

## BAB II

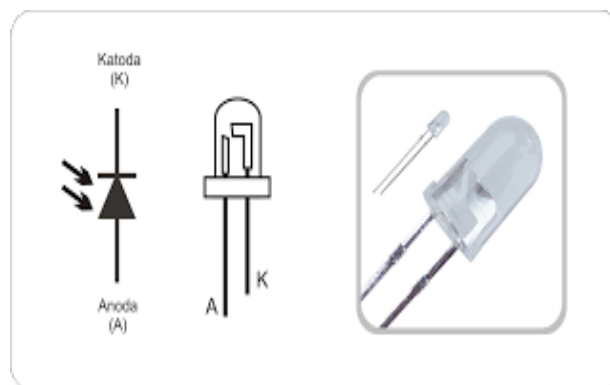
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Sensor Photodioda

##### 2.1.1 Dasar Teori Sensor Photodioda

Photodioda adalah suatu jenis dioda yang resistansinya akan berubah-ubah apabila terkena sinar cahaya yang dikirim oleh transmitter “LED”. Resistansi dari photodioda dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya, semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi dari photodioda dan begitupula sebaliknya jika semakin sedikit intensitas cahaya yang diterima oleh sensor photodioda maka semakin besar nilai resistansinya. Irmatrianjaswati-fst11.web.unair.ac.id "Sensor Photodioda" ( trianjaswati:2012).

Pada dasarnya sensor photodioda sama seperti sensor LDR, yaitu mengubah besaran cahaya yang diterima sensor menjadi perubahan konduktansi (kemampuan suatu benda menghantarkan arus listrik dari suatu bahan). Seperti yang terlihat pada gambar 2.1 merupakan bentuk fisik dari sensor photodioda.

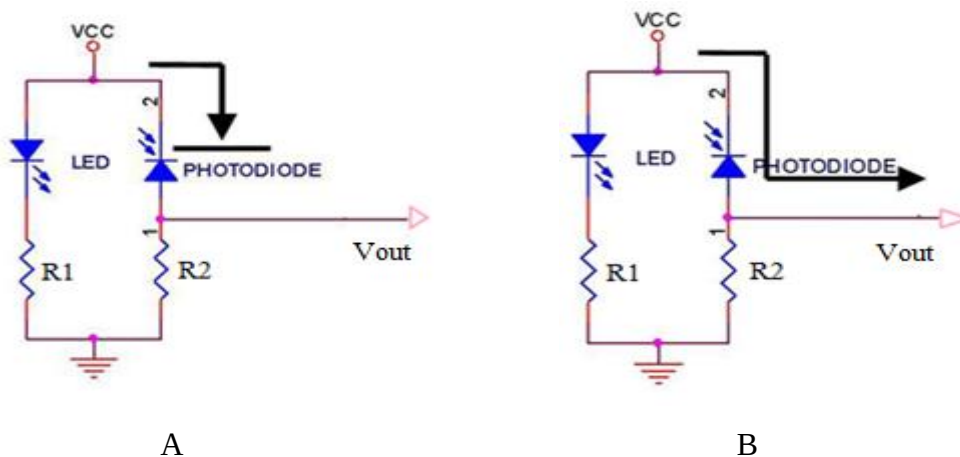


Gambar 2.1 Simbol dan bentuk fisik untuk photodioda

(Sumber : Elektronika-dasar.web.id”Sensor Photodioda”. 2012)

Photodioda terbuat dari bahan semikonduktor. Photodioda yang sering digunakan pada rangkaian-rangkaian elektronika adalah photodioda dengan bahan silikon (Si) atau gallium arsenide (GaAs), dan lain-lain termasuk indium antimonide (InSb), indium arsenide (InAs), lead selenide (PbSe), dan timah sulfide (PBS).

### 2.1.2 Prinsip Kerja Sensor Photodioda



Gambar 2.2 Rangkaian prinsip kerja sensor photodioda

(Sumber : Elektronika-dasar.web.id”Sensor Photodioda”. 2012)

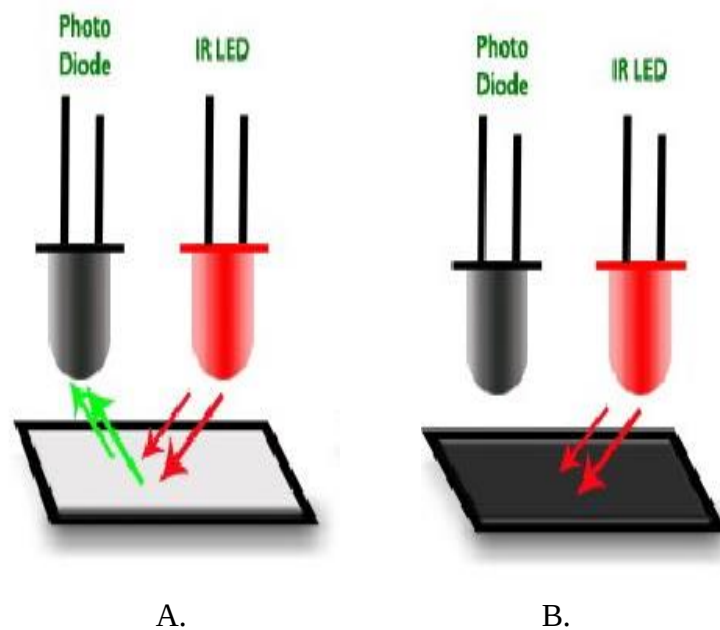
Seperti yang terlihat pada gambar 2.2A merupakan rangkaian dasar dari sensor photodioda, pada kondisi awal LED sebagai *transmitter* cahaya akan menyinari photodioda sebagai *receiver* sehingga nilai resistansi pada sensor photodioda akan minimum dengan kata lain nilai  $V_{out}$  akan mendekati logika 0 (*low*). Sedangkan pada kondisi kedua pada gambar 2.2 B cahaya pada led terhalang oleh permukaan hitam sehingga photodioda tidak dapat menerima cahaya dari led maka nilai resistansi R1 maksimum, sehingga nilai  $V_{out}$  akan mendekati  $V_{cc}$  yang berlogika 1 (*high*). Adapun rumus perhitungan untuk menghitung nilai dari  $V_{out}$  photodioda ataupun untuk menghitung nilai resistansi dari photodioda tersebut yaitu :

$$V_{out} = \frac{R_{photodioda}}{R_{photodioda} + R2} \times V_{in}$$

Keterangan :

- $V_{in}$  = tegangan masukan pada rangkaian sensor photodioda
- $V_{out}$  = tegangan keluaran pada rangkaian sensor photodioda
- $R_{photodioda}$  = resistansi dari photodioda
- $R2$  = resistansi resistor pada rangkaian sensor photodioda

Adapun aplikasi dari rangkaian sensor photodiode yang telah dijelaskan sebelumnya dapat terlihat pada gambar 2.3A dan 2.3B.



Gambar 2.3 Aplikasi sensor photodiode

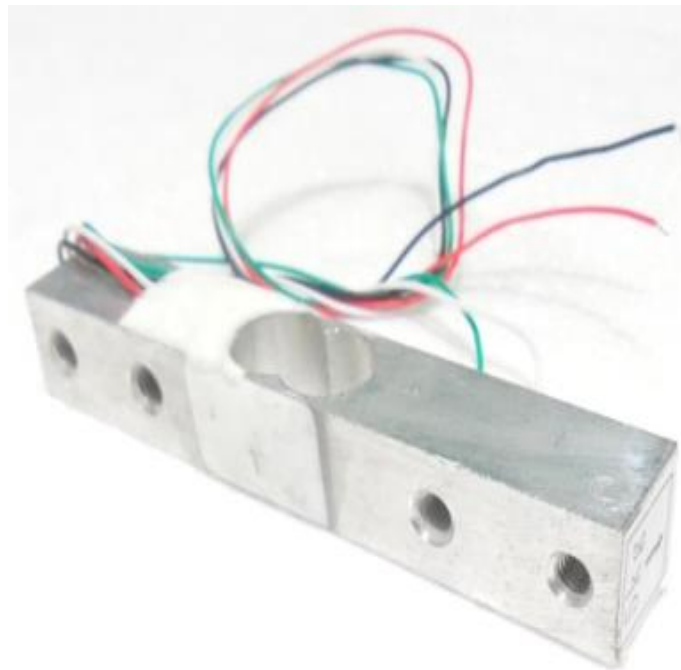
(Sumber : Elektronika-dasar.web.id”Sensor Photodiode”. 2012)

Gambar 2.3A dan 2.3B merupakan desain photodiode untuk memberikan output pada photodiode agar berlogika low atau berlogika high yang disebabkan oleh warna permukaan yang fungsinya sebagai pemantul cahaya dari LED sebagai *transmitter*. Pada gambar 2.3A photodiode dipasang secara berdampingan antara photodiode (*receiver*) dan LED (*transmitter*). Didepan photodiode dan led diletakkan kertas putih sehingga cahaya yang dipancarkan dari led akan dipantulkan oleh kertas dan cahaya akan diterima oleh photodiode sehingga output dari photodiode berlogika 0 (*low*). Dan pada gambar 2.3B, photodiode dan LED diletakkan secara berdampingan dan didepannya diletakkan kertas berwarna hitam sehingga cahaya yang dipancarkan oleh led akan diserap oleh kertas berwarna hitam sehingga photodiode tidak dapat menerima cahaya. Dan itu menyebabkan output dari photodiode berlogika 1 (*high*).

## 2.2 Sensor *Load Cell* YZC-133

### 2.2.1 Dasar Teori Sensor *Load Cell* YZC-133

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 yang memanfaatkan *Strain Gage* sebagai pengindera (sensor).  
www.ricelake.com “*Load Cell and Weigh Module Handbook*” (America :2010)



Gambar 2.4 Bentuk fisik *load cell* YZC-133

(Sumber : www.lapantech.com “ Load cell YZC-133”. 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

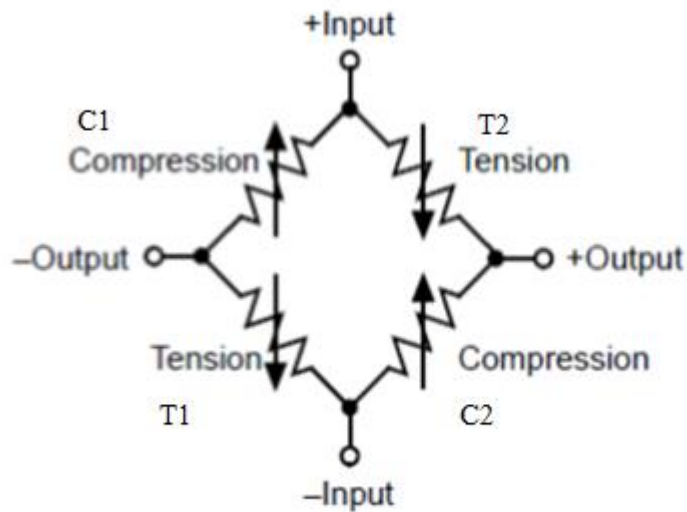
Sensor *load cell* memiliki spesifikasi kerja sebagai berikut :

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  $350 \pm 50\Omega$
5. Zero balance 0.024 mV/V
6. Nonlinearitas 0.05%
7. Range temperatur kerja  $-10^{\circ}\text{C} - +50^{\circ}\text{C}$

### 2.2.1 Prinsip Kerja Sensor *LoadCell* YZC-133

Pada saat kondisi awal nilai resistansi pada sensor *load cell* masih normal karena *load cell* belum mendeteksi berat beban, pada saat kondisi sensor *load cell* mendeteksi beban pada inti besi, maka nilai resistansi di strain gauganya akan berubah, sehingga berat beban yang terdeteksi akan menghasilkan tegangan keluaran melalui 2 buah kabel hijau dan putih yang berfungsi sebagai pendeteksi (*sensing*) yang akan memberikan nilai  $V_{out}$  dari *loadcell*.

Nilai  $V_{out}$  dipengaruhi oleh nilai sensitivitas output dalam skala penuh yaitu dalam satuan mV / V, nilai keluaran dalam skala penuh untuk load cell adalah 3 mV /V. Jika berat beban yang dideteksi sebesar 100 lbs dan diterapkan pada skala penuh maka berat beban sebesar 100 lbs dengan nilai tegangan eksitasi atau nilai tegangan yang dideteksi 10 V akan menjadi 30 mV. Hasil tersebut diperoleh dari  $10 \text{ V} \times 3 \text{ mV} / \text{V} = 30 \text{ mV}$ . Sekarang jika berat beban yang diterapkan hanya sebesar 50 lbs, dengan tegangan eksitasi 10 V. Maka nilai tegangan pada berat beban 50 lbs atau setengah dari beban penuh sinyal load cell akan menjadi 15 mV.



Gambar 2.5 *Wheatstone Bridge*

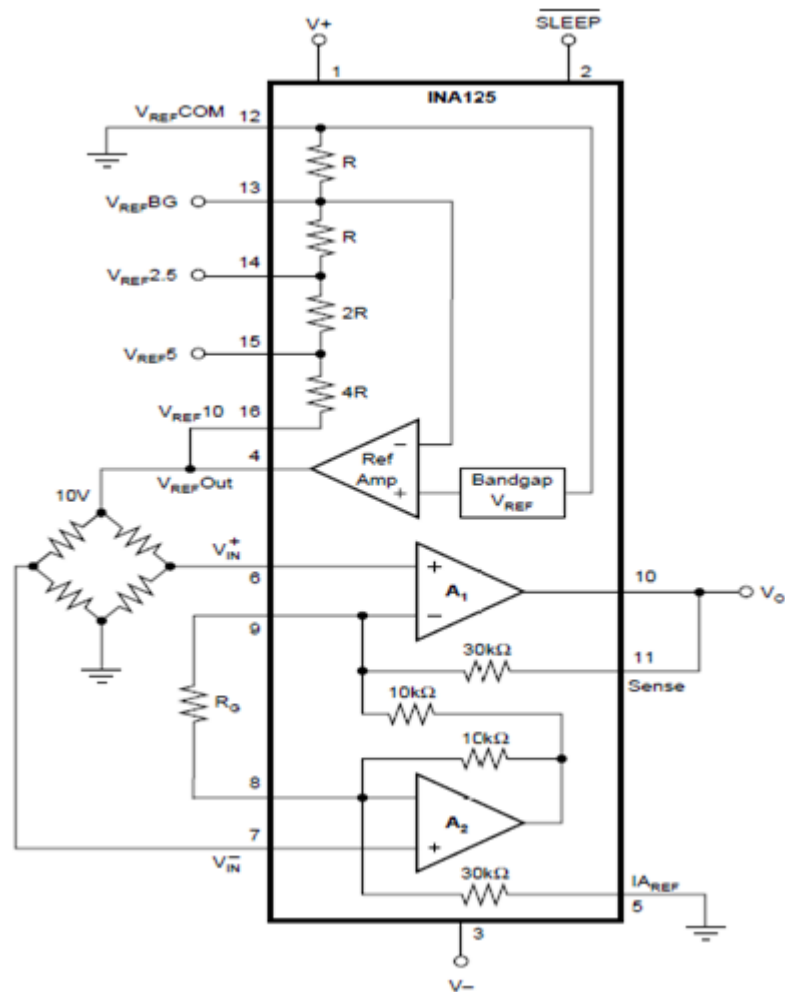
(Sumber : Elektronika-dasar.web.id”Jembatan wheatstone”. 2012)

Jembatan *wheatstone* pada gambar 2.5 merupakan diagram sederhana dari sensor *loadcell*. Nilai resistansi pada gambar *wheatstone bridge* T1 dan T2 akan berubah ketika sensor *loadcell* mendeteksi berat beban, kemudian akan menghasilkan tegangan keluaran melalui output (+sig) dan (-sig).

Masukan positif (+) dan masukan negatif (–) mengarahkan ke positif (+) eksitasi dan negatif (–) eksitasi. Tenaga atau daya diterapkan ke *loadcell* dari indikator berat melalui kontak tersebut. Tegangan eksitasi umumnya 10 vdc, dan 15 vdc dan tergantung pada indikator dan *loadcell* yang digunakan. Keluaran positif (+) dan keluaran negatif (–) mengarahkan ke signal positif (+) dan signal negatif (–). Signal yang diperoleh dari *loadcell* lalu dikirim ke signal input indikator berat untuk diproses dan menggambarkan nilai berat pada indikator *display* digital.

### 2.2.3 IC Penguat *Loadcell*

Pada sensor *loadcell* ini juga menggunakan IC tambahan yaitu IC ina125P, IC ini berfungsi sebagai penguat sinyal tegangan bagi *loadcell*. Adapun gambar IC125P seperti berikut ini :



Gambar 2.6 IC ina125p  
(sumber : datasheet IC ina 125p)

Penguatan pada IC ina125p ini didapat dengan perhitungan seperti berikut ini :

$$G = 4 + \frac{60k\ ohm}{R_g}$$

Keterangan :

G = gain (penguatan)

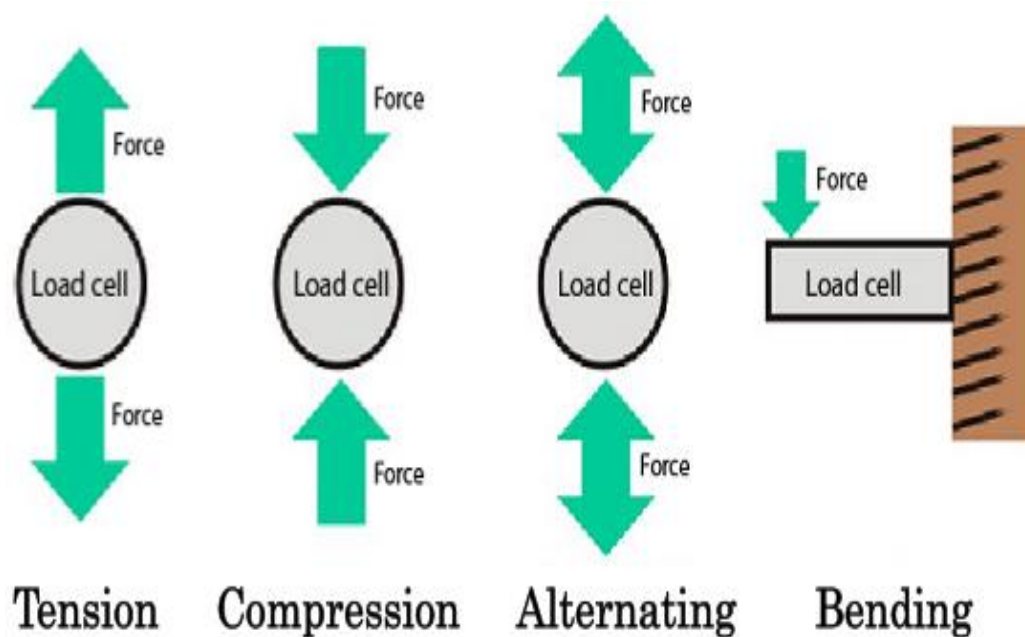
Rg = resistansi g yang digunakan pada rangkaian

### 2.2.4 Jenis-Jenis *Load cell*

*Load cell* dapat diklasifikasikan berdasarkan kriteria sebagai berikut :

- Arah Beban yang Dideteksi

Jika diklasifikasikan berdasarkan arah beban yang dideteksi, *loadcell* dapat dibagi menjadi beberapa jenis yakni tegangan, tekanan, arus bolak balik, dan membengkok.



Gambar 2.7 Klasifikasi *loadcell* berdasarkan arah beban yang dideteksi

(Sumber : [www.instrotech.com](http://www.instrotech.com) “*Loadcell cabling*”, 2001)

- Presisi atau Ketelitian

Berdasarkan tingkat ketelitian, *loadcell* diklasifikasikan dalam beberapa jenis yaitu jenis *loadcell* yang sangat presisi, normal, standar, dan jenis lainnya.

- Bentuk dari Bahan Pegas

Bentuk dari bahan pegas dapat menentukan karakteristik dari *load cell*.



- Tekanan Udara

1. Kedap Udara (memperkuat kedap udara)

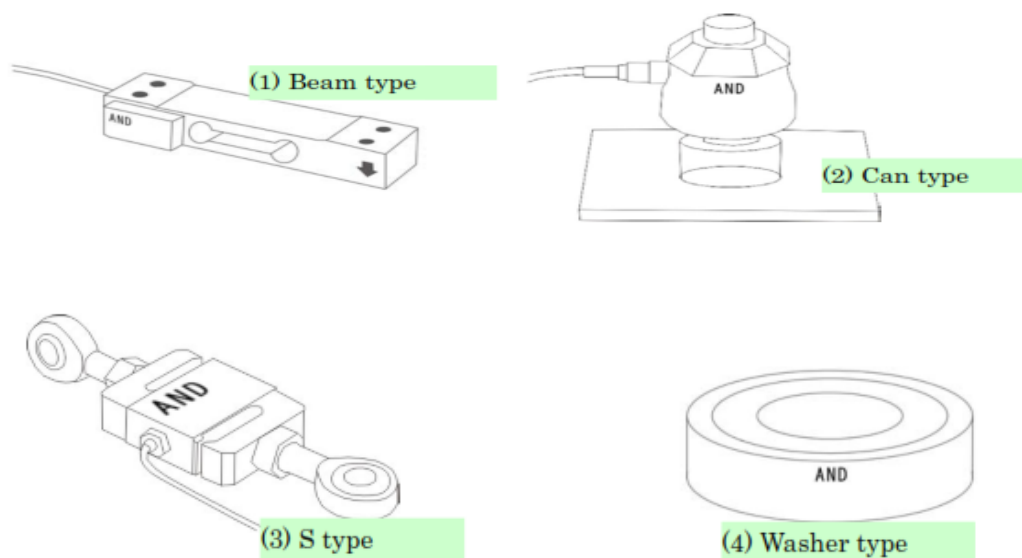
Jenis ini membungkus bagian luar pada *loadcell*, sehingga bagian dalam pada *loadcell* menjadi kedap udara. Mekanisme seperti diafragma atau below ini digunakan agar bagian luar pada *loadcell* tidak berpengaruh terhadap terhadap tekanan udara.

2. Terbuka

Dengan tipe terbuka, menggunakan karet sebagai bahan untuk menahan faktor pengaruh suhu, meskipun nilai resistansi daerah sekitarnya menjadi lebih rendah dari jenis kedap udara, akan tetapi masih terdapat beberapa persoalan dalam cara menggunakannya.

- Bentuk Bagian Luar

*Loadcell* dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk bagian luar, seperti bentuk balok, bentuk kaleng, bentuk S, dan juga bentuk cincin seperti yang terlihat pada gambar 2.7 berikut ini.

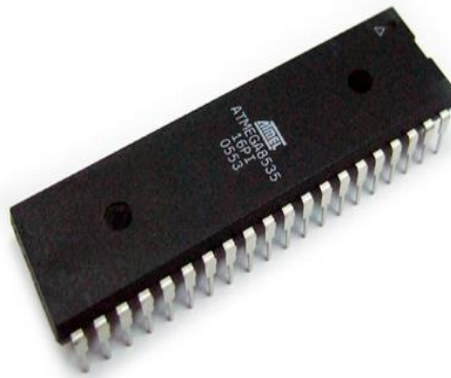


Gambar 2.8 Jenis *loadcell* berdasarkan bentuk bagian luar

(Sumber : [www.instrokech.com](http://www.instrokech.com) “*Loadcell cabling*”, 2001)

## 2.3 Mikrokontroler ATMEGA 8535

### 2.3.1 Dasar Teori Mikrokontroler ATMEGA 8535



Gambar 2.9 Bentuk fisik IC ATMega 8535

(Sumber : [www.duniaelektronika.net](http://www.duniaelektronika.net) “mikrokontroler-atmega8535”, 2010)

Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang dikemas dalam satu *chip* IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik, berbeda dengan PC (*Personal Computer*) yang memiliki beragam fungsi. Mikrokontroler terbagi menjadi dua jenis yakni jenis MCS dan jenis AVR, mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ATMega8535, mikrokontroler ATMega 8535 merupakan mikrokontroler jenis AVR yang mempunyai 40 pin berbentuk seperti sebuah chip seperti yang terlihat pada gambar 2.9 bentuk fisik IC ATMega 8535.

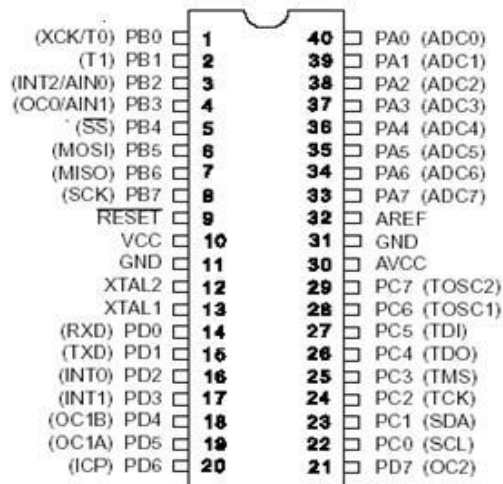
Adapun spesifikasi mikrokontroler ATMega 8535 sebagai berikut :

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yang terdiri dari 4 port yaitu (port A, B, C dan D)
2. ADC (*Analog to Digital Converter*) 8 pin di port A.0 sampai dengan port A.7
3. Kecepatan frekuensi maksimal 16 Mhz
4. Tegangan operasi 4,5 VDC sampai dengan 5,5 VDC

Mikrokontroler ATmega 8535 dapat bekerja dengan kecepatan tinggi walaupun dengan penggunaan daya rendah. Sedangkan mikrokontroler jenis MCS memiliki kecepatan frekuensi kerja 1/12 kali frekuensi osilator yang digunakan pada kecepatan frekuensi kerja AVR sama dengan kecepatan frekuensi kerja osilator yang digunakan. Jadi jika menggunakan frekuensi osilator yang sama, maka mikrokontroler jenis AVR mempunyai kecepatan frekuensi 12 kali lebih cepat dibandingkan dengan mikrokontroler jenis MCS (Setiawan, “Mikrokontroler ATMEGA 8535 Bascom-AVR”, 2010 : 11).

### 2.3.2 Deskripsi Pin Mikrokontroler ATMEGA 8535

Berikut ini gambar deskripsi pin dan penjelasan mengenai port-port yang terdapat pada mikrokontroler ATMEGA 8535 sebagai berikut :



Gambar 2.10 Deskripsi Pin ATmega 8535

(Sumber : [www.toko-elektronika.com](http://www.toko-elektronika.com) “ Pin ATMG 8535”, 2010)

- Port A (PA7..PA0) merupakan pin I/O (input/ output) dua arah dan juga pada port A (PA7..PA0) merupakan pin masukan bagi ADC.
- Port B (PB7..PB0) merupakan pin I/O (input/ output) dua arah dan juga pada port B (PB7..PB0) juga dapat digunakan sebagai pin untuk komparator analog, timer/counter.
- Port C (PC7..PC0) merupakan pin I/O (input/ output) dua arah dan juga pada port C (PC7..PC0) juga dapat digunakan sebagai pin untuk timer oscilator.

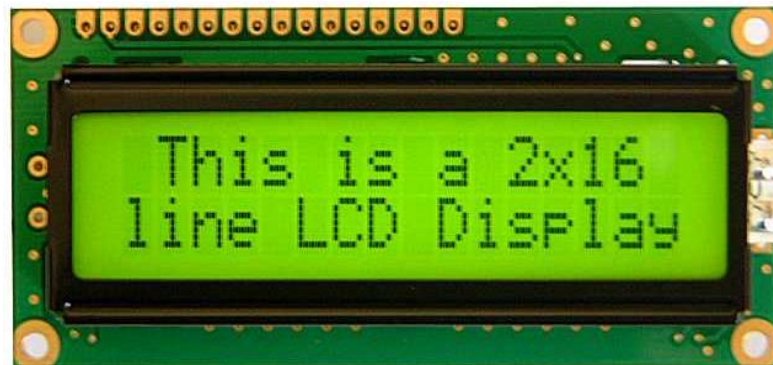
- Port D (PD7..PD0) merupakan pin I/O (input/ output) dua arah dan juga pada Port D (PD7..PD0) dapat digunakan sebagai pin untuk intrupsi eksternal, dan komunasi serial.
- RESET (*Reset input*) merupakan pin yang digunakan untuk me – reset mikrokontroller.
- XTAL1 (*Input Oscillator*) dan XTAL2 (*Output Oscillator*) merupakan pin masukan *clock external*.
- AVCC adalah pin masukan tegangan untuk AVCC.
- AREF adalah pin referensi analog untuk A/D konverter.

## 2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

### 2.4.1 Dasar Teori LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf, atau grafik. LCD membutuhkan tegangan dan daya yang kecil sehingga sering digunakan untuk aplikasi pada kalkulator, arloji digital, dan instrumen elektronik seperti multimeter digital. LCD memanfaatkan silikon dan galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemendar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom terdiri dari LED pada bidang latar (*backplane*), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Kemudian daerah-daerah tertentu pada cairan tersebut warnanya akan berubah menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam kaca bagian depan. Keunggulan menggunakan LCD adalah konsumsi daya yang relatif kecil dan menarik arus yang kecil (beberapa mikro ampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil. Keunggulan lainnya adalah ukuran LCD yang pas yakni tidak terlalu kecil dan tidak terlalu

besar, kemudian tampilan yang diperlihatkan dari LCD dapat dibaca dengan mudah dan jelas (Setiawan, “*Mikrokontroler ATMEGA 8535 Bascom-AVR*”, 2010 : 24-27). Seperti yang terlihat pada gambar 2.11 merupakan gambar bentuk fisik dari LCD 16x2.



Gambar 2.11 LCD 16 x 2

(Sumber : Elektronika-dasar.web.id "LCD 16x2", 2012)

Spesifikasi pada LCD 16x2 adalah sebagai berikut :

1. Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris
2. Mempunyai 192 karakter yang tersimpan
3. Tegangan kerja 5V
4. Memiliki ukuran yang praktis

#### 2.4.2 Prinsip Kerja LCD 16x2

Prinsip kerja LCD 16x2 adalah dengan menggunakan lapisan film yang berisi kristal cair dan diletakkan di antara dua lempeng kaca yang telah dipasang elektroda logam transparan. Saat tegangan dicatukan pada beberapa pasang elektroda, molekul-molekul kristal cair akan menyusun agar cahaya yang mengenainya akan diserap. Dari hasil penyerapan cahaya tersebut akan terbentuk huruf, angka, atau gambar sesuai bagian yang diaktifkan. Untuk membentuk karakter atau gambar pada kolom dan baris secara bersamaan digunakan metode *screening*. Metode *screening* adalah mengaktifkan daerah perpotongan suatu kolom dan baris secara bergantian dan cepat sehingga seolah-olah aktif semua (Setiawan, “*Mikrokontroler ATMEGA 8535 Bascom-AVR*”, 2010 : 27).

### 2.4.3 Deskripsi Pin LCD 16x2

Berikut ini tabel deskripsi pin pada LCD 16x2 :

Tabel 2.1 Deskripsi pin pada LCD

| Pin | Simbol | I/O | Deskripsi                                                                                      |
|-----|--------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | VSS    | --  | Ground                                                                                         |
| 2   | VCC    | --  | + 5 V power suplay                                                                             |
| 3   | VEE    | --  | Power suplay source to control contrast                                                        |
| 4   | RS     | I   | Register select: RS = 0 to select instruksi.<br>Command register; RS =1 to select data<br>reg. |
| 5   | R/W    | I   | Read/Write: R/W =0 for write, R/W= 1 for read                                                  |
| 6   | E      | I   | Enable                                                                                         |
| 7   | DB0    | I/O | The 8-bit data bus                                                                             |
| 8   | DB1    | I/O | The 8-bit data bus                                                                             |
| 9   | DB2    | I/O | The 8-bit data bus                                                                             |
| 10  | DB3    | I/O | The 8-bit data bus                                                                             |
| 11  | DB4    | I/O | The 8-bit data bus                                                                             |
| 12  | DB5    | I/O | The 8-bit data bus                                                                             |
| 13  | DB6    | I/O | The 8-bit data bus                                                                             |
| 14  | DB7    | I/O | The 8-bit data bus                                                                             |

## 2.4 Relay SPDT

### 2.4.1 Dasar Teori Relay SPDT

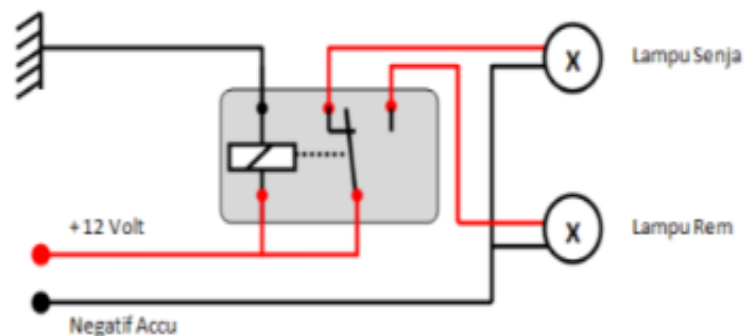
Relay adalah sebuah komponen yang berfungsi sebagai penghubung atau pemutus aliran arus listrik yang dikontrol dengan memberikan tegangan dan arus tertentu pada koilnya. Relay biasanya hanya mempunyai satu kumparan tetapi relay dapat mempunyai beberapa kontak. Dalam memutus atau menghubungkan kontak digerakkan oleh fluksi yang ditimbulkan medan magnet listrik yang dihasilkan oleh kumparan yang melilit pada besi lunak. (Bilshop, *Dasar-dasar Elektronika*”, terj. Irzam Harmein, 2004 : 54-55)



Gambar 2.12 Bentuk fisik relay

(Sumber : [www.futurlec.com](http://www.futurlec.com) “relay spdt”, 2013)

Relay jenis SPDT (*single pole double throw*) adalah relay yang memiliki 5 terminal, 3 terminal untuk saklar dan 2 terminalnya lagi untuk *Coil*. Gambar bentuk konstruksi dari relay SPDT dapat dilihat seperti dibawah ini :



Gambar 2.13 Kontruksi relay SPDT

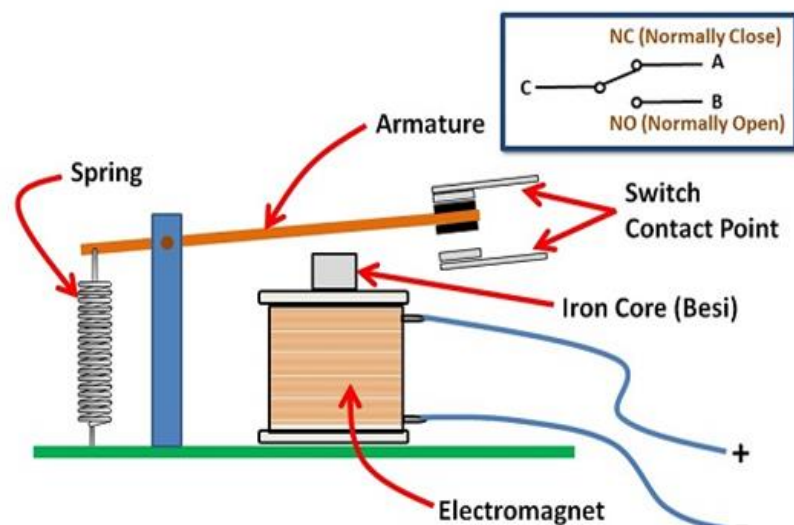
(Sumber : [elektronika-dasar.web.id](http://elektronika-dasar.web.id) “kontruksi relay spdt”, 2012)

Beberapa fungsi Relay yang umum diaplikasikan kedalam peralatan elektronika diantaranya yaitu :

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. Relay juga berfungsi untuk melindungi motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan tegangan ataupun hubung singkat (*Short*).

## 2.5.2 Prinsip Kerja Relay

Relay memiliki sebuah kumparan tegangan-rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armature besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus mengalir melewati kumparan, armature ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik menuju inti, kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak *normally close* kekontak *normally open*.



Gambar 2.14 Prinsip kerja relay

(Sumber : teknikelektronika.com “pengertian relay dan fungsi relay”, 2012)

Pada gambar 2.13, sebuah besi (*Iron Core*) yang dililit oleh sebuah kumparan *coil* berfungsi untuk mengendalikan besi tersebut. Apabila kumparan *coil* diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya elektromagnet yang menarik bagian *armature* untuk berpindah dari posisi sebelumnya *Normally Closed* (NC) ke posisi *Normally Open* (NO) sehingga saklar dapat menghantarkan arus listrik.

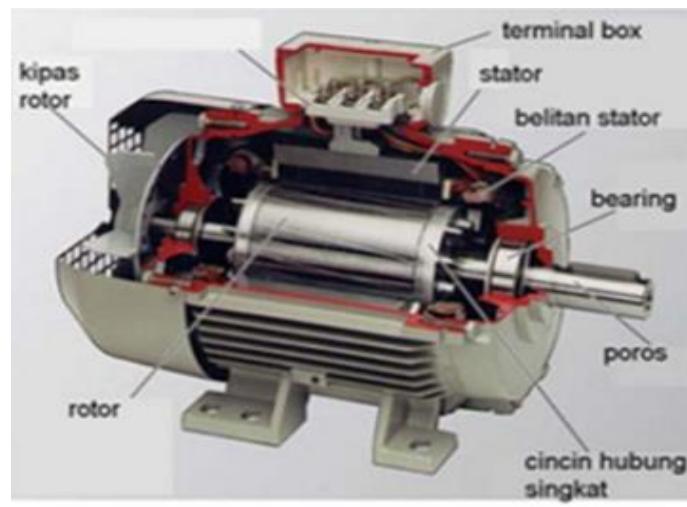
## 2.5 Motor Satu Fasa Sebagai Penggerak Blade

### 2.5.1 Dasar Teori Motor Satu Fasa Sebagai Penggerak *Blade*

Motor satu fasa yang digunakan pada *coconut milk auto machine* mempunyai spesifikasi 6000 Hp, motor ini mempunyai kekuatan yang besar karena sumber tegangan yang digunakan adalah sumber tegangan AC. Motor satu



fasa digunakan untuk menggerakkan *blade* khusus yang telah disiapkan, blade tersebut berfungsi untuk memarut kelapa dan juga sebagai *pressing* hasil parutan kelapa sehingga dapat menghasilkan santan murni atau (VCM). Bagian-bagian komponen pada motor satu fasa dan bentuk fisik dari motor satu fasa dapat dilihat pada gambar 2.14



Gambar 2.15 Bagian – bagian motor satu fasa

(Sumber : [www.galco.com](http://www.galco.com) “motor ac satu fasa” 2013)

Berikut ini spesifikasi motor satu fasa adalah sebagai berikut :

- Rotor terdiri dari penghantar tembaga yang dipasangkan pada inti yang solid dengan ujung dihubungkan singkat mirip dengan sangkar tupai
- Kecepatan konstan
- Arus *start* yang besar yang diperlukan oleh motor menyebabkan tegangan berfluktuasi
- Arah putaran dapat dibalik dengan menukarkan dua dari tiga lin daya utama pada motor.
- Factor daya cenderung buruk untuk beban yang dikurangi.
- Apabila tegangan diberikan pada lilitan stator, dihasilkan medan-magnet putar yang menginduksikan tegangan pada rotor. Tegangan tersebut pada gilirannya menimbulkan arus yang besar mengalir pada rotor. Arus tersebut menimbulkan medan magnet, medan rotor dan medan stator

cenderung saling tarik menarik satu sama lain. Situasi tersebut membangkitkan torsi, yang memutar rotor dengan arah yang sama dengan putaran medan magnet yang dihasilkan oleh stator .

- Pada saat start, motor akan terus berjalan dengan rugi fase sebagai motor satu fasa. Arus yang ditarik dari dua lin sisa hamper dua kali, dan motor akan mengalami panas lebih.

### 2.6.2 Blade Sebagai Pemarut dan Pemas Kelapa

Blade pemarut dan pemas pada *coconut milk auto machine* seperti pada gambar 2.16, memiliki 12 mata pisau pada bagian dasar yang berfungsi memarut kelapa sampai menjadi halus. Sedangkan pada bagian samping blade tersebut terdiri dari besi khusus yang telah didesain agar dapat menyaring antara hasil parutan kelapa dengan santan murni, maka dari itu bagian ini juga berperan penting untuk mendapatkan jumlah santan kelapa sesuai dengan volume yang diinginkan, yakni volume 250 mL dan 500 mL.



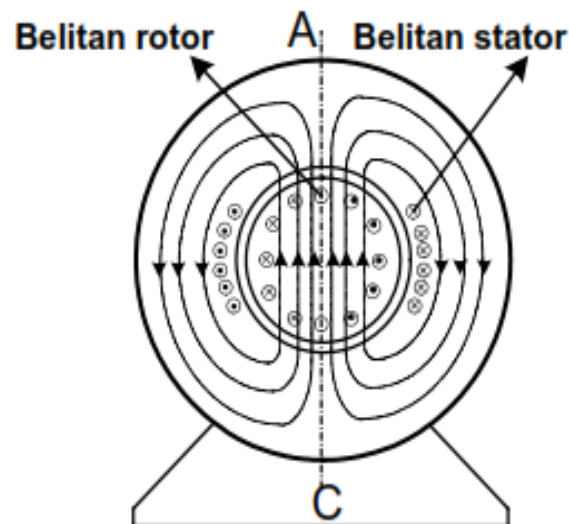
Gambar 2.16 Blade pemotong dan pemas kelapa

(Sumber : [www.juicerselect.com](http://www.juicerselect.com) “blade juicer” 2013)

### 2.6.3 Prinsip Kerja Motor Satu Fasa

Prinsip kerja motor induksi satu fasa dapat dijelaskan dengan menggunakan teori medan putar silang (*cross-field theory*). Jika motor induksi satu fasa diberikan tegangan bolak-balik satu fasa maka arus bolak-balik

akan mengalir pada kumparan stator. Arus pada kumparan stator ini menghasilkan medan magnet seperti yang di tunjukkan oleh garis putus-putus pada Gambar 2.17



Gambar 2.17 Medan magnet stator berpulsa sepanjang garis AC

(Sumber : repository.usu.ac.id “Medan magnet stator” 2012 )

Arus stator yang mengalir setengah periode pertama akan membentuk kutub utara di A dan kutub selatan di C pada permukaan stator. Pada setengah periode berikutnya, arah kutub-kutub stator menjadi terbalik. Meskipun kuat medan magnet stator berubah-ubah yaitu maksimum pada saat arus maksimum dan nol pada saat arus nol serta polaritasnya terbalik secara periodik, aksi ini akan terjadi hanya sepanjang sumbu AC. Dengan demikian, medan magnet ini tidak berputar tetapi hanya merupakan sebuah medan magnet yang berpulsa pada posisi yang tetap (*stationary*).

Seperti halnya pada transformator, tegangan terinduksi pada belitan sekunder, dalam hal ini adalah kumparan rotor. Karena rotor dari motor induksi satu fasa pada umumnya adalah rotor sangkar dimana belitannya terhubung singkat, maka arus akan mengalir pada kumparan rotor tersebut. Sesuai dengan hukum Lenz, arah dari arus ini (seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.17) adalah sedemikian rupa sehingga medan magnet yang dihasilkan melawan medan magnet yang menghasilkannya. Arus rotor ini akan menghasilkan medan magnet

rotor dan membentuk kutub-kutub pada permukaan rotor. Karena kutub-kutub ini juga berada pada sumbu AC dengan arah yang berlawanan terhadap kutub-kutub stator, maka tidak ada momen putar yang dihasilkan pada kedua arah sehingga rotor tetap diam. Dengan demikian, motor induksi satu fasa tidak membutuhkan rangkaian bantu untuk menjalankannya.