

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sensor

Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya.

Suatu peralatan yang memberitahukan kepada sistem kontrol tentang apa yang sebenarnya terjadi dinamakan sensor atau juga dikenal sebagai transduser. Sebagai contoh tubuh manusia mempunyai sistem sensor luar biasa yang memberitahukan kepada otak manusia secara terus menerus dengan gambar-gambar yang layak dan lengkap di sekitar lingkungan. Untuk sistem kontrol si pembuat harus memastikan parameter apa yang dibutuhkan untuk dimonitor sebagai contoh : posisi, temperatur, dan tekanan, kemudian tentukan sensor dan rangkaian data interface untuk melakukan pekerjaan ini.

Kebanyakan sensor bekerja dengan mengubah beberapa parameter fisik seperti temperatur atau posisi ke dalam sinyal listrik. Ini sebabnya mengapa sensor juga dikenal sebagai transduser yaitu suatu peralatan yang mengubah energi dari satu bentuk ke bentuk yang lain ([Http :// repository .usu . ac. id/ bitstream / 123456789 / 18772 / 3 / Chapter%20II. pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18772/3/Chapter%20II.pdf)).

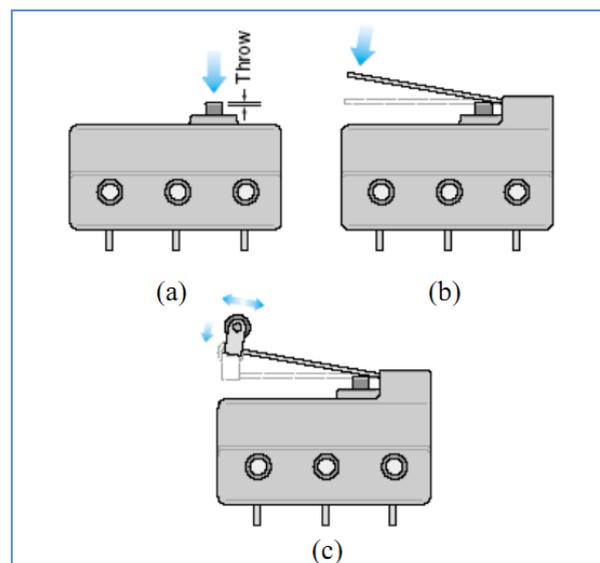
2.2 Sensor Proximity

Sensor proximity adalah sensor yang mendeteksi adanya objek atau target tanpa adanya kontak fisik atau dapat disebut juga saklar kedekatan.

2.2.1 Limit switch

Limit switch adalah salah satu contoh dari sensor proximity. Limit switch adalah suatu tombol atau katup atau indikator mekanik yang diletakkan pada suatu tempat yang digerakkan ketika suatu bagian mekanik berada di ujung sesuai dengan pergerakan yang diinginkan. Sebagai contoh, dalam pembuka pintu

otomatis garasi semua kontroller harus mengetahui apakah pintu terbuka atau tertutup sepenuhnya. Limit switch dapat mendeteksi kedua kondisi ini. Gambar 2.1 menunjukkan beberapa contoh limit switch. Limit switch sangat berperan untuk banyak aplikasi, tetapi mereka memiliki dua kekurangan yaitu digunakan secara terus menerus sebagai peralatan mekanik akhirnya akan rusak, dan limit switch membutuhkan sejumlah tekanan fisik untuk digerakkan.

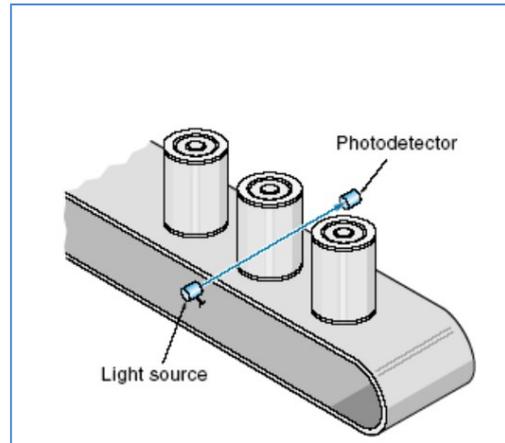


Gambar 2.1. (a) Tombol Tekan (b) Tombol Fleksibel (c) Roller

([Http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18772/3/Chapter%20II.pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18772/3/Chapter%20II.pdf))

2.2.2 Sensor Optik Proximity

Sensor optikal proximity sering disebut dengan *interrupters*, menggunakan sumber cahaya dan sensor cahaya yang diletakkan pada suatu tempat dimana objek dapat dideteksi ketika memotong garis cahaya. Gambar 2.2 menunjukkan contoh detektor cahaya menghitung sejumlah kaleng dalam suatu proses penyusunan.



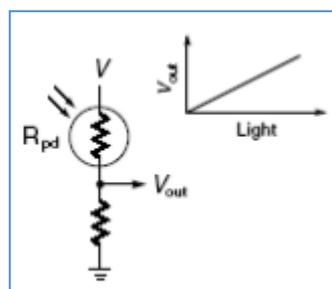
Gambar 2.2 Menghitung Kaleng – Kaleng Pada *Belt Conveyor*

([Http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18772/3/Chapter%20II.pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18772/3/Chapter%20II.pdf))

Detektor cahaya mempunyai tiga tipe yang sering digunakan yaitu photo resistor, phototransistor, dan photodiode

2.2.2.1 Photoresistor

Photoresistor terbuat dari suatu material seperti cadmium sulfide (CdS), mempunyai sifat bahwa resistansi akan menurun jika permukaan cahaya meningkat. Agak sensitif dan tidak mahal, resistansi dapat berubah oleh beberapa faktor dalam keadaan terang ataupun gelap. Gambar 2.3 menunjukkan rangkaian *interface* photoresistor, R_{pd} menurun dan V_{out} meningkat.

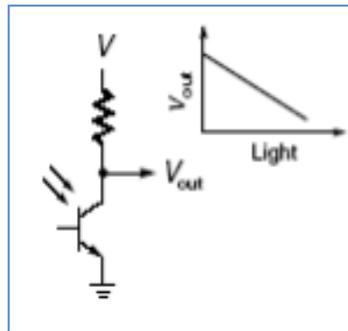


Gambar 2.3. Rangkaian *Interface Photoresistor*

([Http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18772/3/Chapter%20II.pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18772/3/Chapter%20II.pdf))

2.2.2.2 Phototransistor

Gambar 2.4 menunjukkan cahaya secara efektif menghasilkan arus base dengan membangkitkan sepasang rongga elektron pada titik CB, semakin banyak cahaya maka transistor akan bekerja semakin baik.

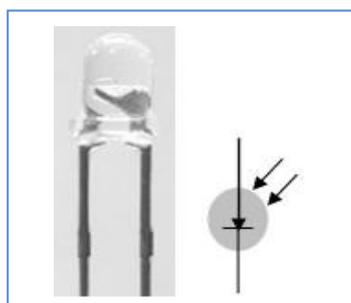


Gambar 2.4. Rangkaian Phototransistor

(<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18772/3/Chapter%20II.pdf>)

2.2.2.3 Photodiode

Photodiode adalah dioda yang sensitif terhadap cahaya. Photodiode merupakan piranti semikonduktor dengan struktur sambungan p-n yang dirancang untuk beroperasi bila dibiaskan dalam keadaan terbalik, untuk mendeteksi cahaya (Pandiangan,2007). Gambar 2.5 menunjukkan bentuk fisik photodiode dan simbol dari photodiode.

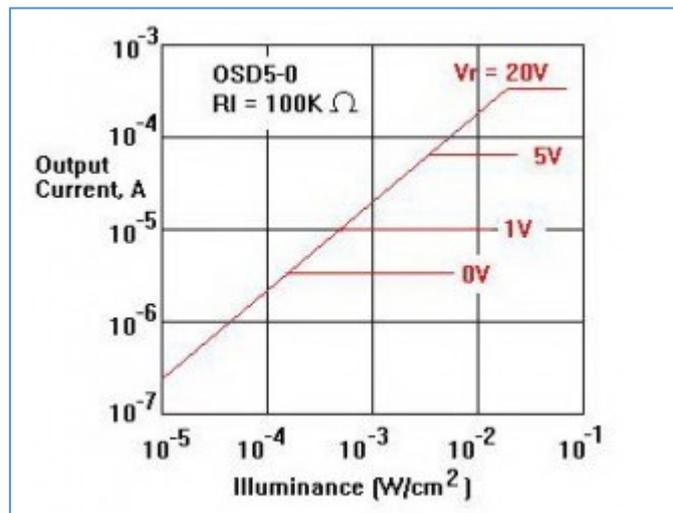


Gambar 2.5. Photodiode

2.2.2.3.1 Prinsip Kerja Photodiode

Sensor photodiode akan mengalami perubahan resistansi pada saat menerima intensitas cahaya dan akan mengalirkan arus listrik secara forward

sebagaimana dioda pada umumnya. Sensor photodioda adalah salah satu jenis sensor peka cahaya (*photodetector*). Photodioda akan mengalirkan arus yang membentuk fungsi linear terhadap intensitas cahaya yang diterima. Arus ini umumnya teratur terhadap *power density* (D_p). *power density* (D_p) adalah jumlah daya (laju waktu perpindahan energi) per satuan volume. Perbandingan antara arus keluaran dengan *power density* disebut sebagai *current responsivity*. Arus yang dimaksud adalah arus bocor ketika photodioda tersebut disinari dan dalam keadaan dipanjar mundur. Hubungan antara keluaran sensor photodioda dengan intensitas cahaya ditunjukkan pada gambar 2.6 berikut.



Gambar 2.6. Hubungan Antara Keluaran Sensor Photodioda Dengan Intensitas Cahaya

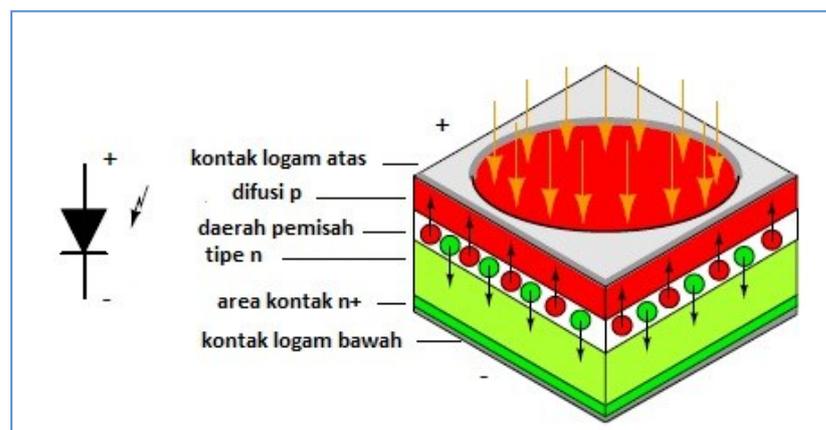
(<http://elektronika-dasar.web.id/komponen/sensor-tranducer/sensor-photodioda/>)

Tanggapan frekuensi sensor photodioda tidak luas. Cahaya yang dapat dideteksi oleh photodioda ini mulai dari cahaya infra merah, cahaya tampak, ultra ungu sampai dengan sinar-X. Dari rentang tanggapan itu, sensor photodioda memiliki tanggapan paling baik terhadap cahaya infra merah, tepatnya pada cahaya dengan panjang gelombang sekitar $0,9 \mu m$ (<http://elektronika-dasar.web.id/komponen/sensor-tranducer/sensor-photodioda/>).

2.2.2.3.2 Karakteristik Photodioda

Photodioda adalah sebuah dioda yang dioptimasi untuk menghasilkan aliran elektron (atau arus listrik) sebagai respon apabila terpapar oleh sinar ultraviolet, cahaya tampak, atau cahaya infra merah. Kebanyakan photodioda dibuat dari silikon, tetapi ada juga yang dibuat dari germanium dan galium arsenida. Daerah sambungan semikonduktor tipe P dan N tempat cahaya masuk merupakan lapisan tipis yang akan membuat cahaya bisa masuk ke daerah aktifnya (*active region*) atau daerah pemisahannya (*depletion region*) tempat dimana cahaya diubah menjadi pasangan elektron dan hole.

Pada gambar 2.7 menjelaskan karakteristik dari photodioda yaitu lapisan tipe-P yang dangkal terdifusi ke lapisan jenis-N menghasilkan sambungan PN didekat permukaan lapisan “wafer” tersebut. Lapisan tipe-P harus tipis sehingga bisa melewatkan cahaya sebanyak mungkin. Difusi tipe-N yang banyak ada di belakang lapisan “wafer” tersebut menempel dengan kontak logam.



Gambar 2.7. Simbol Rangkaian Dan Penampang Melintang Photodioda

(Sumber : <http://elkaasik.com/karakteristik-photodioda/>)

Cahaya yang masuk ke bagian atas photodioda masuk ke dalam lapisan semikonduktor. Lapisan tipe-P yang tipis di atas membuat banyak foton melewatinya menuju daerah pemisah (*depletion region*) tempat dimana pasangan elektron dan hole terbentuk. Medan listrik yang tercipta di daerah pemisah menyebabkan elektron tertarik ke lapisan N, sedangkan hole ke lapisan P.

Sebenarnya, pasangan elektron dan hole bisa dibentuk pada semua daerah dari bahan semikonduktor. Namun, pasangan elektron dan hole yang tercipta di daerah pemisah akan terpisah ke daerah masing-masing yaitu daerah P dan N. Banyak pasangan elektron dan hole yang terbentuk di daerah P dan N mengalami rekombinasi. Hanya ada beberapa yang berekombinasi di daerah pemisah. Oleh karena itu, hanya ada sedikit pasangan hole dan elektron yang ada di daerah N dan P, dan pasangan hole-elektron di daerah pemisah adalah yang menyebabkan terjadinya arus listrik pada saat photodiode terkena cahaya (photocurrent).

Cahaya diserap di daerah penyambungan atau daerah intrinsik menimbulkan pasangan elektron-hole yang mengalami perubahan karakteristik listrik ketika energi cahaya melepaskan pembawa muatan dalam bahan itu, sehingga menyebabkan berubahnya konduktivitas. Hal inilah yang menyebabkan photodiode dapat menghasilkan tegangan/arus listrik jika terkena cahaya. Hal ini dapat ditunjukkan dengan persamaan 2-1 di bawah ini:

$$E = h.f \qquad \text{Persamaan 2-1}$$

Dimana : E = energi foton (Joule)
 h = konstanta Planck (6.624×10^{-34} J/s)
 f = frekuensi (Hz)

h adalah suatu konstanta, energi bergantung pada frekuensi gelombang cahaya yang merambat. Sebaliknya, frekuensi ditentukan dari panjang gelombang dari cahaya yang merambat sesuai dengan persamaan 2-2 di bawah ini :

$$\lambda = v/f \qquad \text{Persamaan 2-2}$$

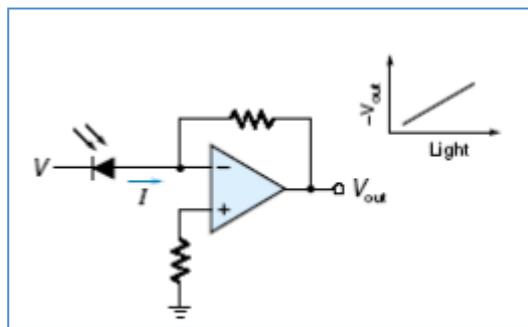
Dimana : λ = panjang gelombang (m)
 v = kecepatan cahaya (3×10^8 m/s)
 f = frekuensi gelombang cahaya yang merambat (Hz)

Umumnya panjang gelombang dinyatakan dalam satuan Angstrom (\AA) atau mikrometer (μm). Konversi satuan ini kedalam meter adalah ditunjukkan pada persamaan 2-3 di bawah ini.

$$1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m} \quad \text{dan} \quad 1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m} \quad \text{Persamaan 2-3}$$

(Sumber : <http://elkaasik.com/karakteristik-photodiode/>)

Ketika sebuah cahaya mengenai langsung kepada titik PN akan mengakibatkan meningkatnya kebocoran arus balik. Gambar 2.8 menunjukkan photodiode dengan rangkaian *interface*. Memberitahukan bahwa photodiode diberi tegangan *reversed biased* dan bahwa kebocoran arus balik yang kecil diubah ke dalam penguatan tegangan oleh operational amplifier.



Gambar 2.8. Rangkaian Interface Photodiode

(<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18772/3/Chapter%20II.pdf>)

2.2.2.3.3. Mode Operasi

Photodiode dapat dioperasikan dalam 2 mode yang berbeda:

1. Mode *photovoltaic* : seperti solar sel, penyerapan pada photodiode menghasilkan tegangan yang dapat diukur. Bagaimanapun, tegangan yang dihasilkan dari energi cahaya ini sedikit tidak linier, dan range perubahannya sangat kecil.
2. Mode *photoconductivity* : disini photodiode diaplikasikan sebagai tegangan *reverse* (tegangan balik) dari sebuah diode (yaitu tegangan pada arah tersebut pada diode tidak akan dihantarkan tanpa terkena cahaya) dan

pengukuran menghasilkan arus photo (hal ini juga bagus untuk mengaplikasikan tegangan mendekati nol). Ketergantungan arus photo pada kekuatan cahaya dapat sangat linier (Pandiangan,2007).

2.3 LED Infra Merah

LED Infra merah adalah sebuah benda padat penghasil cahaya, yang mendekati atau menghasilkan spektrum cahaya infra merah. LED infra merah menghasilkan panjang gelombang yang sama dengan yang biasa diterima oleh photodetektor silikon. Oleh karena itu LED infra merah bisa dipasangkan dengan phototransistor dan photodiode.

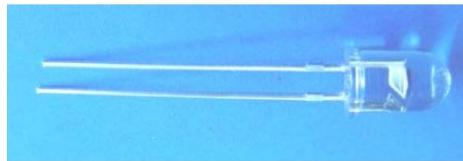
Infra merah (infrared) ialah sinar elektromagnet yang panjang gelombangnya lebih daripada cahaya nampak yaitu di antara 700 nm dan 1 mm. Sinar infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan nampak pada spektrum elektromagnet dengan panjang gelombang di atas panjang gelombang cahaya merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah ini akan tidak tampak oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkannya masih terasa/dideteksi (Mareta,2012).

Karakteristik dari LED Infra merah:

1. Bisa dipakai dalam waktu yang sangat lama.
2. Membutuhkan daya yang kecil.
3. Pemancaran panjang gelombangnya menyempit.
4. Tidak mudah panas.
5. Bisa digunakan dalam jarak yang lebar.
6. Harga murah.

LED infra merah mempunyai frekuensi 4.105 Hz. LED infra merah merupakan dioda dengan sambungan P-N yang mengeluarkan cahaya infra merah dan mempunyai sifat tak dapat dilihat oleh mata, seperti sifat LED pada umumnya maka untuk mengaktifkan LED inframerah diperlukan catuan listrik agar mudah

dihasilkan pancaran infra merah sesuai dengan yang dikehendaki. Sedangkan untuk mendeteksi adanya pancaran cahaya infra merah biasanya digunakan tranduser yang peka terhadap adanya perubahan intensitas cahaya terutama cahaya inframerah. Tranduser tersebut dapat berupa fotodioda atau fototransistor (Mareta,2012). Bentuk fisik LED infra merah dapat dilihat pada gambar 2.9 di bawah ini.

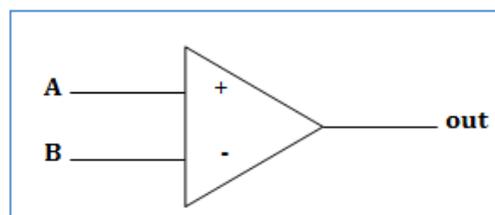


Gambar 2.9. Bentuk Fisik LED Infra Merah

Bila suatu dioda diberi prategangan maju, elektron-elektron bebas akan bergabung kembali dengan lubang-lubang di sekitar persambungan. Ketika meluruh dari tingkat energi lebih tinggi ke tingkat energi lebih rendah elektron-elektron bebas tersebut akan mengeluarkan energinya dalam bentuk radiasi. Dalam dioda penyearah, hampir seluruh energi ini dilepaskan dalam bentuk panas. Jika diberi bias maju, LED infra merah yang terdapat pada optocoupler akan mengeluarkan panjang gelombang sekitar 0,9 mikrometer.

2.4 Komparator

Komparator adalah salah satu aplikasi dari op-amp (operational amplifier), dimana memiliki fungsi membandingkan besar dua potensial yang diberikan. Gambar 2.10 di bawah ini menunjukkan simbol dari komparator.



Gambar 2.10 Simbol Komparator

(PENS-ITS.2008)

Cara kerja dari piranti komparator adalah membandingkan beda potensial yang diberikan pada input terminal A (+) dan B (-). Jika tegangan $A > B$ maka out akan saturasi, jika tegangan $A < B$ atau $A = B$ maka $out = 0$ (PENS-ITS.2008).

Operasional amplifier (Op-Amp) adalah suatu penguat berpenguatan tinggi yang terintegrasi dalam sebuah chip IC yang memiliki dua input inverting dan non-inverting dengan sebuah terminal output, dimana rangkaian umpan balik dapat ditambahkan untuk mengendalikan karakteristik tanggapan keseluruhan pada operasional amplifier (Op-Amp). Pada dasarnya operasional amplifier (Op-Amp) merupakan suatu penguat diferensial yang memiliki 2 input dan 1 output. Penguat operasional (Op-Amp) merupakan komponen elektronika analog yang berfungsi sebagai amplifier multiguna dalam bentuk IC.

Prinsip kerja sebuah operasional Amplifier (Op-Amp) adalah membandingkan nilai kedua input (input inverting dan input non-inverting), apabila kedua input bernilai sama maka output Op-amp tidak ada (nol) dan apabila terdapat perbedaan nilai input keduanya maka output Op-amp akan memberikan tegangan output ([http://elektronika – dasar.web.id/ teori-elektronika / operasional-amplifier-op-amp/](http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/operasional-amplifier-op-amp/)).

2.5 Mikrokontroler AVR ATmega8

Mikrokontroler adalah sebuah computer kecil (“*special purpose computers*”) di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan parallel, Port *input/output*, ADC. Mikrokontroler digunakan untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program (Andrianto,heri.2013).

Pada saat ini penggunaan mikrokontroler dapat kita temui pada berbagai peralatan, misalnya peralatan yang terdapat di rumah, seperti telpon digital, *microwave oven*, televisi, mesin cuci, sistem keamanan rumah, PDA, dan lain-lain. Mikrokontroler dapat kita gunakan untuk berbagai plikasi misalnya untuk pengendalian, otomasi industri, akuisisi data, telekomunikasi dan lain-lain. Saat ini keluarga mikrokontroler yang ada di pasaran yaitu Intel 8048 dan

8051(MCS51), Motorola 68HC11, Microchip PIC, Hitachi H8, dan Atmel AVR (Andrianto.2013).

AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K byte in-System Programmable Flash. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. Jika dibandingkan dengan ATmega8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk ATmega8 tipe L, mikrokontroler ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 - 5,5 V sedangkan untuk ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V.

ATmega8 adalah low power mikrokontroler 8 bit dengan arsitektur RISC. Mikrokontroler ini dapat mengeksekusi perintah dalam satu periode clock untuk setiap instruksi. Berikut ini adalah contoh gambar ATmega8 yang terdapat pada gambar 2.11 di bawah ini.



Gambar 2.11. Mikrokontroler ATmega8

(<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Nondegree-14534-paperpdfpdf.pdf>)

Mikrokontroler ini diproduksi oleh atmel dari seri AVR. Untuk seri AVR ini banyak jenisnya, yaitu ATmega8, ATmega8535, Mega8515, Mega16, dan lain-lain.

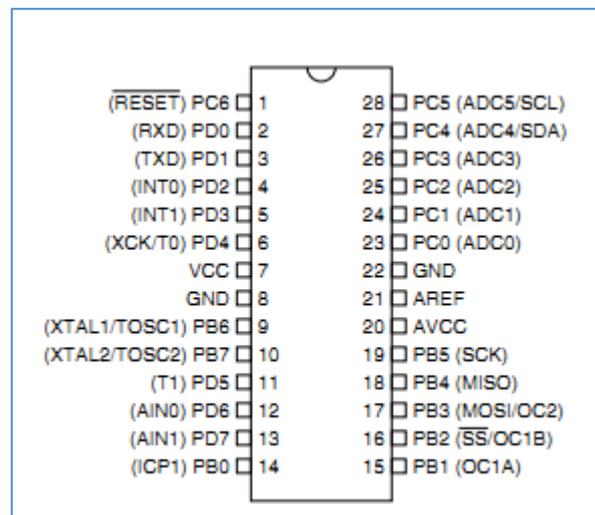
Beberapa fitur dari ATmega8 adalah sebagai berikut :

1. 8 Kbyte Flash Program
2. 12 Kbyte EEPROM
3. 1 Kbyte SRAM

4. 2 timer 8 bit dan 1 timer 16 bit
5. Analog to digital converter
6. USART
7. Analog comparator
8. Two wire interface (I2C) (<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Nondegree-14534-paperpdfpdf.pdf>).

2.5.1 Konfigurasi Pin ATmega8

Konfigurasi dari pin-pin ATmega8 dapat dilihat pada gambar 2.12 berikut ini.



Gambar 2.12. Konfigurasi Pin ATmega8

(http://www.atmel.com/images/atmel-2486-8-bit-avr-microcontroller_atmega8_1_datasheet.pdf)

ATmega8 memiliki 28 Pin, yang masing-masing pinnya memiliki fungsi yang berbeda-beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Berikut akan dijelaskan fungsi dari masing-masing kaki ATmega8 yaitu sebagai berikut :

1. VCC

Merupakan supply tegangan digital.

2. GND

Merupakan ground untuk semua komponen yang membutuhkan grounding.

3. Port B (PB7...PB0)

Didalam Port B terdapat XTAL1, XTAL2, TOSC1, TOSC2. Jumlah Port B adalah 8 buah pin, mulai dari pin B.0 sampai dengan B.7. Tiap pin dapat digunakan sebagai input maupun output. Port B merupakan sebuah 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Sebagai input, pin-pin yang terdapat pada port B yang secara eksternal diturunkan, maka akan mengeluarkan arus jika pull-up resistor diaktifkan. Khusus PB6 dapat digunakan sebagai input Kristal (inverting oscillator amplifier) dan input ke rangkaian clock internal, bergantung pada pengaturan Fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Sedangkan untuk PB7 dapat digunakan sebagai output Kristal (output oscillator amplifier) bergantung pada pengaturan Fuse bit yang digunakan untuk memilih sumber clock. Jika sumber clock yang dipilih dari oscillator internal, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan Asynchronous Timer/Counter2 maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran input timer.

4. Port C (PC5...PC0)

Port C merupakan sebuah 7-bit bi-directional I/O port yang di dalam masing-masing pin terdapat pull-up resistor. Jumlah pin nya hanya 7 buah mulai dari pin C.0 sampai dengan pin C.6. Sebagai keluaran/output port C memiliki karakteristik yang sama dalam hal menyerap arus (sink) ataupun mengeluarkan arus (source).

5. RESET/PC6

Jika RSTDISBL Fuse diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O. Pin ini memiliki karakteristik yang berbeda dengan pin-pin yang terdapat pada port C lainnya. Namun jika RSTDISBL Fuse tidak

diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai input reset. Dan jika level tegangan yang masuk ke pin ini rendah dan pulsa yang ada lebih pendek dari pulsa minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi reset meskipun clock-nya tidak bekerja.

6. Port D (PD7...PD0)

Port D merupakan 8-bit bi-directional I/O dengan internal pull-up resistor. Fungsi dari port ini sama dengan port-port yang lain. Hanya saja pada port ini tidak terdapat kegunaan-kegunaan yang lain. Pada port ini hanya berfungsi sebagai masukan dan keluaran saja atau biasa disebut dengan I/O.

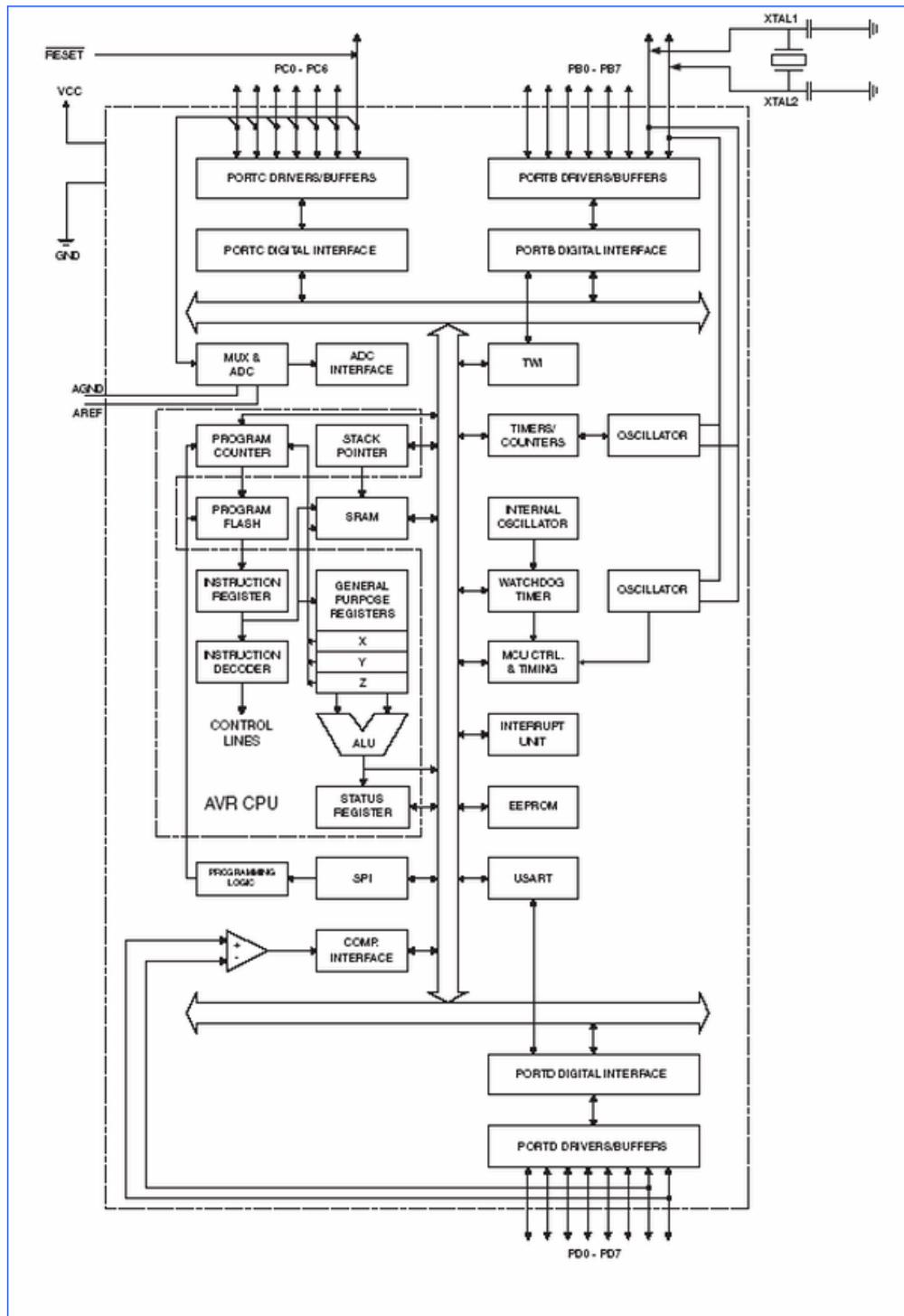
7. AVcc

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 referensi jika menggunakan ADC (<http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/535/jbtunikompp-gdl-indrapurna-26711-5-unikom-ii.pdf>).

Pada gambar 2.13 di bawah ini menunjukkan blok diagram dari IC mikrokontroler ATmega8.

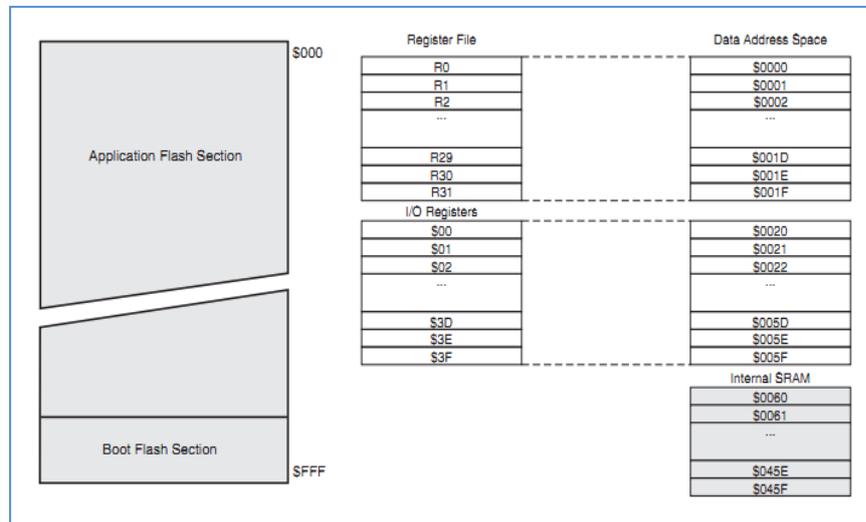


Gambar 2.13. Blok Diagram ATmega8

(http://www.atmel.com/images/atmel-2486-8-bit-avr-microcontroller-atmega8_1_datasheet.pdf)

2.5.2 Peta Memori ATmega8

Berikut ini merupakan peta memori dari mikrokontroler ATmega8 yang ditunjukkan pada gambar 2.14.



Gambar 2.14. Peta Memori ATmega8

(http://www.atmel.com/images/atmel-2486-8-bit-avr-microcontroller_atmega8_1_datasheet.pdf)

Memori atmega terbagi menjadi tiga yaitu :

1. Memori Flash

Memori flash adalah memori ROM tempat kode-kode program berada. Kata flash menunjukkan jenis ROM yang dapat ditulis dan dihapus secara elektrik. Memori flash terbagi menjadi dua bagian yaitu bagian aplikasi dan bagian boot. Bagian aplikasi adalah bagian kode-kode program aplikasi berada. Bagian boot adalah bagian yang digunakan khusus untuk booting awal yang dapat diprogram untuk menulis bagian aplikasi tanpa melalui programmer/downloader, misalnya melalui USART.

2. Memori Data

Memori data adalah memori RAM yang digunakan untuk keperluan program. Memori data terbagi menjadi empat bagian yaitu :

32 GPR (General Purpose Register) adalah register khusus yang bertugas untuk membantu eksekusi program oleh ALU (Arithmetic Logic Unit), dalam

instruksi assembler setiap instruksi harus melibatkan GPR. Dalam bahasa C biasanya digunakan untuk variabel global atau nilai balik fungsi dan nilai-nilai yang dapat memperingan kerja ALU. Dalam istilah processor komputer sehari-hari GPR dikenal sebagai “cache memory”.

I/O register dan Additional I/O register adalah register yang difungsikan khusus untuk mengendalikan berbagai peripheral dalam mikrokontroler seperti pin port, timer/counter, usart dan lain-lain. Register ini dalam keluarga mikrokontrol MCS51 dikenal sebagai SFR(Special Function Register).

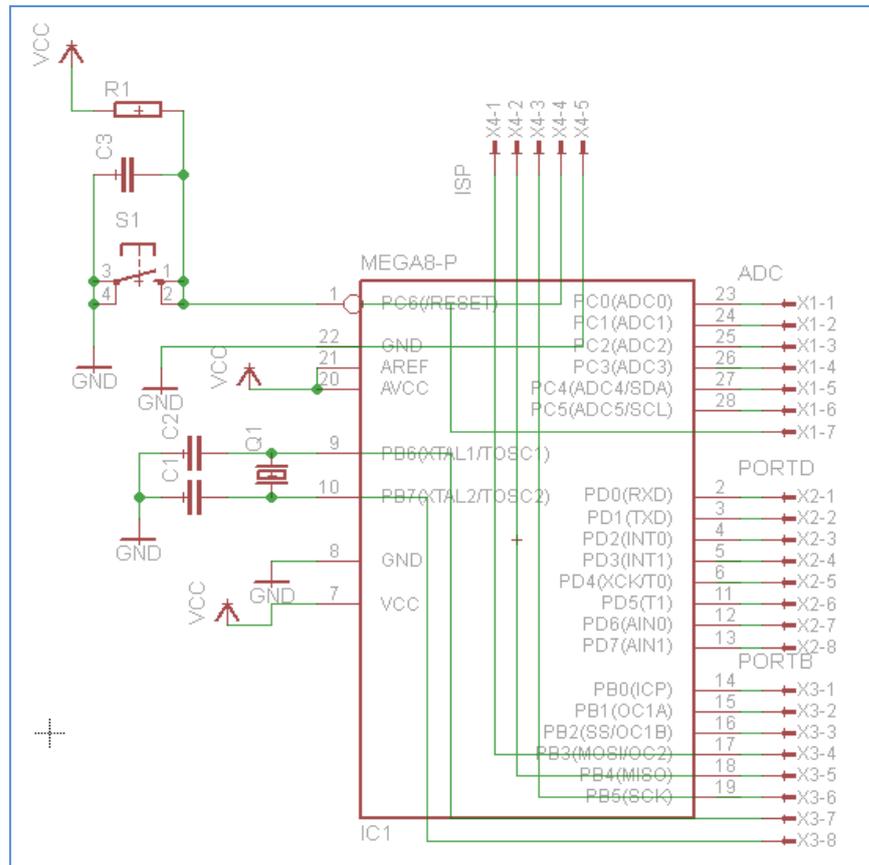
3. EEPROM

EEPROM adalah memori data yang dapat mengendap ketika chip mati (off), digunakan untuk keperluan penyimpanan data yang tahan terhadap gangguan catu daya.

2.5.3. Sistem Minimum ATmega8

Rangkaian Sistem Minimum berfungsi sebagai pusat kendali dari seluruh sistem yang ada. Komponen utama dari rangkaian sistem minimum adalah Mikrokontroler ATmega8. Pada Mikrokontroler semua program didownload, sehingga rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang dikehendaki. Sistem minimum (sismin) mikrokontroler adalah rangkaian elektronik minimum yang diperlukan untuk beroperasinya IC mikrokontroler. Sistem minimum kemudian bisa dihubungkan dengan rangkaian lampu led berjalan, motor dc, dan lain-lain untuk menjalankan fungsi tertentu (Prayoga.2012).

Gambar rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATmega8 dapat dilihat pada gambar 2.15 berikut ini.



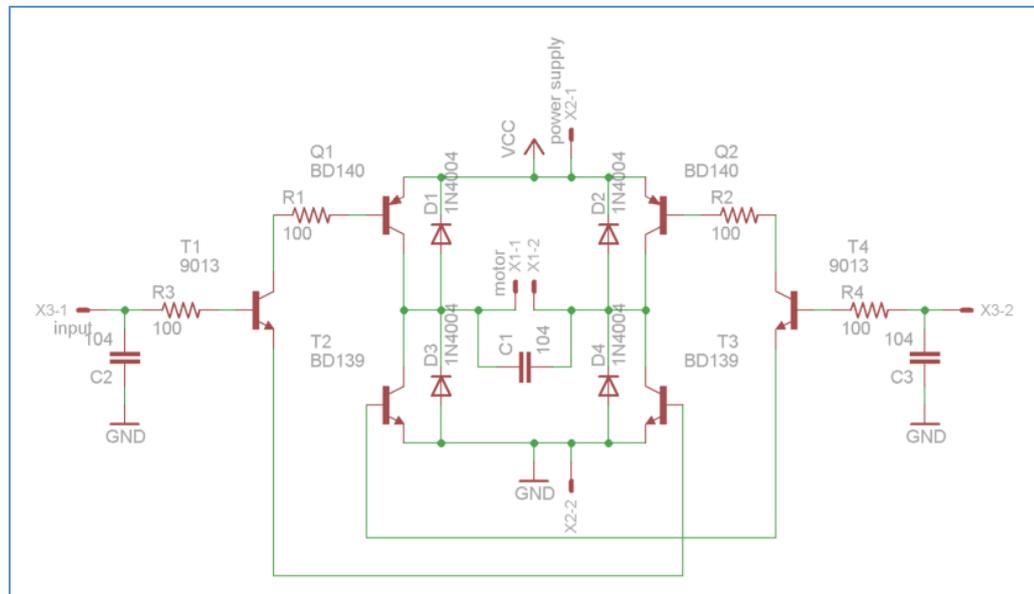
Gambar 2.15. Sistem Minimum ATmega8

2.6. Driver Motor

Driver motor berguna untuk menggerakkan dan mengontrol motor DC dengan memberikan sinyal masukan. Ada beberapa macam driver motor DC yang biasa kita pakai seperti menggunakan relay yang diaktifkan dengan transistor sebagai saklar. Dengan berkembangnya dunia IC, sekarang sudah ada H Bridge yang dikemas dalam satu IC dimana memudahkan kita dalam pelaksanaan hardware dan kendalinya apalagi jika menggunakan mikrokontroler. Dalam pemakaian jenis driver yang akan digunakan baik rangkaian driver motor dengan rangkaian transistor untuk membuat H-bridge atau menggunakan IC yang didalamnya mewakili driver H-bridge disesuaikan dengan kebutuhan dari motor yang dipakai.

Dalam alat konveyor pengisian air ini memanfaatkan transistor untuk membuat rangkaian driver motor DC H-Bridge. Transistor pada rangkaian driver

motor DC H-Bridge berfungsi sebagai saklar elektronik untuk mengalirkan arus ke motor DC secara bridge. Gambar rangkaian driver motor H-Bridge dapat dilihat pada gambar 2.16 berikut ini.



Gambar 2.16. Rangkaian Driver Motor H-bridge

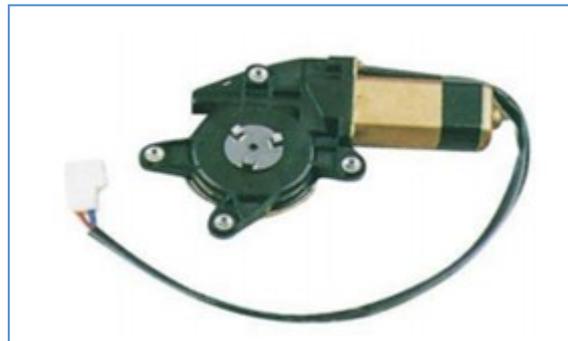
2.7. Motor DC (Motor Power Window)

Motor DC (Power Window) pada prinsipnya sama dengan motor DC pada umumnya yaitu suatu motor yang dapat mengubah energi listrik searah menjadi mekanis yang berupa tenaga penggerak torsi, kecepatan motor DC dapat dikontrol putarannya sesuai torsi diperlukan untuk memenuhi kebutuhan, perputaran motor DC power window ini dapat diatur melalui driver relay motor DC. Driver relay motor DC difungsikan sebagai driver motor yang sangat cocok sebagai pengendali motor DC yang input tegangannya ≥ 12 .

Motor DC power window biasanya digunakan untuk menaikkan dan menurunkan kaca pada pintu mobil. Motor ini memiliki gear yang dapat mengunci pergerakan, sehingga posisi putaran hanya akan terarah oleh motor DC itu sendiri. Motor ini dibedakan menjadi dua arah posisi motor, yaitu motor kiri dan kanan yang keduanya memiliki posisi gear yang berlawanan. Pada

alat konveyor pengisian air ini motor DC (Power Window) difungsikan untuk menggerakkan *belt conveyor* yang akan membawa botol-botol di atasnya.

Gambar dari motor DC (Motor Power Window) dapat dilihat pada gambar 2.17 di bawah ini.



Gambar 2.17. Motor DC Power Window

(Husna,2012)

Spesifikasi Motor Power Window dan Relay Power Window

Motor Power Window

Rate voltage : DC 12 volt

Operating Voltage Range : DC 10 – 16 volt

Operating Temperature Range : - 300 C – (+) 800 C
-220 F – (+) 1760 F

Speed : 40 ± 5 rpm

Load : 4 N.m

Power Window Relay : 200mA (coil load)
12 volt 10 A