



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sensor Fotodiode

Sensor photodiode merupakan sensor diode yang peka terhadap cahaya, sensor photodiode dapat bekerja dengan menggunakan perubahan cahaya yang ada dan mengalami perubahan resistansi pada saat menerima intensitas cahaya. Photodiode akan mengalirkan arus terhadap intensitas cahaya yang diterima. Semakin banyak Photodiode menerima cahaya maka tegangan yang dialirkan akan besar hal ini terjadi karena semakin banyak photodiode menerima cahaya maka nilai resistansinya akan semakin kecil tegangan keluaran dari fotodiode dapat dilihat dengan rumus 2.1.

$$V_{out} = \frac{D1}{R2+D1} \times V_{in} \dots\dots\dots(2.1)$$

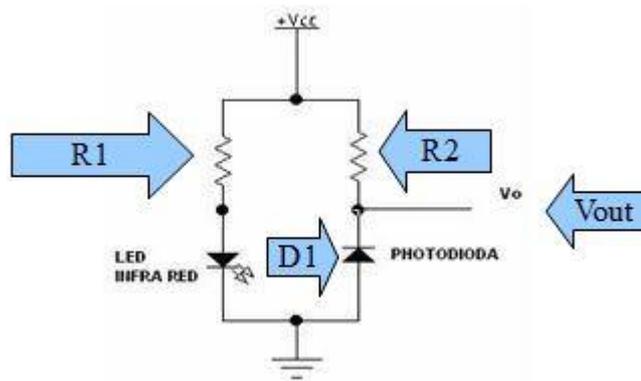
Keterangan :

Vout = Tegangan keluaran (V)

D1 = Resistansi Photodiode (Ω)

R2 = Resistansi Vcc (Ω)

gambar Rangkaian Sensor Photodiode dapat dilihat pada gambar 2.1



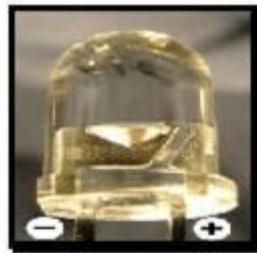
Gambar 2.1 Rangkaian Sensor Photodiode

(Sumber :<http://elektronika-dasar.web.id/komponen/sensor-tranducer/sensor-photodiode/>)



2.1.1 LED Infra Merah

LED infra merah berfungsi sebagai pengirim cahaya pada photodiode, cahaya infra merah pada dasarnya adalah radiasi elektromagnetik dari panjang gelombang yang lebih panjang dari cahaya tampak, tetapi lebih pendek dari radiasi gelombang radio, dengan kata lain infra merupakan warna dari cahaya tampak dengan gelombang terpanjang, yaitu sekitar 700 nm sampai 1 mm gambar LED Infra Merah dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 LED Infra Merah

Cahaya LED timbul sebagai akibat penggabungan elektron dan *hole* pada persambungan antara dua jenis semikonduktor dimana setiap penggabungan disertai dengan pelepasan energi. Pada penggunaannya LED infra merah dapat diaktifkan dengan tegangan DC untuk transmisi atau sensor jarak dekat, dan dengan tegangan AC (30–40 KHz) untuk transmisi atau sensor jarak jauh

(Sumber : <http://digilib.polsri.ac.id/laporan> akhir Grati Merwanda.2008.Palembang)

2.1.2 Photodiode

Photodiode berfungsi sebagai sensor penerima cahaya yang mana bila cahaya terhalang maka nilai resistansi pada photodiode akan tinggi dan memberikan logic 0 pada mikrokontroler. Prinsip kerja dari photodiode tersebut pada Dalam gelap nilai tahanannya sangat besar hingga praktis tidak ada tegangan yang mengalir. Semakin kuat cahaya yang jatuh pada dioda maka makin kecil nilai tahanannya, sehingga tegangan yang mengalir semakin besar. Jika photodiode persambungan p-n bertegangan balik disinari, maka arus akan berubah secara



linier dengan kenaikan besaran cahaya yang dikenakan pada persambungan tersebut. Gambar pfotodiioda dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Photodiioda

.(sumber : http://irmatrianjaswati-fst11.web.unair.ac.id/artikel_detail-84996-Sensor-sensor%20photodiioda.html)

2.2 Mikrokontroler ATMega 8535

Mikrokontroler adalah sebuah pengendali lengkap dalam satu chip. Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor, karena mikrokontroler sudah dilengkapi dengan ROM (Read-Only Memory), RAM (Read-Write Memory), memiliki masukan dan keluaran, serta beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (Analog to Digital converter), DAC (Digital to Analog converter) dan komunikasi secara serial.

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR.). Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATMega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral dan fiturnya.



Mikrokontroler ATmega8535 terdiri atas unit-unit fungsional Arithmetic and Logical Unit (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya.

Beberapa keistimewaan dari AVR ATmega 8535 antara lain :

1. Memiliki kapasitas Flash memori 8 Kbyte, EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) 512 Byte, dan SRAM (Static Random Access Memory) 1Kbyte.
2. Saluran I/O 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
3. CPU (Central Processing Unit) yang terdiri dari 32 buah register.
4. User interupsi internal dan eksternal
5. Sistem antarmuka SPI (Serial Peripheral Interface) dan USART (Universal Synchronous Asynchronous serial Receiver and Transmitter) sebagai komunikasi serial.
6. Fitur Peripheral:
 - a. Dua buah timer/counter 8 bit dengan prescaler terpisah dan mode compare.
 - b. Satu buah timer/counter 16 bit dengan prescaler terpisah, mode compare, dan mode capture.
 - c. Real time counter dengan osilator tersendiri.
 - d. Empat kanal PWM (Pulse Width Modulation) dan Antarmuka komparator analog.
 - e. 8 kanal ADC berukuran 10 bit.

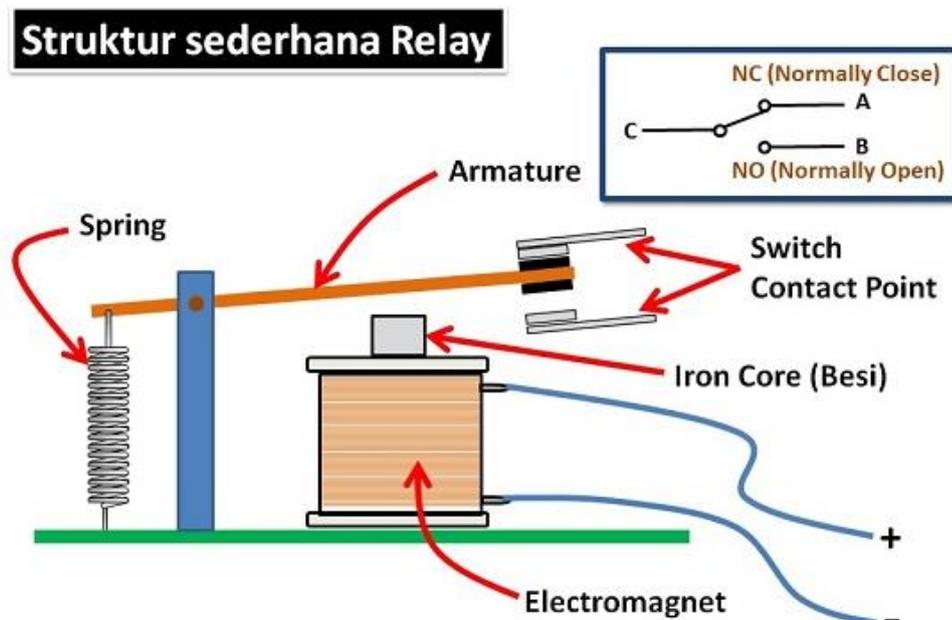
(Sumber : Wahyudin, Didin.2005. Modul Pemrograman Mikrokontroler ATmega dengan BASCOM 8051. *Computer Plus. Palembang*)

2.3 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh,



dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) menghantarkan listrik 220V 2A. cara kerja relay dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Cara Kerja Relay

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- a. Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- b. Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh



Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil

(Sumber : <http://digilib.polsri.ac.id/laporan> akhir Grati Merwanda.2008.Palembang)

2.4 Pengaturan Kecepatan Motor DC

Driver motor ini menggunakan ic LM317 yang berfungsi sebagai pengatur tegangan. Ic LM317 berfungsi mengatur tegangan dengan cara variabel menggunakan IC LM317, Komponen pendukung regulator tegangan variable LM317 pada dasarnya adalah rangkaian pembagi tegangan variabel kombinasi R1 dan R2. nilai tegangan referensi pada regulator tegangan adalah 1.25 volt hasil keluaran tegangan dapat dilihat pada rumus 2.2 rumus.

$$V_{out} = V_{ref} \left(1 + \frac{R4}{R2} \right) \dots\dots\dots(2.2)$$

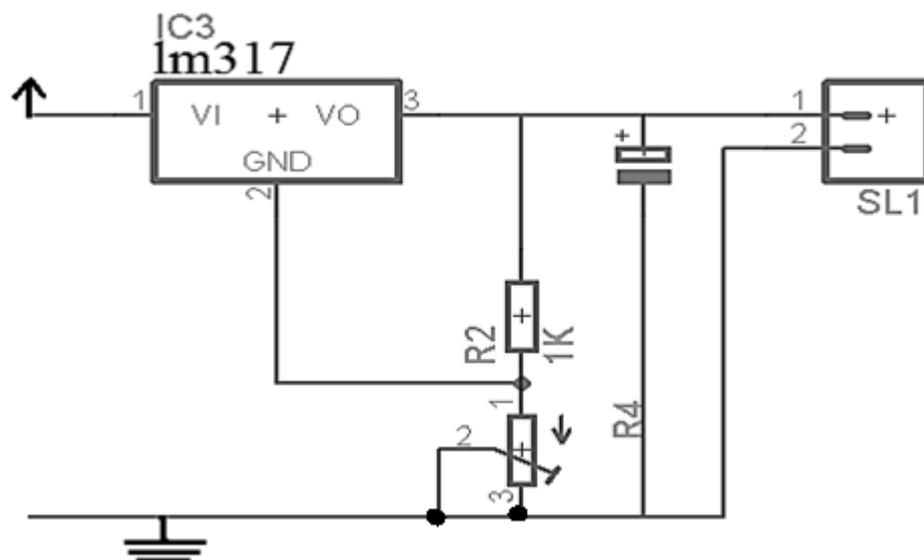
Keterangan :

V_{out} = Tegangan keluaran (V)

V_{ref} = Tegangan Refrensi (V)

R4 = Resistansi Potensio (Ω)

R2 = Resistansi Output (Ω)



Gambar 2.5 Rangkaian Pengaturan Kecepatan Motor DC



Dan untuk menentukan kecepatan putar motor dapat dilihat dengan rumus 2.3

$$n = \frac{V_{TM} - (I A R_A)}{K \Phi} \dots\dots\dots(2.3)$$

Keterangan :

n = kecepatan motor

V_{TM} = Tegangan Terminal (V)

I_A = Arus jangkar motor (A)

R_A = Hambatan jangkar motor (Ω)

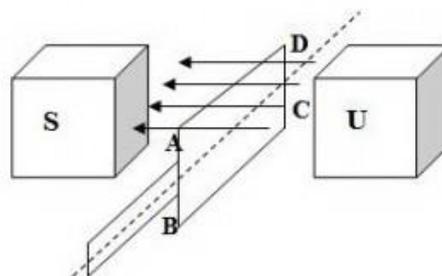
K = konstanta motor

Φ = fluks medan magnet

(Sumber : <http://elektronika-dasar.web.id/komponen/regulator-tegangan-variable-lm317>)

2.5 Motor DC

Motor DC adalah suatu mesin listrik yang menghasilkan gerak mekanis dengan prinsip elektromagnetis. Motor ditinjau dari catu-nya dapat dibagi menjadi dua jenis, Motor DC tersusun dari dua bagian yaitu bagian diam (stator) dan bagian bergerak (rotor). Stator motor arus searah adalah badan motor atau kutub magnet (sikat-sikat), sedangkan yang termasuk rotor adalah jangkar lilitanya.



Gambar 2.6 Prinsip Kerja Motor DC

kumparan ABCD terletak dalam medan magnet serba sama dengan kedudukan sisi aktif AD dan CB yang terletak tepat lurus arah *fluks* magnet. Sedangkan sisi AB dan DC ditahan pada bagian tengahnya, sehingga apabila sisi



AD dan CB berputar karena adanya gaya lorentz, maka kumparan ABCD akan berputar. Hasil perkalian gaya dengan jarak pada suatu titik tertentu disebut momen, sisi aktif AD dan CB akan berputar pada porosnya karena pengaruh momen putar (T). Setiap sisi kumparan aktif AD dan CB.

Pada daerah di bawah kutub-kutub magnet besarnya momen putar tetap karena besarnya gaya lorentz. Hal ini berarti bahwa kedudukan garis netral sisi-sisi kumparan akan berhenti berputar. Supaya motor dapat berputar terus dengan baik, maka perlu ditambah jumlah kumparan yang digunakan. Kumparan-kumparan harus diletakkan sedemikian rupa sehingga momen putar yang dialami setiap sisi kumparan akan saling membantu dan menghasilkan putaran yang baik. Dengan pertimbangan teknis, maka kumparan-kumparan yang berputar tersebut dililitkan pada suatu alat yang disebut jangkar, sehingga lilitan kumparan itupun disebut lilitan jangkar, pada alat ini memakai motor DC power window 12 Volt gambar motor DC Power Window dapat dilihat pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Motor DC 12 Volt

(sumber : <http://www.elektronikabersama.web.id/2012/03/inverter-dan-rumus-menghitung-putaran.html>)



2.6 Elemen Pemanas

Elemen pemanas merupakan alat pengubah energi listrik menjadi energi panas, Elemen pemanas terdiri dari berupa koil atau lilitan kawat yang dililitkan pada selembat bahan tahan panas. Ketika kabel penghubung dihubungkan ke sumber listrik, arus listrik akan segera mengalir melalui elemen, Desain atau bentuk konfigurasi lilitan kawat pada elemen yang membentuk koil akan membuat energi listrik terdisipasi cukup besar di dalam lilitan tersebut sehingga akan timbul energi panas atau kalor yang ukurannya juga cukup besar. Jika m massa yang dipanaskan dan c kalor jenis air serta ΔT perubahan suhu: maka energi listrik sebesar

$$W = P \cdot t \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan

W = Energi Listrik

P = daya (W)

T = waktu (s)

$W = Q$

akan berubah menjadi kalor

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan :

Q = Energi panas

m = massa

c = kalor jenis

ΔT = waktu pemanasan

Elemen pemanas yang dipakai ini memiliki daya 350 watt dan dapat memanaskan hingga suhu 250 celcius elemen pemanas ini juga bersifat non polar tidak memiliki kutub positif dan negatif. gambar elemen pemanas dapat dilihat pada Gambar 2.7

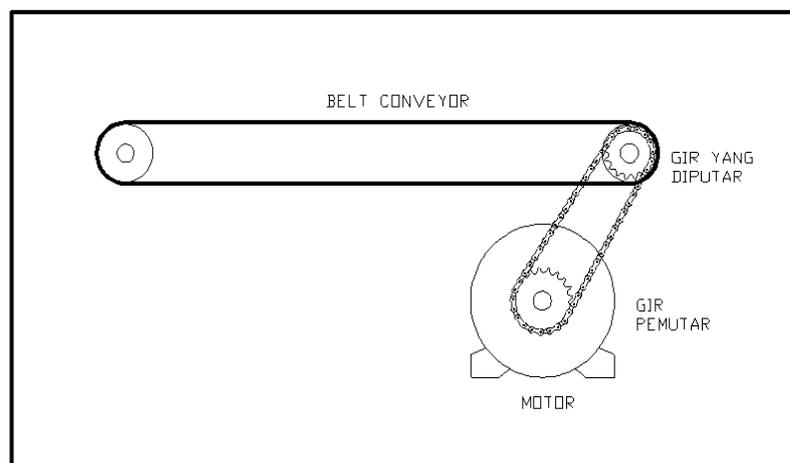


Gambar 2.8 Elemen Pemanas

(sumber : [http://ids.sman1slawi.sch.id/CONTENT/Fisika/ListrikDinamis%20\(test\)/fis113_46.htm](http://ids.sman1slawi.sch.id/CONTENT/Fisika/ListrikDinamis%20(test)/fis113_46.htm))

2.7 Conveyor

Conveyor adalah suatu sistem mekanik yang mempunyai fungsi memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Conveyor ini terbuat dari rantai pengikat gear dan juga sebagai alas, Conveyor ini memiliki motor sebagai penggerak conveyor dan juga mempunyai gear untuk memutar conveyor. Gambar sistem kerja conveyor dapat dilihat pada gambar 2.8



Gambar 2.8 Sistem Kerja Conveyor

(Sumber : <https://suluhmania.wordpress.com/2012/04/04/anatomi-sistemroller-conveyor/>)