

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengenalan Alat Penggiling Daging Ikan

Alat penggiling adalah alat yang digunakan untuk menghaluskan daging. Alat penggiling ini di dukung oleh tenaga mesin motor AC yang berfungsi sebagai penggerak penggiling daging yang membantu manusia dalam mempersingkat waktu penghalusan daging. Alat ini memanfaatkan tenaga motor AC yang diteruskan ke bearing sebagai penghubung ke penggiling daging. Sehingga terjadilah putaran pada penggiling yang digunakan untuk penghalusan daging ikan.

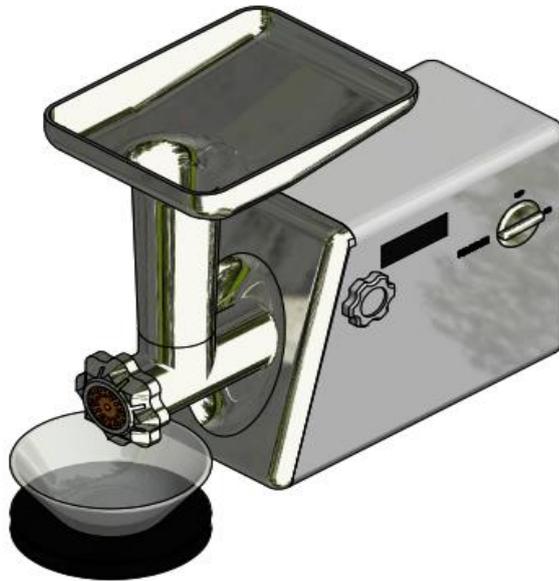
2.1.1. Prinsip Kerja

Pada prinsipnya alat penggiling ini menggunakan proses penekanan (press) daging yang masuk melalui saluran pemasukan dibawah oleh ulir keruang diantara ulir, daging yang berkumpul di luar, ditekan (press) dan keluar melalui lubang saringan. Motor berfungsi sebagai sumber energi gerak untuk memutar poros ulir yang di gerakan penggiling, sehingga terjadilah putaran pada penggiling. Poros ulir (poros penggiling) akan berputar dan mendorong ikan yang sudah dimasukan melalui corong dan pisau, poros ulir mendorong daging ikan menuju pisau, dan pisau menghaluskan daging ikan, daging yang sudah di haluskan tadi keluar melalui saringan akibat dorongan dari poros penggiling.

2.2. Komponen Mesin Penggiling Daging Ikan

2.2.1. Rumahan Penggiling Daging Ikan

Rumahan/ wadah ini berfungsi sebagai tempat dimasukannya daging ikan yang akan digiling. Didalam wadah ini terdapat proses penggilingan daging.



Gambar 2.1 Rumah Penggiling

Sumber : *(Dokumen Pribadi)*

2.2.2. Pisau Pemotong Daging Ikan

Pisau pemotong berfungsi sebagai alat pemotong daging yang berbahan *stainless steel*, digunakan bahan ini agar pisau yang digunakan aman untuk makanan dan tidak mudah berkarat.



Gambar 2.2 Pisau Pemotong

(sumber : Supriadi, 2013)



2.2.3. Poros Ulir Penghalus Daging Ikan

Sebelum di masukan ke dalam penggiling, daging keluar melalui penampang, poros ulir ini berfungsi untuk menghaluskan daging dan mendorong daging ikan keluar menuju ke pisau pemotong.



Gambar 2.3 Poros Penggiling
(Sumber : Supriadi, 2013)

2.2.4. Strainer / Saringan

Strainer atau lubang saringan penggiling ini berfungsi sebagai tempat keluarnya daging ikan yang sudah digiling. Saringa ini selain sebagai tempat keluarnya daging ikan juga berfungsi dalam proses penghalusan daging ikan karena semakin kecil lubang pada saringan maka hasil dari penggilingan daging akan semakin halus.



Gambar 2.4 Saringan / Strainer
(sumber : Deddy Mardianto,2011)



2.2.5. *Bearing*

Bearing dalam Bahasa Indonesia berarti **bantalan**. Dalam ilmu mekanika bearing adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. *Bearing* menjaga poros (*shaft*) agar selalu berputar terhadap sumbu porosnya, atau juga menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya.



Gambar 2.5 *Bearing* / Bantalan
(sumber : Zakaria Mawarni, 2007)

Bantalan merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang memegang peranan cukup penting karena fungsi dari bantalan yaitu untuk menumpu sebuah poros agar poros dapat berputar tanpa mengalami gesekan yang berlebihan. Bantalan harus cukup kuat untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik.

Bearing atau laher adalah komponen sebagai bantalan untuk membantu mengurangi gesekan peralatan berputar pada poros/as. Bearing atau laher ini biasanya berbentuk bulat. Bearing di mobil dipasang pada as roda dan ditempatkan yang berputar lainnya. Tujuan dari bantaran balock untuk mengurangi gesekan rotasi dan mendukung radial dan aksial beban



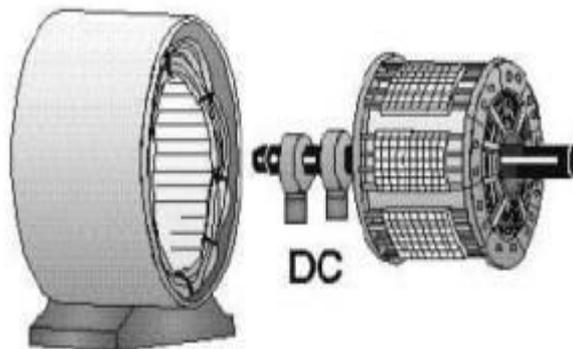
2.3. Motor AC

Pada mesin penggiling daging ikan dibutuhkan motor AC yang digunakan sebagai penggerak mesin penggiling daging secara otomatis. **Motor AC** adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan tegangan AC (Alternating Current). Motor AC memiliki dua buah bagian utama yaitu “stator” dan “rotor”. Stator merupakan komponen motor AC yang statis. Rotor merupakan komponen motor AC yang berputar. Motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak frekuensi variabel untuk mengendalikan kecepatan sekaligus menurunkan konsumsi dayanya.

2.4. Jenis-Jenis Motor AC

2.4.1. Motor AC Sinkron (Motor Sinkron)

Motor sinkron adalah motor AC, bekerja pada kecepatan tetap pada sistim frekuensi tertentu. Motor ini memerlukan arus searah (DC) untuk pembangkitan daya dan memiliki torque awal yang rendah, dan oleh karena itu motor sinkron cocok untuk penggunaan awal dengan beban rendah, seperti kompresor udara, perubahan frekuensi dan generator motor. Motor sinkron mampu untuk memperbaiki faktor daya sistim, sehingga sering digunakan pada sistim yang menggunakan banyak listrik.



Gambar 2.6 Motor AC Sinkron
(sumber : image 2020)



Komponen utama motor AC sinkron :

- **Rotor**, Perbedaan utama antara motor sinkron dengan motor induksi adalah bahwa rotor mesin sinkron berjalan pada kecepatan yang sama dengan perputaran medan magnet. Hal ini memungkinkan sebab medan magnet rotor tidak lagi terinduksi. Rotor memiliki magnet permanen atau arus DC-excited, yang dipaksa untuk mengunci pada posisi tertentu bila dihadapkan dengan medan magnet lainnya.
- **Stator**, Stator menghasilkan medan magnet berputar yang sebanding dengan frekuensi yang dipasang.

Motor ini berputar pada kecepatan sinkron, yang diberikan oleh persamaan berikut (Parekh, 2003):

$$N_s = 120 f / P$$

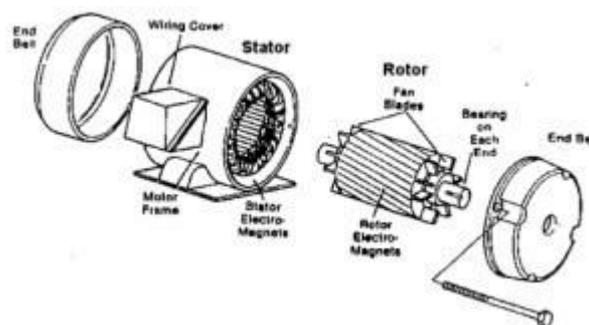
Dimana:

F = frekuensi dari pasokan frekuensi

P = jumlah kutub

2.4.2. Motor AC Induksi (Motor Induksi)

Motor induksi merupakan motor yang paling umum digunakan pada berbagai peralatan industri. Popularitasnya karena rancangannya yang sederhana, murah dan mudah didapat, dan dapat langsung disambungkan ke sumber daya AC.



*Gambar 2.7 Motor AC Induksi
(sumber : image 2020)*



2.4.3. Komponen Utama Motor AC Induksi

Motor induksi memiliki dua komponen listrik utama :

Rotor, Motor induksi menggunakan dua jenis rotor :

- Rotor kandang tupai terdiri dari batang penghantar tebal yang dilekatkan dalam petak-petak slots paralel. Batang-batang tersebut diberi hubungan pendek pada kedua ujungnya dengan alat cincin hubungan pendek.
- Lingkaran rotor yang memiliki gulungan tiga fase, lapisan ganda dan terdistribusi. Dibuat melingkar sebanyak kutub stator. Tiga fase digulungi kawat pada bagian dalamnya dan ujung yang lainnya dihubungkan ke cincin kecil yang dipasang pada batang as dengan sikat yang menempel padanya.

Stator, Stator dibuat dari sejumlah stampings dengan slots untuk membawa gulungan tiga fase. Gulungan ini dilingkarkan untuk sejumlah kutub yang tertentu. Gulungan diberi spasi geometri sebesar 120 derajat.

2.5 Jenis-Jenis Motor Induksi

Motor induksi dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama

- **Motor induksi satu fase**. Motor ini hanya memiliki satu gulungan stator, beroperasi dengan pasokan daya satu fase, memiliki sebuah rotor kandang tupai, dan memerlukan sebuah alat untuk menghidupkan motornya. Sejauh ini motor ini merupakan jenis motor yang paling umum digunakan dalam peralatan rumah tangga, seperti fan angin, mesin cuci dan pengering pakaian, dan untuk penggunaan hingga 3 sampai 4 Hp.
- **Motor induksi tiga fase**. Medan magnet yang berputar dihasilkan oleh pasokan tiga fase yang seimbang. Motor tersebut memiliki kemampuan daya yang tinggi, dapat memiliki kandang tupai atau gulungan rotor (walaupun 90% memiliki rotor kandang tupai); dan penyalaan sendiri. Diperkirakan bahwa sekitar 70% motor di industri menggunakan jenis ini, sebagai contoh, pompa, kompresor,



belt conveyor, jaringan listrik, dan grinder. Tersedia dalam ukuran 1/3 hingga ratusan Hp.

2.6. Kecepatan Motor AC Induksi

Motor induksi bekerja sebagai berikut. Listrik dipasok ke stator yang akan menghasilkan medan magnet. Medan magnet ini bergerak dengan kecepatan sinkron disekitar rotor. Arus rotor menghasilkan medan magnet kedua, yang berusaha untuk melawan medan magnet stator, yang menyebabkan rotor berputar. Walaupun begitu, didalam prakteknya motor tidak pernah bekerja pada kecepatan sinkron namun pada “kecepatan dasar” yang lebih rendah. Terjadinya perbedaan antara dua kecepatan tersebut disebabkan adanya “slip/geseran” yang meningkat dengan meningkatnya beban. Slip hanya terjadi pada motor induksi. Untuk menghindari slip dapat dipasang sebuah cincin geser/ slip ring, dan motor tersebut dinamakan “motor cincin geser/ slip ring motor”.

Persamaan berikut dapat digunakan untuk menghitung persentase slip/geseran (Parekh, 2003):

$$\% Slip = \frac{N_s - N_b}{N_s} \times 100$$

Dimana:

N_s =Kecepatan sinkron dalam RPM.

N_b = kecepatan dasar dalam RPM

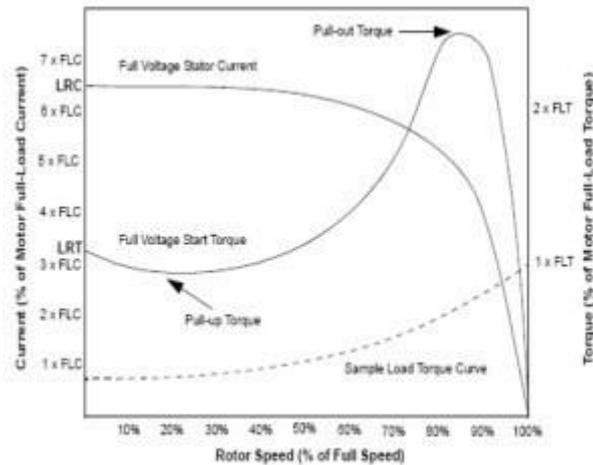
Hubungan Antara Beban, Kecepatan dan Torque Pada Motor AC Induksi

Gambar dibawah menunjukkan grafik perbandingan torque-kecepatan motor induksi AC tiga fase dengan arus yang sudah ditetapkan. Bila motor (Parekh, 2003) sebagai berikut :

- Mulai menyala ternyata terdapat arus nyala awal yang tinggi dan torque yang rendah (“pull-up torque”).



- Mencapai 80% kecepatan penuh, torque berada pada tingkat tertinggi (“pull-out torque”) dan arus mulai turun.
- Pada kecepatan penuh, atau kecepatan sinkron, arus torque dan stator turun ke nol.



Gambar 2.8 Grafik Torque-Kecepatan Motor AC Induksi
(sumber : image 2020)

2.7. 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 membuanya 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 2.9



Gambar 2.9 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

2.7.1. Pin Masukan dan Keluaran Arduino Uno

Masing-masing dari 14 pin digital arduino uno dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran menggunakan fungsi pin Mode(), 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-



2.8. LCD (Liquid Crystal Display)

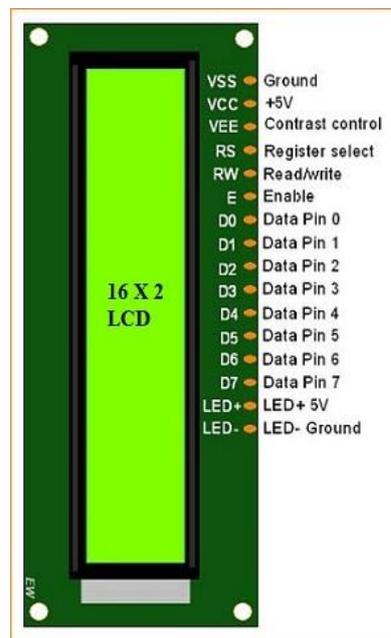
LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah:

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- Dilengkapi dengan back light.

Proses inisialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD RS, Enable, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris LiquidCrystal (2, 3, 4, 5, 6, 12 7), dimana lcd merupakan variable yang dipanggil setiap kali intruksi terkait LCD akan digunakan. Definisi pin lcd 16x2 dapat dilihat ditabel 2.1 dan gambar 2.10 adalah device LCD.

Tabel 2.1 spesifikasi LCD 16X2

PIN NUMBER	SYMBOL	FUNCTION
1	Vss	GND
2	Vdd	+ 3V or + 5V
3	Vo	Contrast Adjustment
4	RS	H/L Register Select Signal
5	R/W	H/L Read/Write Signal
6	E	H →L Enable Signal
7	DB0	H/L Data Bus Line
8	DB1	H/L Data Bus Line
9	DB2	H/L Data Bus Line
10	DB3	H/L Data Bus Line
11	DB4	H/L Data Bus Line
12	DB5	H/L Data Bus Line
13	DB6	H/L Data Bus Line
14	DB7	H/L Data Bus Line
15	A/Vee	+ 4.2V for LED/Negative Voltage Output
16	K	Power Supply for B/L (OV)



Gambar 2.10 pin diagram lcd 16x2
(sumber : image 2020)

Pada Proyek Akhir ini LCD dapat menampilkan karakternya dengan menggunakan library yang bernama LiquidCrystal. Berikut ada beberapa fungsi-fungsi dari library LCD : 13

1. begin() Untuk begin() digunakan dalam inisialisasi interface ke LCD dan mendefinisikan ukuran kolom dan baris LCD. Pemanggilan begin() harus dilakukan terlebih dahulu sebelum memanggil instruksi lain dalam library LCD. Untuk syntax penulisan instruksi begin() ialah sebagai berikut. `lcd.begin(cols,rows)` dengan `lcd` ialah nama variable, `cols` jumlah kolom LCD, dan `rows` jumlah baris LCD.
2. clear() Instruksi `clear()` digunakan untuk membersihkan pesan text. Sehingga tidak ada tulisan yang ditampilkan pada LCD.
3. setCursor() Instruksi ini digunakan untuk memposisikan cursor awal pesan text di LCD. Penulisan syntax `setCursor()` ialah sebagai berikut. `lcd.setCursor(col,row)` dengan `lcd` ialah nama variable, `col` kolom LCD, dan `row` baris LCD.



4. `print()` Sesuai dengan namanya, instruksi `print()` ini digunakan untuk mencetak, menampilkan pesan text di LCD. Penulisan syntax `print()` ialah sebagai berikut. `lcd.print(data)` dengan `lcd` ialah nama variable, `data` ialah pesan yang ingin ditampilkan.

2.8.1. Modul I2C LCD

I2C/TWI LCD 1602, merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di LCD 1602.



Gambar 2. 11 Modul I2C LCD

(Sumber : *I2C LCD.pdf*)

Modul ini memiliki 4 Pin yang akan dihubungkan ke Arduino. Berikut Spesifikasi modul I2C:

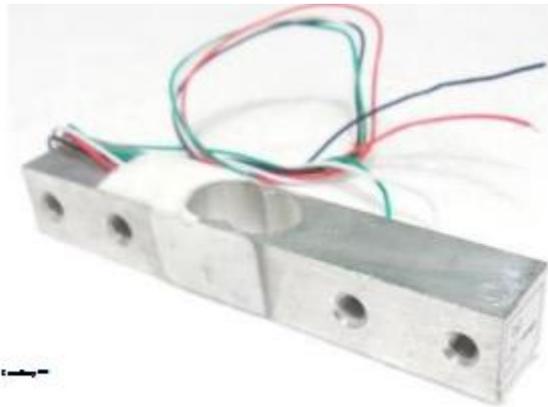
1. Tegangan kerja : +5V
2. Mendukung protokol I2C, coding lebih singkat.
3. Dilengkapi trimpot pengatur lampu dan kontras layer.
4. Hanya 4 pin utk pengendalian (SDA, SCL, VCC dan GND), yaitu:
 - a. GND : dihubungkan ke GND mikrokontroler.
 - b. VCC : dihubungkan ke 5V mikrokontroler.
 - c. SDA : Merupakan I2C data dan dihubungkan ke pin analog A4 pada mikrokontroler.



d. SCL : Merupakan I2C clock dan dihubungkan ke pin analog A5 pada mikrokontroler.

2.9. Sensor Berat (Load Cell)

Sensor load cell merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor load cell umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh Load Cell menggunakan prinsip tekanan. (www.ricelake.com Load Cell and Weight



Gambar 2.12 Bentuk fisik load cell
(Sumber : www.lapantech.com “Load-133”cell.2013)

Keterangan gambar :

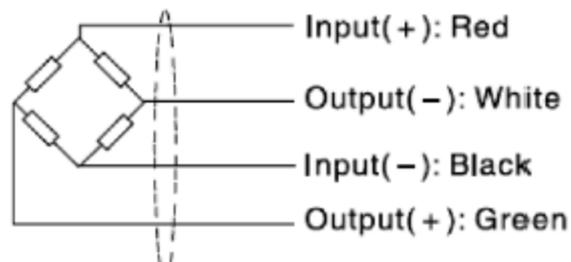
- Kabel merah adalah input tegangan sensor
- Kabel hitam adalah input ground sensor
- Kabel hijau adalah output positif sensor
- Kabel putih adalah output ground sensor

Sensor load cell memiliki spesifikasi kerja sebagai berikut :

1. Kapasitas 2 Kg
2. Bekerja pada tegangan rendah 5 –10 VDC atau 5-10 VAC



3. Ukuran sensor kecil dan praktis
4. Input atau output resistansi rendah
5. Nonlinearitas 0.05%
6. Range temperatur kerja -10°C - $+50^{\circ}\text{C}$

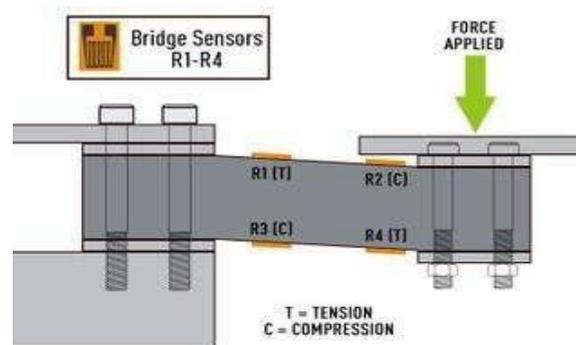


Gambar 2.13 Konfigurasi Kabel Sensor Load Cell

(www.vpgtransducers.com)

2.9.1. Prinsip Kerja Load Cell

Prinsip kerja *load cell* adalah menghitung perubahan resistansi yang terjadi akibat timbulnya sebuah regangan pada foil metal *strain gauge*. Perubahan resistansi diakibatkan oleh pemberian sebuah beban pada *load cell* sehingga mengalami perubahan tekanan sesuai dengan yang dihasilkan oleh *strain gauge*.



Gambar 2. 14 Mekanisme Kerja Load Cell

(Sumber : <https://www.quora.com/what-is-a-strain-gauge-load-cell/>)

Pada keadaan setimbang atau belum terdapat beban yang diberikan pada *load cell*, maka nilai resistansi setiap *strain gauge* sama. Pada saat *load cell* diberikan beban, maka bagian yang sedikit elastis (pegas) dari *load cell* akan terjadi deformasi

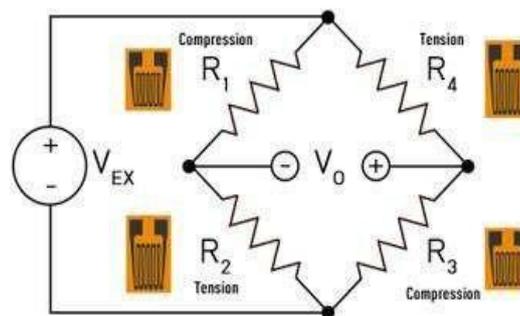


atau perubahan bentuk pada tubuh *load cell* seperti yang terlihat pada gambar 2.14. Perubahan bentuk pada tubuh *load cell* mengakibatkan *strain gauge* juga ikut terdeformasi sesuai dengan perubahan pada tubuh *load cell* yaitu dua *strain gauge* akan memanjang (*tension*) dan dua *strain gauge* lainnya akan memendek (*compression*). Semakin panjang *strain gauge* maka resistansinya akan semakin besar, sebaliknya pada *strain gauge* yang lebih pendek memiliki nilai resistansi yang lebih kecil.

Perubahan resistansi akibat memanjang (*tension*) atau memendek (*compression*) *strain gauge* dapat diukur sebagai perubahan tegangan menggunakan rangkaian jembatan *wheatstone*. Karena perubahan tegangan yang terjadi sebanding dengan jumlah beban yang diberikan, maka berat benda dapat ditentukan dari perubahan tegangan yang dihasilkan oleh rangkaian jembatan *wheatstone* tersebut

2.9.2 Rangkaian Jembatan Wheatstone

Strain gauge load cell bekerja berdasarkan prinsip jembatan *wheatstone* yang merupakan rangkaian terdiri atas susunan dari 4 buah hambatan seperti yang terlihat pada gambar 2.15.



Gambar 2. 15 Rangkaian Jembatan *Wheatstone*

(Sumber : <https://www.800loadcel.com/load-cell-and-strain-gauge-basics.html>)



Pada saat *load cell* belum diberikan beban, maka resistansi setiap *strain gauge* (R1, R2, R3 dan R4) bernilai sama sehingga tegangan keluaran (V_o) pada *load cell* adalah nol. Jika *load cell* diberi beban, maka nilai resistansi pada rangkaian jembatan *wheatstone* akan berubah dikarenakan *strain gauge* yang terdeformasi memanjang (*tension*) dan memendek (*compression*) dari keadaan semula sehingga *load cell* tidak dalam kondisi yang seimbang dan tegangan keluaran (V_o) dapat dihitung.

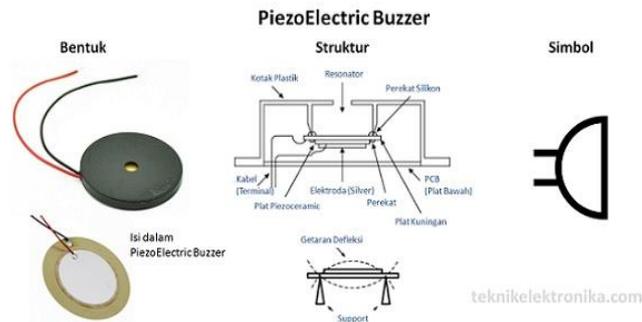
2.10. Pengertian Piezoelectric Buzzer dan Cara Kerjanya

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. Buzzer yang termasuk dalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan Beeper.

2.10.1. Cara Kerja Piezoelectric Buzzer

Seperti namanya, Piezoelectric Buzzer adalah jenis Buzzer yang menggunakan efek Piezoelectric untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tegangan listrik yang diberikan ke bahan Piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut kemudian diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator.

Berikut ini adalah gambar bentuk dan struktur dasar dari sebuah Piezoelectric Buzzer.

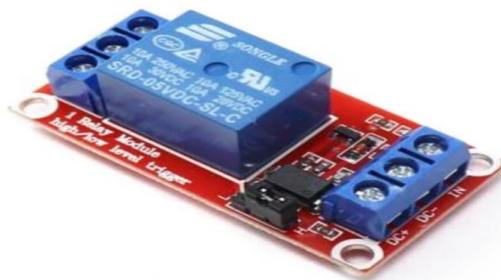


Gambar 2.16 struktur piezoelectric buzzer

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 Ultrasound. Tegangan Operasional Piezoelectric Buzzer yang umum biasanya berkisar diantara 3Volt hingga 12 Volt.

2.11. Modul Relay Elektromekanis



Gambar 2.17 Modul Relay Elektromekanis

Modul relay elektromekanis yang umum digunakan dan tersedia di pasaran biasanya memiliki jenis *low level trigger* atau *high level trigger*. Relay *low level*



trigger memerlukan picu sinyal logika 0 untuk mengaktifkan relay, sedangkan high level trigger membutuhkan sinyal logika 1 untuk mengaktifkan relay.

Namun jika pembaca membutuhkan sebuah modul relay yang dapat digunakan untuk *low level trigger* dan *high level trigger*, pembaca dapat mencoba modul relay seperti gambar berikut

Modul relay tersebut memiliki dua sisi yaitu sisi *trigger rangkaian (1)* terdiri dari

- DC+ : tegangan DC positif (5 volt)
- DC- : ground
- IN : sinyal masukan untuk mengendalikan sisi

sedangkan sisi switch **rangkaiannya (2)** terdiri dari

- NO : *Normally Open*, jika rangkaian dihubungkan di pin ini, maka koneksi antara COM dan NO akan open secara default
- NC : *Normally Close*, kebalikan dari NO, jika rangkaian dihubungkan di pin ini, maka koneksi antara COM dan NC akan close secara default
- COM : *Common*

Untuk menguji modul relay, **embeddednesia** menggunakan modul Arduino UNO, dengan program *blinky* di pada PIN 13.

2.11.1 Fungsi-fungsi dan Aplikasi Relay

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).