

BAB II

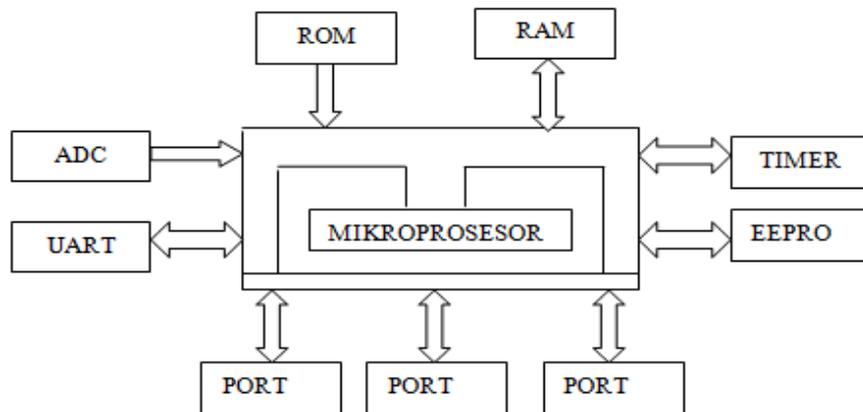
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mikrokontroler

Untuk membuat sistem pengendali dari suatu piranti elektronika dapat dilakukan dengan atau tanpa mikrokontroler. Mikrokontroler digunakan jika proses yang dikontrol melibatkan operasi yang kompleks baik itu aritmatika, logika, perwaktuan, atau lainnya yang akan sangat rumit bila diimplementasikan dengan komponen-komponen diskrit. Salah satu keunggulan dari mikrokontroler adalah fleksibilitas dalam merangkai komponen-komponen diskrit karena dilakukan secara software (Bagus HS, 2012).

Selama 40 tahun sejak pertama kali diperkenalkan, mikrokontroler telah mengalami banyak perkembangan. Berbagai teknologi, fungsi, serta periferal yang diterapkan pada komponen ini menjadikan mikrokontroler yang saat ini beredar memiliki banyak variasi. Sudah tak terhitung pula aplikasi yang dibuat menggunakan mikrokontroler, mulai dari untuk kehidupan sehari-hari hingga skala industri.

Mikrokontroler adalah komputer mikro dalam satu chip tunggal. Mikrokontroler memadukan CPU, ROM, RWM, I/O paralel, I/O seri, *counter-timer*, dan rangkaian *clock* dalam satu chip seperti terlihat pada Gambar 2.1. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Sebagai contoh, bayangkan diri Anda saat mulai belajar membaca dan menulis. Ketika Anda sudah bisa melakukan hal itu maka Anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel, dan sebagainya, dan Andapun bisa menulis hal-hal sebaliknya. Begitu pula jika Anda sudah mahir membaca dan menulis data maka Anda dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatis menggunakan mikrokontroler sesuai keinginan Anda.



Gambar 2.1. Contoh blok rangkaian internal sebuah mikrokontroler
(Bagus HS, 2012)

Sama halnya dengan mikroprosesor, mikrokontroler adalah piranti yang dirancang untuk kebutuhan umum. Fungsi utama dari mikrokontroler adalah mengontrol kerja mesin atau sistem menggunakan program yang disimpan pada sebuah ROM. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiah dapat disebut sebagai “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.

Mikrokontroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, *remote control*, mesin kantor, peralatan rumah tangga, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan konsumsi tenaga dibandingkan desain menggunakan mikroprosesor memori dan alat *input output* yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis.

Dengan penggunaan mikrokontroler ini maka:

1. Sistem elektronik akan menjadi lebih praktis.
2. Rancang bangun sistem elektronik dapat dilakukan lebih cepat karena sebagian besar sistem merupakan perangkat lunak yang mudah dimodifikasi.
3. Gangguan yang terjadi lebih mudah ditelusuri karena sistem yang kompak.

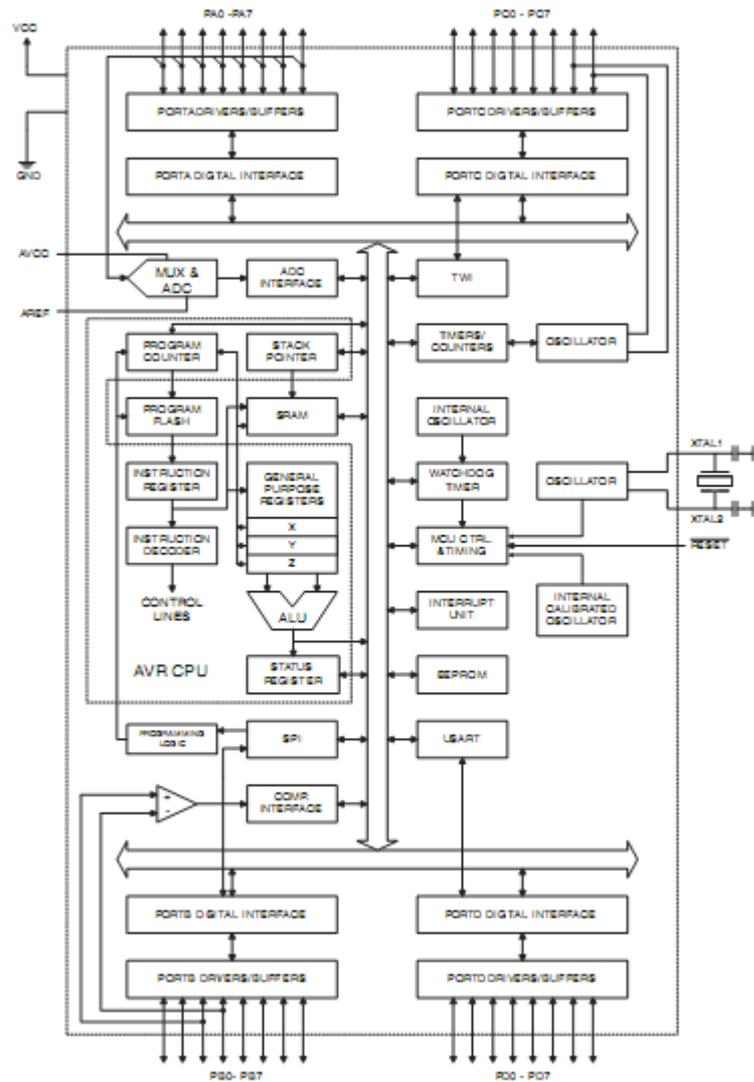
2.2. Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler AVR (Alf and Vegard's Risc Processor) standar memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit, dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus clock. AVR berteknologi RISC (Reduced Instruction Set Computing), sedangkan seri MCS51 berteknologi CISC (Complex Instruction Set Computing),. AVR dapat dikelompokkan menjadi empat kelas, yaitu keluarga Attiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing – masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya (Budiharto W, 2008 : 2).

Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (concurrent), adapun blog diagram arsitektur ATmega16. Secara garis besar mikrokontroler ATmega16 terdiri dari :

1. Saluran I/O ada 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D.
2. ADC (Analog to Digital Converter) 10 bit sebanyak 8 channel.
3. Tiga buah Timer/Counter dengan kemampuan perbandingan.
4. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
5. 131 intruksi andal yang umumnya hanya membutuhkan 1 siklus clock.
6. Watchdog Timer dengan oscilator internal.
7. Dua buah Timer/Counter 8 bit.
8. Satu buah Timer /Counter 16 bit.
9. Tagangan operasi 2.7 V - 5.5 V pada Atmega16L.
10. Internal SRAM sebesar 1KB.
11. Memory Flash sebesar 16KB dengan kemampuan Read While Write.
12. Unit interupsi internal dan eksternal.
13. Port antarmuka SPI.
14. EEPROM sebesar 512 byte dapat diprogram saat operasi.
15. Antar muka komparator analog.
16. 4 channel PWM.
17. 32x8 general purpose register.

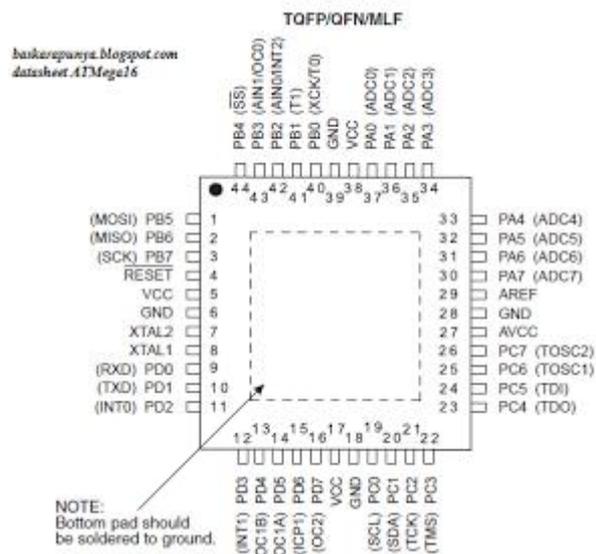
18. Hampir mencapai 16 MIPS pada Kristal 16 MHz.
19. Port USART programmable untuk komunikasi serial.



Gambar 2.2. Blok Diagram Mikrokontroler ATmega16

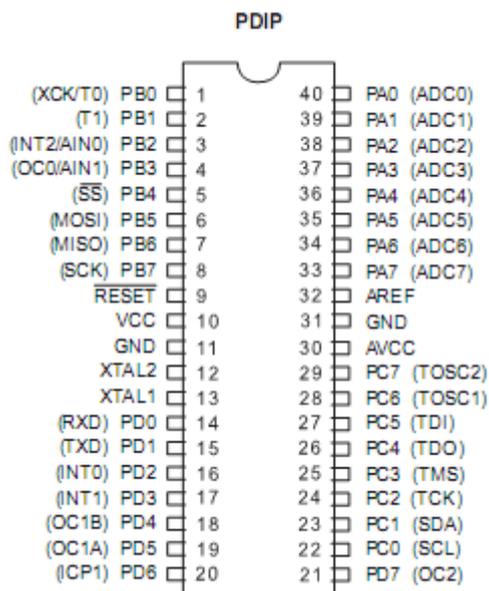
(Budiharto W, 2008 : 4)

Dari gambar dibawah ini dapat terlihat ATmega16 memiliki susunan kaki standar 40 pin DIP mikrokontroler AVR ATmega16 dan juga memiliki 8 Pin untuk masing-masing Port A, Port B, Port C, dan Port D.



Gambar 2.3. Konfigurasi Pin ATmega16 SMD

(Budiharto W, 2008 : 4)



Gambar 2.4. Konfigurasi Pin ATmega16 PDIP

(Budiharto W, 2008 : 4)

Berikut penjelasan umum susunan kaki ATmega16 yaitu :

1. VCC merupakan pin masukan positif catu daya. Setiap peralatan elektronika digital tentunya butuh sumber catu daya yang umumnya sebesar 5V, itulah sebabnya di PCB kit mikrokontroler selalu ada IC regulator 7805.
2. GND sebagai pin Ground.
3. Port A (PA0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat diprogram sebagai pin masukan ADC. Pin A berfungsi sebagai input analog pada konverter A/D. Pin A juga sebagai suatu pin I/O 8-bit dua arah, jika A/D konverter tidak digunakan. Pin - pin Port dapat menyediakan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk masing-masing bit). Pin A output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Ketika pin PA0 ke PA7 digunakan sebagai input dan secara eksternal ditarik rendah, pin-pin akan memungkinkan arus sumber jika resistor internal pull-up diaktifkan. Pin A adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.
4. Port B (PB0..PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu Timer/Counter, komparator analog dan SPI. Pin B juga sebagai suatu port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Pin B output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, Pin B yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pin B adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.
5. Port C (PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog, dan Timer Osilator. Pin C juga sebagai suatu port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Pin C output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin C yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. pin C adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

6. Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial. Pin D juga sebagai suatu pin I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Pin D output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin D yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pin D adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.
7. Reset merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
8. XTAL 1 dan XTAL 2 sebagai pin masukan clock eksternal. Suatu mikrokontroler membutuhkan sumber detak (clock) agar dapat mengeksekusi instruksi yang ada di memori. Semakin tinggi nilai kristalnya, maka semakin cepat mikrokontroler tersebut.
9. AVCC sebagai pin masukan tegangan untuk ADC.
10. AREF sebagai pin masukan tegangan referensi untuk konverter A/D.

2.3. Motor DC

Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Motor DC atau motor arus searah sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung dan tidak langsung/direct-unidirectional. *Motor DC* digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.



Gambar 2.5. Komponen Utama Motor DC
(<http://zoniaelektro.net/motor-dc>, 26/7/1017)

Gambar diatas memperlihatkan sebuah motor DC yang memiliki tiga komponen utama :

1. Kutub medan magnet

Secara sederhana digambarkan bahwa interaksi dua kutub magnet akan menyebabkan perputaran pada motor DC. Motor DC memiliki kutub medan yang stasioner dan kumparan motor DC yang menggerakkan bearing pada ruang diantara kutub medan. Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi bukaan diantara kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet. Elektromagnet menerima listrik dari sumber daya dari luar sebagai penyedia struktur medan.

2. Kumparan motor DC

Bila arus masuk menuju kumparan motor DC, maka arus ini akan menjadi elektromagnet. kumparan motor DC yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, kumparan motor DC berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi. Jika hal ini terjadi, arusnya berbalik untuk merubah kutub-kutub utara dan selatan kumparan motor DC.

3. Commutator Motor DC

Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk membalikan arah arus listrik dalam kumparan motor DC. Commutator juga membantu dalam transmisi arus antara kumparan motor DC dan sumber daya.

2.3.1. Kelebihan Motor DC

Keuntungan utama motor DC adalah dalam hal pengendalian kecepatan motor DC tersebut, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur :

- Tegangan kumparan motor DC – meningkatkan tegangan kumparan motor DC akan meningkatkan kecepatan

- Arus medan – menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.

Motor DC tersedia dalam banyak ukuran, namun penggunaannya pada umumnya dibatasi untuk beberapa penggunaan berkecepatan rendah, penggunaan daya rendah hingga sedang seperti peralatan mesin dan rolling mills, sebab sering terjadi masalah dengan perubahan arah arus listrik mekanis pada ukuran yang lebih besar. Juga, motor tersebut dibatasi hanya untuk penggunaan di area yang bersih dan tidak berbahaya sebab resiko percikan api pada sikatnya. Motor DC juga relatif mahal dibanding motor AC. Hubungan antara kecepatan, flux medan dan tegangan kumparan motor DC ditunjukkan dalam persamaan berikut :

Gaya elektromagnetik :

$$E = K \Phi N$$

Torque :

$$T = K \Phi I_a$$

Dimana:

E = gaya elektromagnetik yang dikembangkan pada terminal kumparan motor DC (volt)

Φ = flux medan yang berbanding lurus dengan arus medan

N = kecepatan dalam RPM (putaran per menit)

T = torque elektromagnetik

I_a = arus kumparan motor DC

K = konstanta persamaan

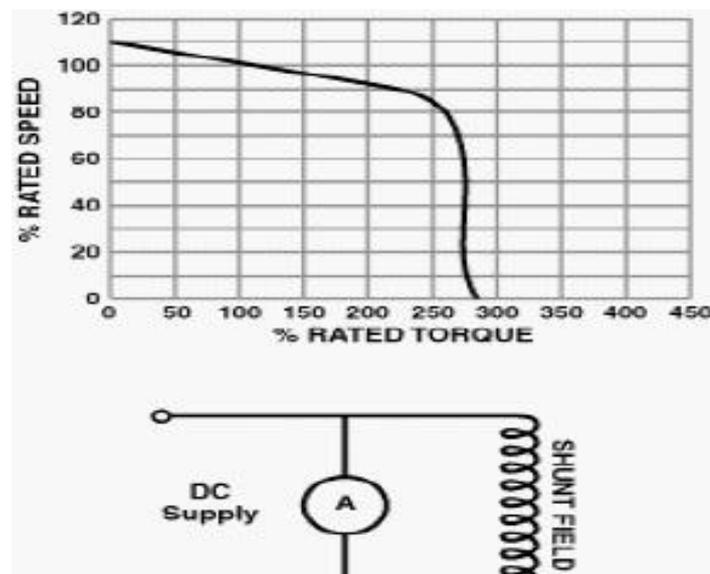
2.3.2. Jenis-Jenis Motor DC

2.3.2.1. Motor DC sumber daya terpisah/ Separately Excited

Jika arus medan dipasok dari sumber terpisah maka disebut motor DC sumber daya terpisah / separately excited.

2.3.2.2. Motor DC sumber daya sendiri/ Self Excited: motor shunt

Pada motor shunt, gulungan medan (medan shunt) disambungkan secara paralel dengan gulungan kumparan motor DC (A) seperti diperlihatkan dalam gambar dibawah. Oleh karena itu total arus dalam jalur merupakan penjumlahan arus medan dan arus kumparan motor DC.



Gambar 2.6. Karakteristik Motor DC Shunt
(<http://zoniaelektro.net/motor-dc>, 26/7/1017)

Berikut tentang kecepatan motor shunt (E.T.E., 1997):

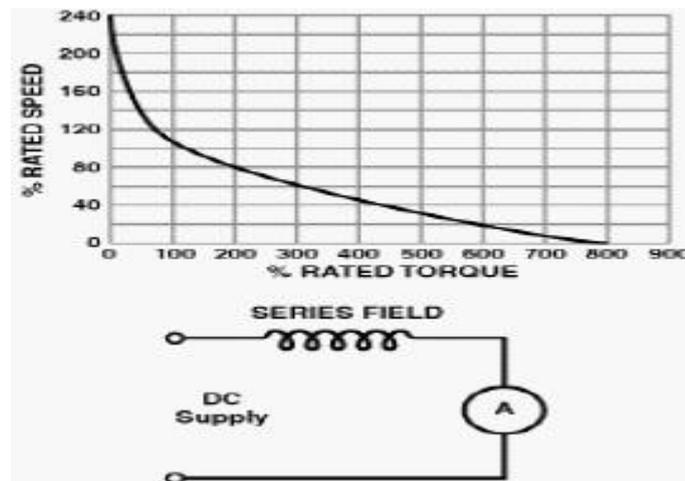
3. Kecepatan pada prakteknya konstan tidak tergantung pada beban (hingga torque tertentu setelah kecepatannya berkurang, lihat Gambar diatas dan oleh karena itu cocok untuk penggunaan komersial dengan beban awal yang rendah, seperti peralatan mesin.
4. Kecepatan dapat dikendalikan dengan cara memasang tahanan dalam susunan seri dengan kumparan motor DC (kecepatan berkurang) atau dengan memasang tahanan pada arus medan (kecepatan bertambah).

2.3.2.3. Motor DC daya sendiri: motor seri

Dalam motor seri, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara seri dengan gulungan kumparan motor DC (A) seperti ditunjukkan dalam gambar dibawah. Oleh karena itu, arus medan sama dengan arus kumparan motor DC. Berikut tentang kecepatan motor seri (Rodwell International Corporation, 1997; L.M. Photonics Ltd, 2002) :

- Kecepatan dibatasi pada 5000 RPM
- Harus dihindarkan menjalankan motor seri tanpa ada beban sebab motor akan mempercepat tanpa terkendali.

Motor-motor seri cocok untuk penggunaan yang memerlukan torque penyalan awal yang tinggi, seperti derek dan alat pengangkat hoist seperti pada gambar berikut.

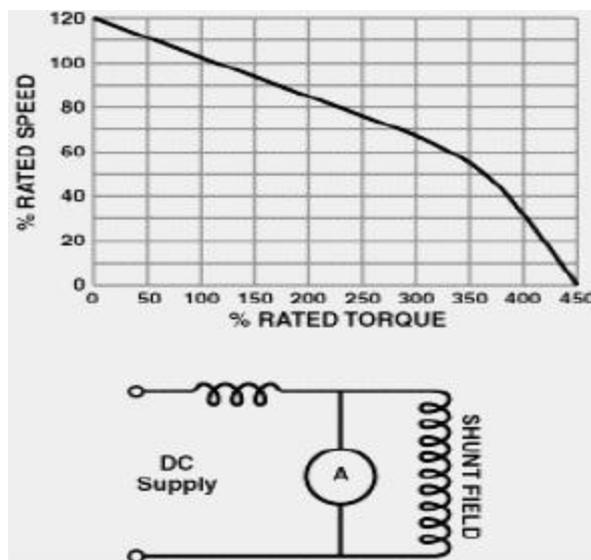


Gambar 2.7. Karakteristik Motor DC Seri
(<http://zoniaelektro.net/motor-dc>, 26/7/1017)

2.3.2.4. Motor DC Kompon/Gabungan

Motor Kompon DC merupakan gabungan motor seri dan shunt. Pada motor kompon, gulungan medan (medan shunt) dihubungkan secara paralel dan seri dengan gulungan kumparan motor DC (A) seperti yang ditunjukkan dalam

gambar dibawah. Sehingga, motor kompon memiliki torque penyalan awal yang bagus dan kecepatan yang stabil. Makin tinggi persentase penggabungan (yakni persentase gulungan medan yang dihubungkan secara seri), makin tinggi pula torque penyalan awal yang dapat ditangani oleh motor ini. Contoh, penggabungan 40-50% menjadikan motor ini cocok untuk alat pengangkat hoist dan derek, sedangkan motor kompon yang standar (12%) tidak cocok (myElectrical, 2005).



**Gambar 2.8. Karakteristik Motor DC
Kompon (<http://zoniaelektro.net/motor-dc>, 26/7/1017)**

2.4. RF (Radio Frequency)

RF (Radio Frekuensi) adalah sebuah perangkat yang mampu menerima frekuensi radio dalam kisaran tertentu. RF digunakan dalam beragam teknologi komunikasi nirkabel untuk informasi dan transfer data. Pemancar RF (*Transmitter*) dan penerima RF (*Receiver*) digabungkan bersama-sama dalam satu sirkuit yang sering disebut sebagai transceiver. Sebuah penerima RF (*Transmitter*) menerima sinyal dari pemancar, yang mana untuk mendapatkan sinyal yang sangat jelas tergantung pada rasio sinyal/noise. Rasio sinyal/noise didapat dari angka yang

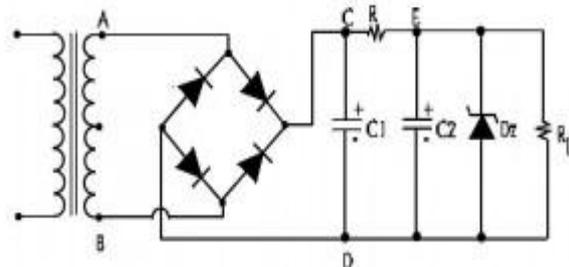
diberikan dengan membagi jumlah ukuran dari intensitas sinyal dengan jumlah ukuran intensitas kebisingan.

Untuk mengirim suatu sinyal dari pemancar RF ke penerima RF jarak jauh, amplifikasi sinyal harus sama besar yang didapatkan dari pengontrolan rasio sinyal/noise. Pada pemancar RF terdapat IC PT2262 yang digunakan sebagai pemancar sinyal. Di dalam IC PT2262 terdapat rangkaian encoder yang berfungsi untuk mengubah sinyal seperti data atau bitstream ke dalam bentuk yang dapat diterima untuk transmisi data atau penyimpanan data yang kemudian transmisi data tersebut akan diterima oleh penerima RF. Pada penerima RF terdapat IC PT2272 sebagai penerima sinyal. Di dalam IC PT2272 juga terdapat rangkaian decoder yang berfungsi untuk mengembalikan proses encoding atau menerima informasi dan data dari transmisi.

2.5. Voltage Regulator

Regulator tegangan adalah bagian power supply yang berfungsi untuk memberikan stabilitas output pada suatu power supply. **Output tegangan DC dari penyearah tanpa regulator mempunyai kecenderungan berubah harganya saat dioperasikan.** Adanya perubahan pada masukan AC dan variasi beban merupakan penyebab utama terjadinya ke tidak stabilan pada power supply. Pada sebagian peralatan elektronika, terjadinya perubahan catu daya akan berakibat cukup serius. Untuk mendapatkan pencatu daya yang stabil diperlukan regulator tegangan. Regulator tegangan untuk suatu power supply paling sederhana adalah menggunakan [dioda zener](#). Rangkaian dasar penggunaan dioda zener sebagai regulator tegangan dapat dilihat pada gambar rangkaian dibawah.

Regulator Tegangan Pada Power Supply



Gambar 2.9. Regulator Tegangan Pada Power Supply dengan dioda zener
 (<http://elektronika-dasar.web.id/regulator-tegangan>, 26/7/2017)

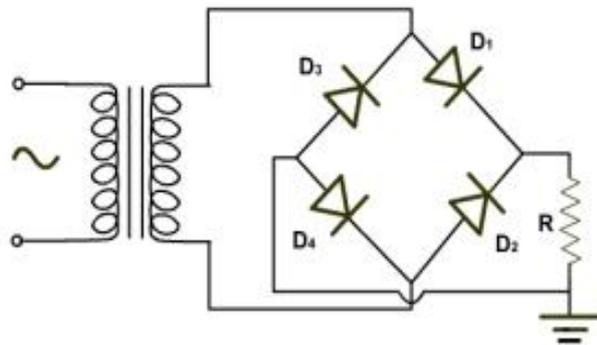
Rangkaian pencatu daya (*power supply*) dengan regulator diode zener pada gambar rangkaian diatas, merupakan contoh sederhana cara pemasangan regulator tegangan dengan dioda zener. Diode zener dipasang paralel atau shunt dengan L dan R. Regulator ini hanya memerlukan sebuah diode zener terhubung seri dengan resistor RS. Perhatikan bahwa diode zener dipasang dalam posisi reverse bias. Dengan cara pemasangan ini, diode zener hanya akan berkonduksi saat tegangan *reverse* bias mencapai tegangan *breakdown* dioda zener.

Penyearah berupa rangkaian diode tipe jembatan (*bridge*) dengan proses penyaringan atau filter berupa filter-RC. Resistor seri pada rangkaian ini berfungsi ganda. Pertama, resistor ini menghubungkan C1 dan C2 sebagai rangkaian filter. Kedua, resistor ini berfungsi sebagai resistor seri untuk regulator tegangan (dioda zener). Diode zener yang dipasang dapat dengan sembarang dioda zener dengan tegangan *breakdown* misal dioda zener 9 volt. **Tegangan output transformer harus lebih tinggi dari tegangan *breakdown* dioda zener, misalnya untuk penggunaan dioda zener 9 volt maka gunakan output transformer 12 volt.** Tegangan *breakdown* dioda zener biasanya tertulis pada body dari dioda tersebut.

Pada dasarnya konsep penyearah gelombang dibagi dalam 2 jenis yaitu, Penyearah setengah gelombang dan penyearah gelombang penuh. Namun dalam pembuatan alat ini digunakan penyearah gelombang penuh.

2.5.1. Penyearah Gelombang Penuh

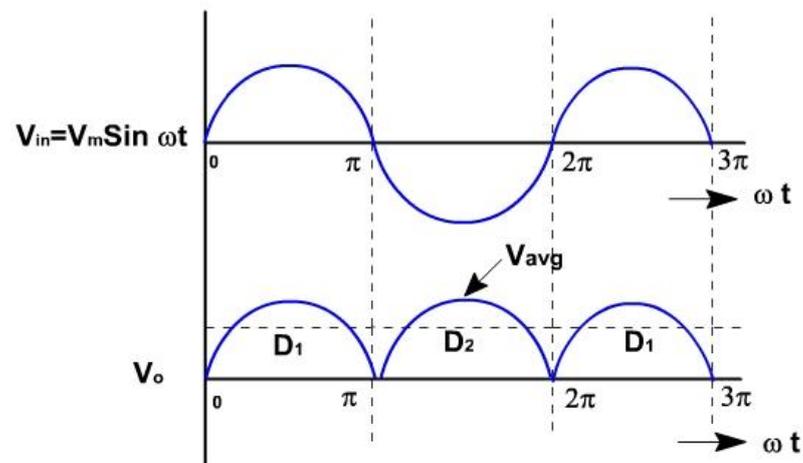
Penyearah Gelombang Penuh (Full wave Rectifier) Penyearah gelombang penuh dapat dibuat dengan 2 macam yaitu, menggunakan 4 diode dan 2 diode. Untuk membuat penyearah gelombang penuh dengan 4 diode menggunakan transformator non-CT seperti terlihat pada gambar berikut :



Gambar 2.10. Rangkaian Penyearah Gelombang penuh

(<http://elektronika-dasar.web.id/konsep-dasar-penyearah-gelombang-rectifier>, 26/7/2017)

Prinsip kerja dari penyearah gelombang penuh dengan 4 diode diatas dimulai pada saat output transformator memberikan level tegangan sisi positif, maka D1, D4 pada posisi forward bias dan D2, D3 pada posisi reverse bias sehingga level tegangan sisi puncak positif tersebut akan di lewatkan melalui D1 ke D4. Kemudian pada saat output transformator memberikan level tegangan sisi puncak negatif maka D2, D4 pada posisi forward bias dan D1, D2 pada posisi reverse bias sehingga level tegangan sisi negatif tersebut dialirkan melalui D2, D4. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik output berikut.

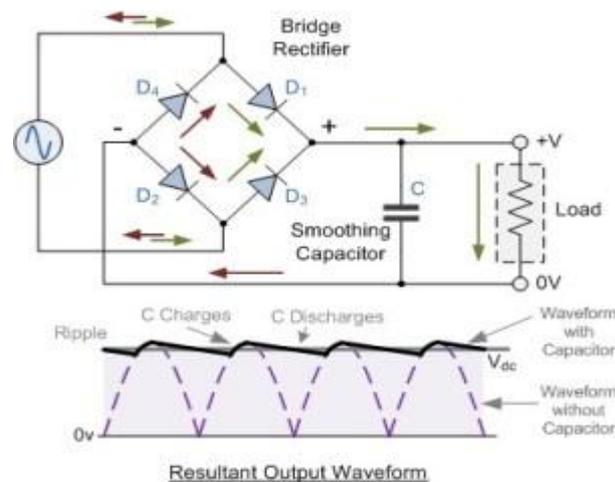


Gambar 2.11. Sinyal Output Penyearah Gelombang Penuh

(<http://elektronika-dasar.web.id/konsep-dasar-penyearah-gelombang-rectifier>, 26/7/2017)

2.5.1.1. Penyearah dilengkapi dengan Kapasitor

agar tegangan penyearahan gelombang AC lebih rata dan menjadi tegangan DC maka dipasang filter kapasitor pada bagian output rangkaian penyearah seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 2.12. Penyearah dengan Filter Kapasitor

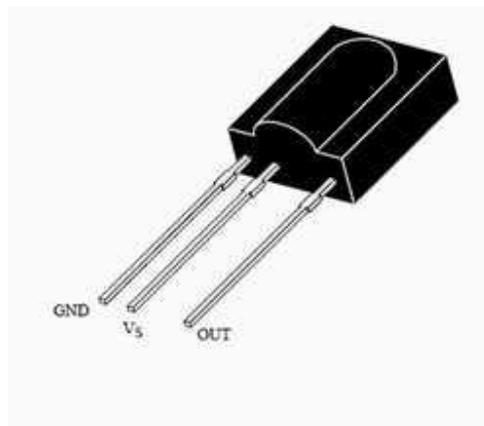
(<http://elektronika-dasar.web.id/konsep-dasar-penyearah-gelombang-rectifier>, 26/7/2017)

Fungsi kapasitor pada rangkaian diatas untuk menekan ripple yang terjadi dari proses penyearahan gelombang AC. Setelah dipasang filter kapasitor maka output dari rangkaian penyearah gelombang penuh ini akan menjadi tegangan DC (Direct Current) yang dapat diformulasikan sebagai berikut : $V_{dc} = \frac{2V_{max}}{\pi}$ Kemudian untuk nilai ripple tegangan yang ada dapat dirumuskan sebagai berikut : $V_{Ripple} = \frac{I_{Load}}{fC}$.

2.6. Sensor IR (Infrared)

Infra red (*IR*) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (infra red, *IR*). Sensor infra merah atau detektor infra merah saat ini ada yagn dibuat khusus dalam satu module dan dinamakan sebagai *IR Detector Photomodules*. ***IR Detector Photomodules*** merupakan sebuah chip detektor inframerah digital yang di dalamnya terdapat fotodiode dan penguat (amplifier). *IR Detector Photomodules* yang digunakan dalam perancangan robot ini adalah jenis **TSOP** (*TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules*). TSOP ini mempunyai berbagai macam tipe sesuai dengan frekuensi carrier-nya, yaitu antara 30 kHz sampai dengan 56 kHz.

Bentuk Dan Konfigurasi Pin ***IR Detector Photomodules*** TSOP



Gambar 2.13. Pin IR Detector Photomodules

(Agus Purnama, 2012)

Konfigurasi pin infra red (*IR*) receiver atau penerima infra merah tipe TSOP adalah.

1. Output (Out)
2. Vs (VCC +5 volt DC)
3. Ground (GND)

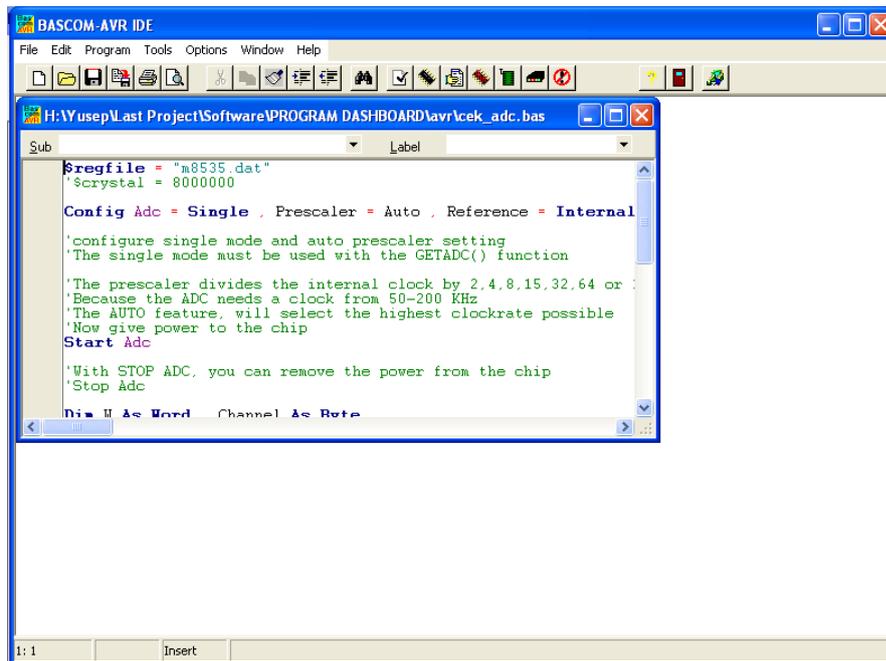
Sensor penerima inframerah **TSOP** (*TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules*) memiliki fitur-fitur utama, seperti berikut.

1. Fotodiode dan penguat dalam satu chip.
2. Keluaran aktif rendah.
3. Konsumsi daya rendah.
4. Mendukung logika TTL dan CMOS.

Detektor infra merah atau sensor inframerah jenis **TSOP** (*TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules*) adalah penerima inframerah yang telah dilengkapi filter frekuensi 30-56 kHz, sehingga penerima langsung mengubah frekuensi tersebut menjadi logika 0 dan 1. Jika detektor inframerah (TSOP) menerima frekuensi carrier tersebut, maka pin keluarannya akan berlogika 0. Sebaliknya, jika tidak menerima frekuensi carrier tersebut, maka keluaran detektor inframerah (TSOP) akan berlogika 1.

2.7. Basscom – AVR

BASCOM-AVR (*Basic Compiler*) merupakan *software compiler* dengan menggunakan bahasa basic yang dibuat untuk melakukan pemrograman chip-chip mikro kontroler tertentu, salah satunya ATMega16. Interface dari BASCOM AVR dapat dilihat pada gambar 2.20.



Gambar 2.20. Interface Basscom-AVR

Keterangan lengkap ikon-ikon dari program BASCOM-AVR dapat dilihat di tabel 2.1.

Tabel 2.1. keterangan lengkap ikon-ikon BASCOM-AVR

<i>Icon</i>	<i>Nama</i>	<i>Fungsi</i>	<i>Shortcut</i>
	<i>File New</i>	Membuat file baru	Ctrl+N
	<i>Open File</i>	Untuk Membuka File	Ctrl+N
	<i>File Close</i>	Untuk Menutup proram yang dibuka	Ctrl+O
	<i>File Save</i>	Untuk menyimpan file	Ctrl+S
	<i>Save as</i>	Menyimpan dengan nama yang lain	-
	<i>Print preview</i>	Untuk melihat tampilan sebelum dicetak	-
	<i>Print</i>	Untuk mencetak dokumen	Ctrl+P
	<i>Exit</i>	Untuk Keluar dari program	-

	<i>Program compile</i>	Untuk mengkompilasi program yang dibuat, Outputnya bisa berupa *.hex, *.bin dll	F7
	<i>Syntax check</i>	Untuk memeriksa kesalahan bahasa	Ctrl+F7
	<i>Show result</i>	Untuk menampilkan hasil kompilasi program	Ctrl+W

Untuk menu *show result* informasi yang akan ditampilkan berupa :

Tabel 2.2. Info *show result*

Info	Keterangan
Compiler	Versi dari compiler yang digunakan
Processor	Menampilkan target prosesor yang dipilih
Date and time	Tanggal dan waktu kompilasi
Baud rate dan xtal	Baudrate yang dipilih dan kristal yang digunakan uP.
Error	Error nilai Baud yang di set dengan nilai baud sebenarnya
Flash Used	Persentase flash ROM yang terisi program
Stack Start	Lokasi awal stack pointer memori
RAM Start	Lokasi awal eksternal RAM.
LCD Mode	Mode LCD yang digunakan, 4 bit atau 8 bit