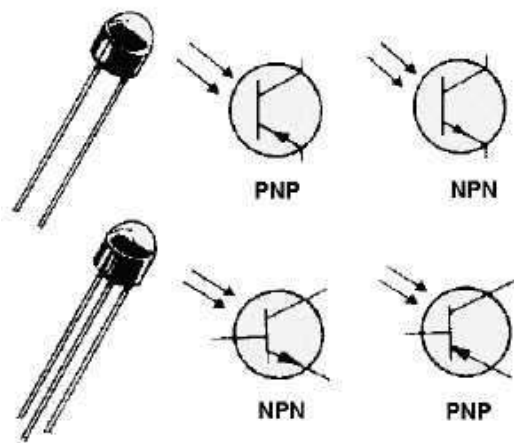
Karakteristik dari filamen adalah sebagai berikut :

1. Faktor Gage tertinggi
2. Koefisien suhu resistansi rendah
3. Resitivitas tinggi
4. Kekuatan mekanis tinggi
5. Potensial termo listrik minimum disekitar lead.

## 2.4 SENSOR IR INFRARED

### 2.4.1 PHOTOTRANSISTOR

Phototransistor merupakan jenis transistor yang basisnya berupa cahaya inframerah. Besarnya arus yang mengalir diantara kolektor dan emitor sebanding dengan intensitas cahaya yang diterima phototransistor tersebut. Phototransistor sering digunakan sebagai saklar terkendali cahaya inframerah, yaitu memanfaatkan keadaan jenuh (saturasi) dan mati (cut off) dari phototransistor tersebut.



Gambar 2.9 bentuk dan symbol phototransistor

### 2.4.2 LED Infrared

Cahaya infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan terlihat pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Radiasi inframerah memiliki panjang gelombang antara 700 nm sampai 1 mm dan berada pada spektrum berwarna merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah tidak akan terlihat oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih dapat dirasakan/dideteksi. Pada dasarnya komponen yang menghasilkan panas juga menghasilkan radiasi infra merah termasuk tubuh manusia maupun tubuh binatang. Cahaya inframerah, walaupun-

<sup>7</sup> Sumber = [www.elektronika-dasar.web.id](http://www.elektronika-dasar.web.id)

mempunyai panjang gelombang yang sangat panjang tetap tidak dapat menembus.

Pada pembuatan komponen yang dikhususkan untuk penerima infra merah, lubang untuk menerima cahaya (window) sudah dibuat khusus sehingga dapat mengurangi interferensi dari cahaya non- infra merah. Oleh sebab itu sensor inframerah yang baik biasanya memiliki jendela (pelapis yang terbuat dari silikon) berwarna biru tua keungu - ungu. Sensor ini biasanya digunakan untuk aplikasi inframerah yang digunakan diluar rumah (outdoor). Sinar infra merah yang dipancarkan oleh pemancar inframerah tentunya mempunyai aturan tertentu agar data yang dipancarkan dapat diterima dengan baik pada penerima. Oleh karena itu baik di pengirim infra merah maupun penerima inframerah harus mempunyai aturan yang sama dalam mentransmisikan (bagian pengirim) dan menerima sinyal tersebut kemudian mendekodekannya kembali menjadi data biner (bagian penerima). Komponen yang dapat menerima infra merah ini merupakan komponen yang peka cahaya yang dapat berupa dioda (photodioda) atau transistor (phototransistor). Komponen ini akan merubah energi cahaya, dalam hal ini energi cahaya infra merah, menjadi pulsa - pulsa sinyal listrik. Komponen ini harus mampu mengumpulkan sinyal infra merah sebanyak mungkin sehingga pulsa - pulsa sinyal listrik yang dihasilkan kualitasnya cukup baik.

## 2.5 LIQUID CRISTAL DISPLAY

LCD (*liquid crystal display*) adalah suatu alat penampil dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem dot matriks. Fungsi LCD pada rancangan ini digunakan untuk menampilkan hasil dari proses perhitungan mikrokontroler. Pada perancangan ini, LCD yang digunakan adalah LCD 16x2 yang memiliki *backlamp*. LCD tersebut dihubungkan dengan Port C pada mikrokontroler ATMEGA16. Kontroler dan penggerak LCD dapat menampilkan karakter alfanumerik, karakter Jepang (katakana), dan beberapa simbol. Kontroler ini mengandung ROM pembentuk karakter (*character generator ROM*) berukuran 9920 bit yang menghasilkan 240 karakter yang terdiri atas 208 karakter dengan resolusi 5x8 titik (*dot, pixel*) dan 32 karakter dengan resolusi 5x10 titik. Kontroler ini juga mengandung RAM pembentuk karakter yang dapat menyimpan 64 karakter 8 bit. Modul LCD pada umumnya terdiri dari 14 pin, tetapi LCD yang memiliki backlight mempunyai 16 pin, yaitu 2 pin tambahan untuk menyalakan LED backlight. Berikut table fungsi pin LCD 16x2.

Tabel 2.3 Fungsi Pin LCD Karakter 16x2.

PIN	Nama	Fungsi
1	VSS	Ground Voltage
2	VCC	+5V
3	VEE	Contrast Voltage
4	RS	Register Select: 0 = Send Instruction 1 = Send Data
5	R/W	Read/Write, to choose write or read mode : 0 = Write Mode 1 = Read Mode
6	EN	Enable Signal : 0 = start to lacht data to LCD character

		1 = disable
7	DB0	Data bit ke-0 H/L (LSB)
8	DB1	Data bit ke-1 H/L
9	DB2	Data bit ke-2 H/L
10	DB3	Data bit ke-3 H/L
11	DB4	Data bit ke-4 H/L
12	DB5	Data bit ke-5 H/L
13	DB6	Data bit ke-6 H/L
14	DB7	Data bit ke-7 H/L (MSB)
15	ANODE	Backlight (+)
16	KATODE	Backlight (-)

Cara mengirimkan instruksi untuk dieksekusi oleh controller LCD:

1. Set supaya pin RS = 0, R/W = 0, E = 1.
2. Kemudian kirim data berupa instruksi untuk dieksekusi controller pada LCD melalui DB0 - DB7 (pin 22 – pin 29).
3. Set supaya pin E = 0, kemudian berikan delay sesaat, dan set kembali pin E = 1.

Cara mengirimkan karakter atau data untuk dicetak pada layar LCD:

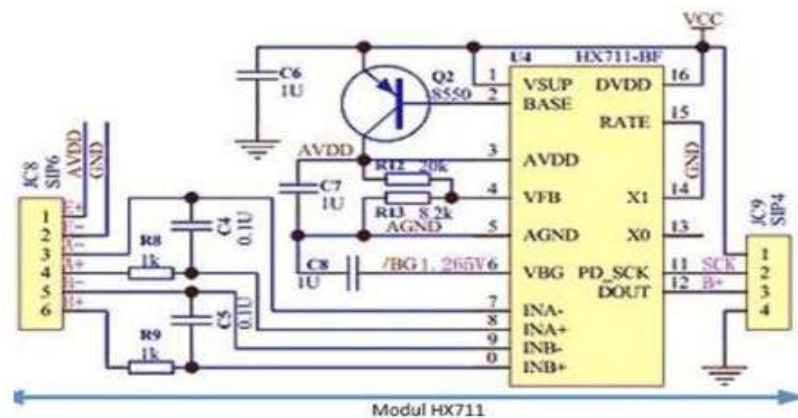
1. Set supaya pin RS = 1, R/W = 0, E = 1.
2. Kemudian kirimkan data berupa ASCII dari karakter yang ingin ditampilkan pada layar LCD melalui jalur DB0 – DB7 (pin22 - pin 29).
3. Set supaya pin E = 0, kemudian berikan delay sesaat, dan set kembali pin E = 1.



## 2.6 MODULE HX711

*Module HX711* 24-Bit Analog-to-Digital Converter (ADC) for Weigh Scales hx711 adalah sebuah komponen terintegrasi dari perusahaan "AVIA SEMICONDUCTOR". HX711 presisi 24-bit analog-to-digital converter (ADC) yang di desain untuk sensor timbangan digital (weight scales) dan industrial control aplikasi yang terkoneksi dengan sensor jembatan (bridge sensor).

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/mikrokontroller melalui TTL232.



Gambar 2.10 Module IC HX711

### 2.6.1 KELEBIHAN IC HX711

Struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan reliable, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat.

### 2.6.2 Fitur IC HX711

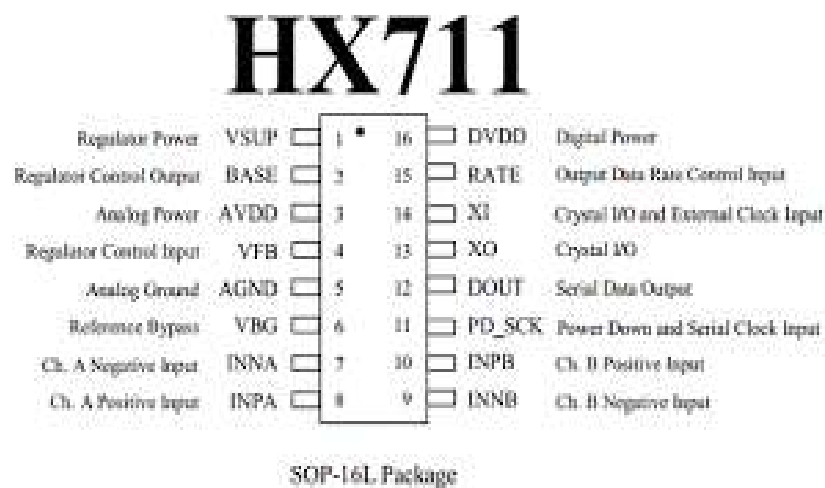
1. Differential input voltage:  $\pm 40\text{mV}$  (Full-scale differential input voltage is  $\pm 40\text{mV}$ )
2. Data accuracy: 24 bit (24 bit A / D converter chip.)
3. Refresh frequency: 80 Hz
4. Operating Voltage 5V DC
5. Size: 38mm\*21mm\*10mm

<sup>8</sup> Sumber = SparkFun.com

Tabel 2.4 pin konfigurasi IC HX711

PIN	NAME	FUNCTION	DESCRIPTION
1	VSUP	power	Regulator supply: 2.7 ~ 5.5V
2	BASE	analog output	Regulator control output (NC when not used)
3	AVDD	power	Analog supply: 2.6 ~ 5.5V
4	VFB	analog input	Regulator control input (connect to AGND when not used)
5	AGND	ground	Analog Ground
6	VBG	analog output	Reference bypass output
7	INA-	analog input	Channel A negative input
8	INA+	analog input	Channel A positive input
9	INB-	analog input	Channel B negative input
10	INB+	analog input	Channel B positive input

11	PD_SCK	digital input	Power down control (high active) and serial clock input
12	DOUT	digital output	Serial data output
13	XO	digital i/o	Crystal I/O (NC when not used)
14	XI	digital input	Crystal I/O or external clock input, 0: use on-chip oscillator
15	RATE	digital input	Output data rate control, 0: 10Hz; 1: 80Hz
16	DVDD	power	Digital supply: 2.6 ~ 5.5V



Gambar 2.11 pin IC HX711

## 2.7 POWER SUPPLY

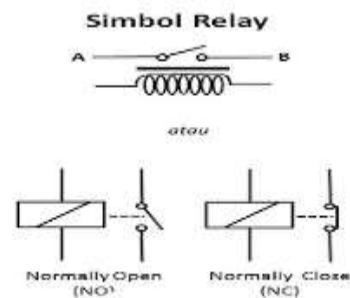
*Power supply* atau catu daya adalah sebuah peranti elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk peranti lain, terutama daya listrik. *Power supply* memiliki peranan sangat penting dari sebuah system kelistrikan. Semua peralatan yang harus disuplai dengan tenaga listrik

tidak bisa lepas dari power suplay, seperti; laptop, LCD, TV, home teater dll. karena semua peralatan itu tidak akan bisa berkerja tanpa adanya suplay power yang cukup dan sesuai dengan kebutuhannya.

<sup>9</sup> Sumber = [www.SparkFun.com](http://www.SparkFun.com)

## 2.8 RELAY

Relay adalah komponen elektronika yang berupa saklar atau *switch elektrik* yang dioperasikan menggunakan listrik. Relay juga biasa disebut sebagai komponen *electromechanical* yang terdiri dari dua bagian utama yaitu *coil* atau *elektromagnet* dan kontak saklar atau mekanikal. Komponen relay menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau *low power*, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi. Berikut adalah gambar dan juga simbol dari komponen relay. Pada gambar 2.10 menunjukkan bentuk fisik dan simbol relay.

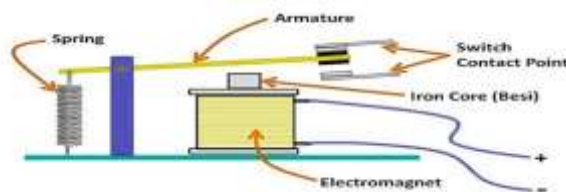


Gambar 2.12 (a) Bentuk fisik relay

Gambar 2.12 (b) Simbol relay

Fungsi komponen relay saat diaplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika.

1. Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah
2. Menjalankan fungsi logika (*logic function*)
3. Memberikan fungsi penundaan waktu (*time delay function*)
4. Melindungi motor atau komponen lainnya dari kelebihan tegangan



Gambar 2.13 Menunjukkan bagian bagian dari relay

*Iron Core* yang dililit oleh kumparan *Coil*, berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila Kumparan *Coil* dialiri arus listrik, maka akan muncul gaya elektromagnetik yang dapat menarik armature sehingga dapat berpindah dari posisi sebelumnya tertutup (NC) menjadi posisi baru terbuka (NO).

Dalam posisi (NO) saklar dapat menghantarkan arus listrik. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali ke posisi awal (NC). Sedangkan *Coil* yang digunakan oleh relay untuk menarik *Contact Poin* ke posisi *close* hanya membutuhkan arus listrik yang relatif cukup kecil., berikut penjelasannya NO dan NC :

- NC atau *Normally Close* adalah kondisi awal relay sebelum diaktifkan selalu berada di posisi *CLOSE* (tertutup)
- NO atau *Normally Open* adalah kondisi awal relay sebelum diaktifkan selalu berada di posisi *OPEN* (terbuka)

---

<sup>10</sup> Bagian Relay

<http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>

<http://www.futurlec.com/Relays/JQC-3FF-12.shtm>