

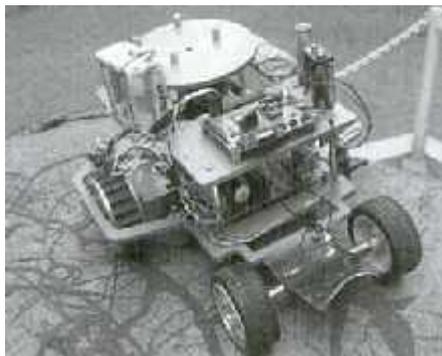
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Robot

Robot adalah peralatan elektro-mekanik atau bio-mekanik, atau gabungan peralatan yang menghasilkan gerakan otonomi maupun berdasarkan gerakan yang diperintahkan. Robot yang menggunakan peralatan komunikasi dimungkinkan untuk dikendalikan oleh manusia, seperti lengan robot yang pengendaliannya dilakukan melalui komputer. Area yang berbahaya bagi keselamatan jiwa manusia, seperti daerah yang mengandung unsur radioaktif, sulit dijangkau, kemudian kegiatan atau aktivitas manusia yang sifatnya berulang serta membutuhkan kepresisian, dapat digantikan robot. Contoh aplikasi robot dalam kehidupan sehari-hari adalah pesawat terbang, roket, dan komputer. Robot dapat belajar dari dunia kita, mulai dari level rendah sampai dengan level yang paling tinggi².

Saat ini hampir tidak ada orang yang tidak mengenal robot, namun pengertian robot tidaklah dipahami secara sama oleh setiap orang. Sebagian membayangkan robot adalah suatu mesin tiruan manusia (humanoid), meski demikian humanoid bukanlah satu-satunya jenis robot.



Gambar 2.1³ Robot Beroda

²Sandy Halim, ST. *Merancang Mobile Robot Objek OOPIC-R* (Jakarta, Elex Media, 2007) hlm. 1

³ *Ibid.*, hlm. 9



2.2 Router

2.2.1 Pengertian Router

Menurut defenisinya, *router* berarti mengirimkan paket diantara jaringan. *Router* memilih koneksi yang paling bagus untuk mengirim paket agar mendekati destinasi. *Router* menggunakan *Internet Protocol (IP) packet headers* dan *routing table*, seperti halnya protokol *internal*, untuk menentukan jalur yang paling bagus untuk masing-masing paket.⁴ Untuk nama *router* sendiri, sebenarnya disesuaikan dengan fungsinya sebagai penyampai pesan melalui jalur yang seharusnya.



Gambar 2.2 Router WRT54GL

(Sumber : www.google.com/Gambar)

2.2.2 Jenis-jenis Router⁵

1. Router aplikasi

Router jenis ini adalah sebuah aplikasi yang bisa anda instal pada sistem operasi komputer, sehingga sistem operasi komputer tersebut dapat bekerja seperti *router*, misalnya aplikasi *WinGate*, *WinProxy*, *Winroute*, *SpyGate* dan lain-lain.

2. Router Hardware

Router Hardware adalah sebuah hardware yang memiliki kemampuan seperti *router*, maka dengan *hardware* tersebut anda dapat membagi IP Address. *Router hardware* dapat digunakan untuk membagi jaringan internet pada suatu wilayah, misalnya dari *router* ini adalah *access*

⁴Jim Geier, 2005, *Wireless Networks first-step*, Yogyakarta, ANDI, Hal 124.

⁵<http://anisachristanti10.blogspot.com/2013/03/pengertian-router-manfaat-jenis-cara.html>



point. Wilayah yang mendapat *Ip Address* dan koneksi internet disebut *Hot Spot Area*.

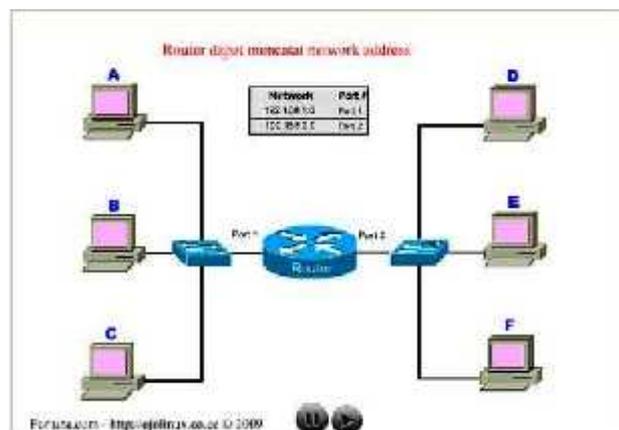
3. Router PC

Router PC adalah sebuah komputer yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga dapat digunakan sebagai *router*. Untuk membuat sebuah *router PC* tidak harus menggunakan komputer dengan spesifikasi yang tinggi. Komputer dengan prosesor pentium dua, *hard drive* 10 GB dan ram 64 serta telah tersedia *LAN Card* sudah bisa digunakan sebagai *router PC*. Komputer yang dijadikan *router* ini harus diinstal dengan sistem operasi khusus untuk *router*. Sistem operasi yang populer untuk *router PC* saat ini adalah Mikrotik.

2.2.3 Prinsip Kerja Router

Fungsi utama *Router* adalah merutekan paket (informasi). Sebuah *Router* memiliki kemampuan *Routing*, artinya *Router* secara cerdas dapat mengetahui kemana rute perjalanan informasi (paket) akan dilewatkan, apakah ditujukan untuk *host* lain yang satu *network* ataukah berada di *network* yang berbeda.

Jika paket-paket ditujukan untuk *host* pada *network* lain maka *router* akan meneruskannya ke *network* tersebut. Sebaliknya, jika paket-paket ditujukan untuk *host* yang satu *network* maka *router* akan menghalangi paket-paket keluar.⁶



Gambar 2.3 Ilustrasi Prinsip Kerja Router

(Sumber : <http://www.catatanteknisi.com/2011/05/pengertian-cara-kerja-router.html>)

⁶ <http://www.catatanteknisi.com/2011/05/pengertian-cara-kerja-router.html>



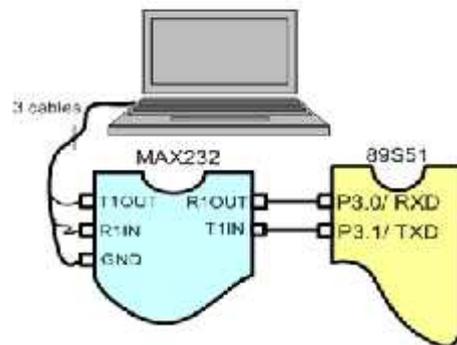
Pada gambar diatas terdapat 2 buah *network* yang terhubung dengan sebuah *router*. *Network* sebelah kiri yang terhubung ke *port 1 router* mempunyai alamat *network 192.168.1.0* dan *network* sebelah kanan terhubung ke *port 2* dari *router* dengan *network address 192.155.2.0* .

- Komputer A mengirim data ke komputer C, maka *router* tidak akan meneruskan data tersebut ke *network* lain.
- Begitu pula ketika komputer F mengirim data ke E, *router* tidak akan meneruskan paket data ke *network* lain.
- Barulah ketika komputer F mengirimkan data ke komputer B, maka *router* akan meneruskan paket data tersebut ke komputer B.

2.3 Komunikasi Data

komunikasi data adalah proses pengiriman dan penerimaan data/informasi dari dua atau lebih *device* (seperti komputer/laptop/printer/dan alat komunikasi lain) yang terhubung dalam sebuah jaringan, baik lokal maupun yang luas, seperti internet.⁷ Salah satu komunikasi yang paling ampuh untuk diimplementasikan dalam sistem komunikasi digital adalah komunikasi dengan memanfaatkan jalur serial RS232. Komunikasi serial hanya menggunakan 2 kabel data yaitu kabel data untuk pengiriman yang disebut *transmitte (Tx)* dan kabel data untuk penerimaan yang disebut *receive (Rx)*. Kelebihan dari komunikasi serial adalah jarak pengiriman dan penerimaan dapat dilakukan dalam jarak yang cukup jauh dibandingkan dengan komunikasi paralel tetapi kekurangannya adalah kecepatan lebih lambat daripada komunikasi paralel, untuk saat ini sedang dikembangkan teknologi serial baru yang dinamakan USB (*Universal Serial Bus*) yang memiliki kecepatan pengiriman dan penerimaan data lebih cepat dibanding serial biasa.

⁷http://id.wikipedia.org/wiki/Komunikasi_data



Gambar 2.4. Sistem Komunikasi Serial Mikrokontroler dengan PC

(Sumber : <http://www.mytutorialcafe.com/Microcontroller%20Serial.htm>)

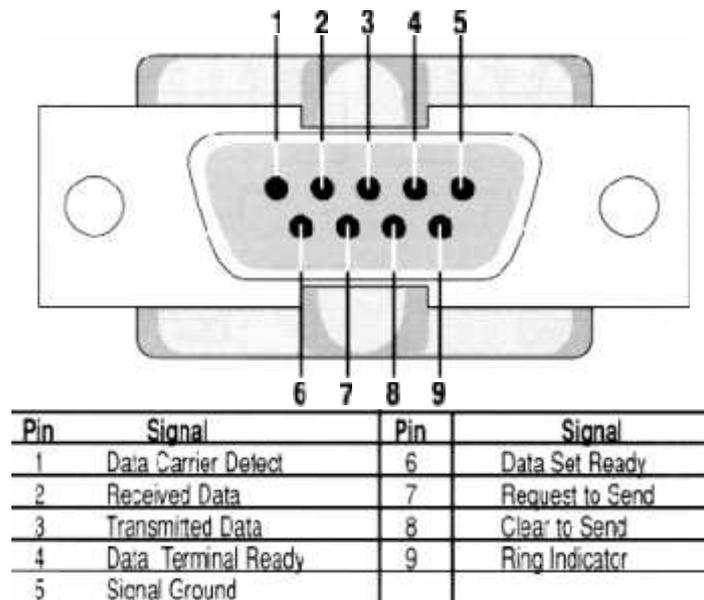
2.3.1 Spesifikasi Komunikasi Serial RS-232

Piranti-piranti yang menggunakan komunikasi serial meliputi:

1. DTE = *Data Terminal Equipment*, yaitu komputer itu sendiri;
2. DCE = *Data Communication Equipment*, misalnya modem, *plotter* dan lain-lain;

Beberapa parameter yang ditetapkan EIA (*Electronics Industry Association*) antara lain:

1. Sebuah 'spasi' (logika 0) antara tegangan +3 s/d +25 volt;
2. Sebuah 'tanda' (logika 1) antara tegangan -3 s/d -25 volt;
3. Daerah tegangan antara +3 s/d -3 volt tidak didefinisikan (*undefined*);
4. Tegangan rangkaian terbuka tidak boleh lebih dari 25 volt (dengan acuan *ground*).
5. Arus hubung-singkat rangkaian tidak boleh lebih dari 500 mA. Sebuah penggerak (*driver*) harus mampu menangani arus ini tanpa mengalami kerusakan.



Gambar 2.5 Spesifikasi pin DB9

(Sumber : <http://onyaedward.blogspot.com/2013/04/standar-komunikasi-serial.html>)

2.3.2 Interface MAX232

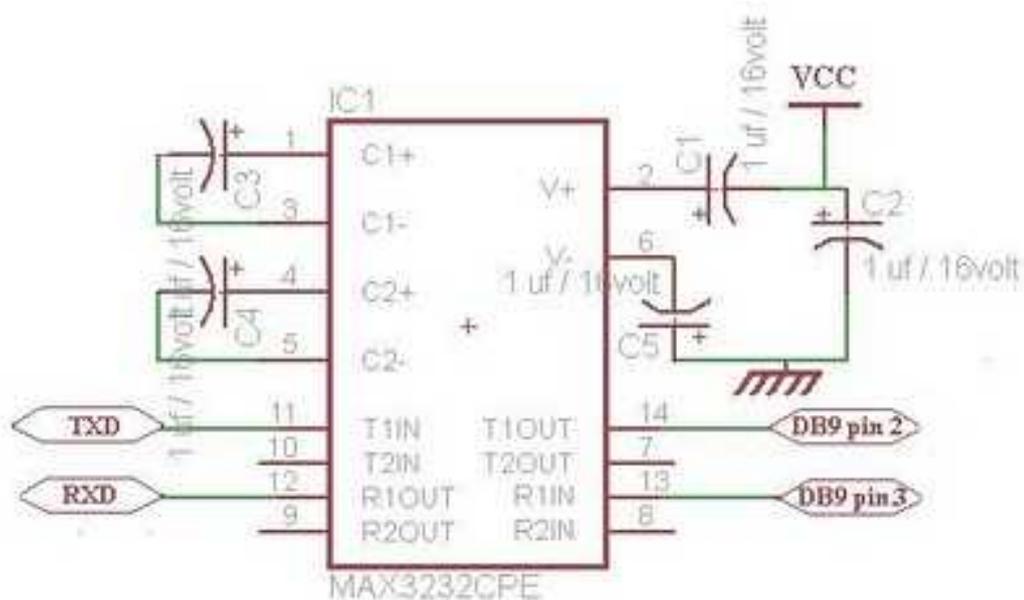
Pada mikrokontroler baik yang jenis MCS maupun AVR terdapat Pin-Pin (*Port*) untuk melakukan komunikasi serial yaitu Rx (*Receive*) dan Tx (*Transmitte*). Rx digunakan untuk mengirimkan data secara serial sedangkan Tx digunakan untuk menerima data secara serial pula. Komunikasi serial pada mikrokontroler ini masih menggunakan level sinyal TTL (*Transistor-transistor Logic*) yaitu sinyal yang memiliki gelombang level datanya antara 0 dan 5 volt. Dengan fasilitas Rx dan TX ini mikrokontroler bisa berkomunikasi secara serial antar *device* atau dengan komputer yang terhubung dengan rangkaian komunikasi serial yang dibuat.⁸

Jika ingin menggunakan mikrokontroler untuk berkomunikasi dengan komputer atau *device* lainnya maka Rx dan Tx tidak bisa langsung dihubungkan begitu saja dengan *device* tersebut karena level sinyal yang digunakan berbeda-beda. Contohnya komunikasi serial untuk komputer menggunakan sinyal RS232

⁸<http://yudidjohan.wordpress.com/2011/03/16/rangkaian-komunikasi-serial-rs232/>



yaitu sinyal yang level sinyalnya berada diantara +25V sampai -25V. Oleh karena itu, jika ingin diharapkan terjadi komunikasi antara mikrokontroler dengan komputer dibutuhkan sebuah *buffer* yang dapat mengubah sinyal level TTL dari mikrokontroler menjadi sinyal level RS232. Salah satu *buffer* yang sering digunakan adalah IC MAX232CPE dan menggunakan transistor NPN maupun PNP. Gambar dibawah ini merupakan gambar Rangkaian Komunikasi Serial menggunakan IC MAX232CPE dan transistor.



Gambar 2.6 Rangkaian MAX23

(Sumber : <http://blog.famosastudio.com/2011/06/tutorial/tutorial-singkat-bahasa-pemrograman-arduino/82>)



Dibawah ini adalah tabel pengesetan dalam mikrokontroler untuk pengaturan komunikasi serial melalui register SCON (*Serial Control Register*).

Tabel 2.1 Pemilihan Fungsi Register *SCON*

Bit	Register SCON	Simbol	Keterangan
7	SCON 7	SM 0	Pilih mode
6	SCON 6	SM 1	Pilih mode
5	SCON 5	SM 2	Pilih mode
4	SCON 4	REN	Komunikasi mikroprosesor
3	SCON 3	TB8	Jika 1 maka bit 9 dari mode 2 & 3 telah dikirim
2	SCON 2	TB8	Jika 1 maka bit 9 dari mode 2 & 3 telah diterima
1	SCON 1	T1	Jika 1 maka mikrokontroler sedang mengirim data
0	SCON 0	R1	Jika 1 maka mikrokontroler sedang menerima data

Mikrokontroler AT8951/52/55 mempunyai 4 macam mode operasi (mode 0, mode 1, mode 2, dan mode 3) untuk komunikasi serial. berikut akan dibahas satu persatu dari mode-mode tersebut.

Mode serial port :

1. Pada **mode 0**, Pin TX mengeluarkan shift clock, dan pin RX dapat menerima maupun mengirim data, dengan format 8 bit data dimulai dengan LSB dulu yang dikirim. Jadi pada saat dikirim data melalui RX maka sekalian pin TX mengirimkan *signal clock* secara bersamaan. *Baudratanya fix* yaitu 1/12 frekuensi osilatornya.
2. Pada **mode 1**, Pin TX berfungsi untuk mengirim data dan RX berfungsi untuk menerima data, data yang dikirim formatnya 8 bit data dengan LSB dikirim dahulu, serta 1 *start bit* (berlogika 0) dan 1 *stop bit* (berlogika 1). *Baudratanya* variabel tergantung dari nilai yang ada pada *register timer 1* maupun *timer 2*.
3. Pada **mode 2**, Pin TX berfungsi untuk mengirim data dan RX untuk menerima data, format datanya sama dengan mode 1 hanya saja terdapat *parity bitnya* sehingga total bit yang terkirim sebanyak 11 bit. Bit



paritinya dapat diset melalui TB8 (lihat pada SCON). *Baud ratenya* hanya ada 2 pilihan yaitu 1/32 atau 1/64 dari frekuensi osilatornya.

4. Pada **mode 3** identik dengan mode 2, hanya saja *Baud ratenya* variabel tergantung nilai yang terdapat pada register dari *timer 1* dan *timer 2*.

Tabel 2.2 Pengaturan *Baud Rate*

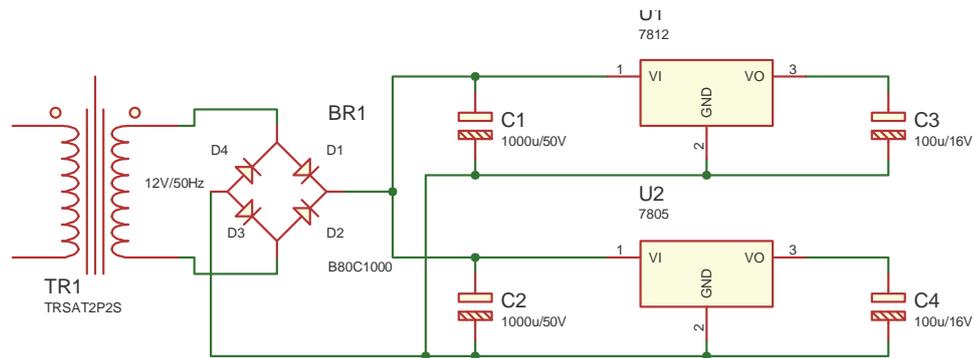
Baud Rate	Frekuensi Kristal (MHz)	SMOD	TH1	ERROR
9600	12 MHz	1	F9H	7 %
2400	12 MHz	0	F3H	0,16 %
1200	12 MHz	0	E6H	0,16 %
19200	11.059 MHz	1	FDH	0 %
9600	11.059 MHz	0	FDH	0 %
2400	11.059 MHz	0	F4H	0 %
1200	11.059 MHz	0	E8H	0%

2.4 Catu Daya (*Power Supply*)

Daya untuk menjalankan peralatan elektronika dapat diperoleh dari berbagai sumber. Baterai dapat menghasilkan suatu ggl dc dengan reaksi kimia. Foton dari panas atau cahaya yang berasal dari matahari dapat di ubah menjadi energi listrik dc oleh sel-foto (*photocell*).

Sumber dc seringkali dapat menjalankan peralatan elektronika secara langsung, meskipun mungkin diperlukan beberapa cara meregulasi dan menjaga suatu ggl agar tetap meskipun beban berubah-ubah. Energi paling mudah tersedia yaitu arus bolak-balik, yang harus diubah (disearahkan) mejadi dc berpulsa, yang selanjutnya harus diratakan (disaring) menjadi tegangan yang stabil. Tegangan dc juga memerlukan regulasi tegangan agar dapat menjalankan rangkaian elektronika dengan sebaiknya.⁹

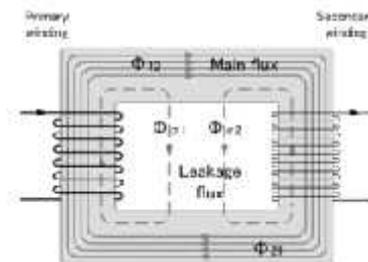
⁹Robert L Shrader, 1989, Komunikasi Elektronika Jilid I Edisi Kelima, hlm 200.



Gambar 2.7 Power Supply dengan IC Regulator

2.4.1 Transformator

Transformator adalah alat statis yang digunakan untuk mentransfer energi dari satu rangkaian ac ke rangkaian lain.¹⁰ Transformator yang dapat menaikkan suatu nilai tegangan menjadi tegangan yang nilainya lebih besar disebut *Transformator Step-Up*, sedangkan transformator yang dapat mengubah atau menurunkan nilai suatu tegangan yang lebih kecil disebut *Transformator Step-Down*. Transformator yang sering digunakan pada proyek ataupun simulasi berbasis elektronika adalah jenis *Transformator Step-Down*.



Gambar 2.8 Transformator Dasar

(Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/Transformator>)

Arus ac yang bervariasi diperlukan untuk menghasilkan fluks magnet yang bervariasi pada inti besi sehingga energi listrik dari suatu kumparan ditransfer ke kumparan yang lain. Kumparan yang menerima daya dari pensuplai disebut kumparan primer, sedangkan kumparan yang memberikan daya ke beban disebut kumparan sekunder.

¹⁰Frank D Petruzella, 2001, Elektronik Industri, hlm 80.



2.4.2 Penyearah (*Rectifier*)

Penyearah (*Rectifier*) adalah suatu alat yang berfungsi mengubah tegangan masukan arus bolak-balik (AC) menjadi tagangan arus searah (DC) yang berdenyut, dengan kata lain selalu mempunyai tegangan kutub positif dan negatif yang mengeluarkan arus searah.¹¹

1. Penyearah Setengah-Gelombang¹²

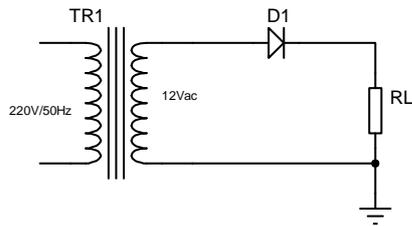
Penyearah yang paling sederhana adalah penyearah setengah gelombang, yaitu yang terdiri dari sebuah dioda. Rangkaian penyearah setengah gelombang mendapat masukan dari sekunder trafo yang berupa sinyal AC berbentuk sinus, $V_i = V_m \sin Wt$. Dari persamaan tersebut, V_m merupakan tegangan puncak atau tegangan maksimum. Harga V_m ini hanya dapat diukur dengan osiloskop yakni dengan melihat langsung pada gelombangnya. Sedangkan pada umumnya harga yang tercantum pada sekunder trafo adalah tegangan efektif. Hubungan antara tegangan puncak V_m dengan tegangan efektif (V_{eff}) atau tegangan rms (V_{RMS}) adalah:

$$V_{\text{eff}} = V_{\text{RMS}} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = 0.707 V_m \dots\dots\dots(2.1)$$

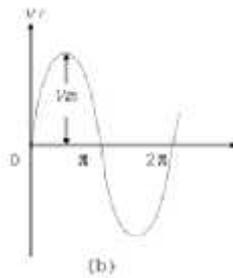
Tegangan efektif atau rms (*root-mean-square*) adalah tegangan yang terukur oleh voltmeter. Karena harga V_m pada umumnya jauh lebih besar dari pada tegangan cut-in dioda. Prinsip kerja penyearah setengah gelombang adalah bahwa pada saat sinyal input berupa siklus positif maka dioda mendapat bias maju sehingga arus (i) mengalir ke beban (R_L) dan sebaliknya bila sinyal input berupa siklus negatif maka dioda mendapat bias mundur sehingga tidak mengalir arus¹². Bentuk gelombang dan rangkaian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

¹¹Rukhan Khanif, 2012, Aplikasi Switch Sebagai Sensor Berat pada Ayunan Bayi Otomatis Menggunakan Smart Relay, hlm 5.

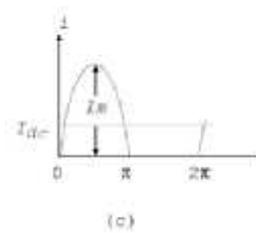
¹² Herman Dwi Surjono. *Elektronika : Teori dan Penerapannya* (Cerdas Ulet Kreatif Publisher:2011) hlm. 28



(a)



(b)



(c)

Gambar 2.9¹³ Penyearah Setengah Gelombang (a) rangkaian (b) tegangan sekunder trafo (c) arus beban

2. Penyearah Gelombang Penuh

Prinsip kerja rangkaian penyearah gelombang penuh sistem jembatan dapat dijelaskan melalui gambar 2.10. Pada saat rangkaian jembatan mendapatkan bagian positif dari siklus sinyal AC, maka (gambar 2.10b):

- D1 dan D3 hidup (ON), karena mendapat bias maju
- D2 dan D4 mati (OFF), karena mendapat bias mundur

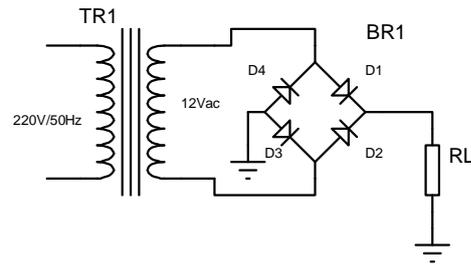
Sehingga arus i_1 mengalir melalui D1, RL dan D3. Sedangkan apabila jembatan memperoleh bagian siklus negatif, maka (gambar 2.10c):

- D2 dan D4 hidup (ON), karena mendapat bias maju
- D1 dan D3 mati (OFF), karena mendapat bias mundur

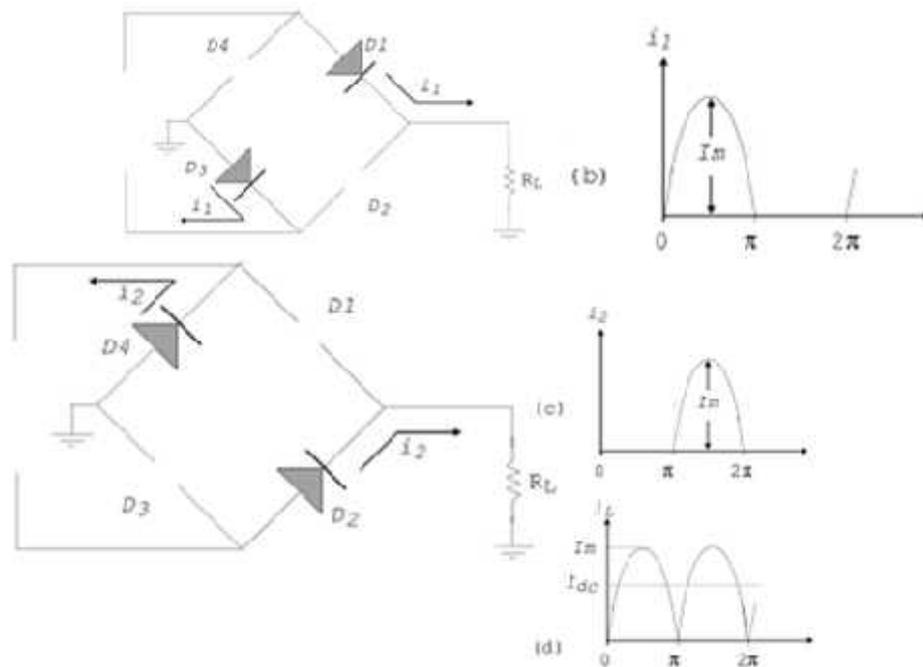
Sehingga arus i_2 mengalir melalui D2, RL dan D4. Arah arus i_1 dan i_2 yang melewati RL sebagaimana terlihat pada gambar 2.10 b dan c adalah sama, yaitu dari ujung atas RL menuju *ground*. Dengan demikian arus mengalir ke beban (i_L) merupakan penjumlahan dari dua arus i_1 dan i_2 , dengan menempati paruh waktu masing- masing (gambar 2.10 d)¹⁴.

¹³Ibid., hlm. 29

¹⁴Ibid., hlm. 33



(a)



Gambar 2.10¹⁵ Penyearah Gelombang Penuh dengan jembatan (a) Rangkaian dasar; (b) Saat Siklus Positif; (c) Saat siklus Negatif; (d) Arus Beban

2.5 Jaringan Wireless

Jaringan nirkabel (*wireless network*) adalah sistem yang berkaitan dengan komunikasi antar sistem komputer tanpa menggunakan kabel. Jaringan nirkabel ini sering dipakai untuk jaringan komputer baik pada jarak yang dekat (beberapa meter, memakai alat/pemancar bluetooth) maupun pada jarak jauh (lewat satelit). Bidang ini erat hubungannya dengan bidang telekomunikasi, teknologi informasi, dan teknik komputer. Jenis jaringan yang populer dalam kategori jaringan nirkabel ini meliputi: Jaringan kawasan lokal nirkabel (*wireless LAN/WLAN*),

¹⁵Ibid., hlm 34



dan Wi-Fi.¹⁶ Teknologi jaringan nirkabel sebenarnya terbentang luas mulai dari komunikasi suara sampai dengan jaringan data, yang mana membolehkan pengguna untuk membangun koneksi nirkabel pada suatu jarak tertentu. Ini termasuk teknologi infrared, frekuensi radio dan lain sebagainya. Piranti yang umumnya digunakan untuk jaringan nirkabel termasuk di dalamnya adalah komputer, komputer genggam, PDA, telepon seluler, tablet PC dan lain sebagainya. Teknologi nirkabel ini memiliki kegunaan yang sangat banyak. Contohnya, pengguna bergerak bisa menggunakan telepon seluler mereka untuk mengakses e-mail. Sementara itu para pelancong dengan laptopnya bisa terhubung ke internet ketika mereka sedang di bandara, kafe, kereta api dan tempat publik lainnya. Di rumah, pengguna dapat terhubung ke desktop mereka (melalui *bluetooth*) untuk melakukan sinkronisasi dengan PDA-nya.¹⁷



Gambar 2.11 Model *Wireless*

(Sumber : Adhi Kurniawan dkk, Wireless LAN, Universitas Mercu Buana :2009)

2.5.1 Prinsip *Wireless* LAN

Mirip dengan jaringan Ethernet kabel, sebuah *wireless* LAN mengirim data dalam bentuk paket. Setiap adapter memiliki nomor ID yang permanen dan unik yang berfungsi sebagai sebuah alamat, dan tiap paket selain berisi data juga menyertakan alamat penerima dan pengirim paket tersebut. Sama dengan sebuah adapter *Ethernet*, sebuah kartu wireless LAN akan memeriksa kondisi jaringan sebelum mengirim paket ke dalamnya. Bila jaringan dalam keadaan kosong, maka paket langsung dikirimkan. Bila kartu mendeteksi adanya data lain yang sedang

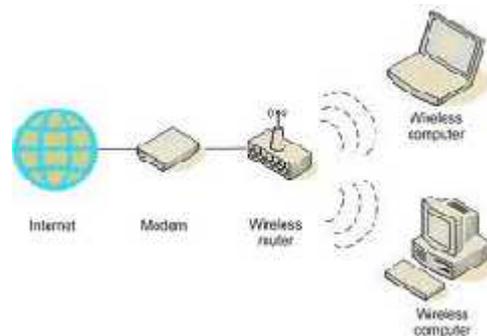
¹⁶http://id.wikipedia.org/wiki/Jaringan_nirkabel

¹⁷Adhi Kurniawan dkk, Wireless LAN, (Universitas Mercu Buana, 2009), hlm. 2.



menggunakan frekuensi radio, maka kartu akan menunggu sesaat kemudian memeriksanya kembali.

Wireless LAN biasanya menggunakan salah satu dari dua topologi untuk mengatur sebuah jaringan. Pada topologi ad-hoc biasa dikenal sebagai jaringan *peer-to-peer*, setiap PC dilengkapi dengan sebuah adapter wireless LAN yang mengirim dan menerima data ke dan dari PC lain yang dilengkapi dengan adapter yang sama, dalam radius 300 kaki (± 100 meter). Untuk topologi infrastruktur, tiap PC mengirim dan menerima data dari sebuah titik akses, yang dipasang di dinding atau langit-langit berupa sebuah kotak kecil berantena. Saat titik akses menerima data, maka antena akan mengirimkan kembali sinyal radio tersebut (dengan jangkauan yang lebih jauh) ke PC yang berada di area cakupannya, atau dapat mentransfer data melalui jaringan *Ethernet* kabel. Titik akses pada sebuah jaringan infrastruktur memiliki area cakupan yang lebih besar, tetapi membutuhkan alat dengan harga yang lebih mahal.



Gambar 2.12 Blok *Wireless LAN*

(Sumber : http://esrt2000.50megs.com/cara_kerja_jaringan_tanpa_kabel_.htm)

Walau menggunakan prinsip kerja yang sama, kecepatan mengirim data dan frekuensi yang digunakan oleh *wireless LAN* berbeda berdasarkan jenis atau produk yang dibuat, tergantung pada standar yang mereka gunakan. Vendor *wireless LAN* biasanya menggunakan beberapa standar, termasuk *IEEE 802.11*, *IEEE 802.11b*, *OpenAir*, dan *HomeRF*. Sayangnya, standar-standar tersebut tidak saling kompatibel satu sama lain, dan Anda harus menggunakan jenis/produk yang sama untuk dapat membangun sebuah jaringan. Semua standar tersebut menggunakan adapter menggunakan segmen kecil pada



frekuensi radio 2,4-GHz, sehingga *bandwith* radio untuk mengirim data menjadi kecil. Tetapi adapter tersebut menggunakan dua protokol untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam pengiriman sinyal:

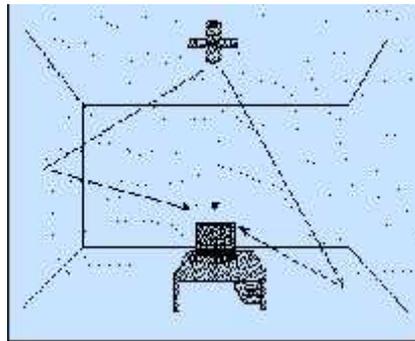
1. *Frequency hopping spread spectrum*, dimana paket data dipecah dan dikirimkan menggunakan frekuensi yang berbeda-beda, satu pecahan bersisian dengan lainnya, sehingga seluruh data dikirim dan diterima oleh PC yang dituju. Kecepatan sinyal frekuensi ini sangat tinggi, serta dengan pemecahan paket data maka sistem ini memberikan keamanan yang dibutuhkan dalam satu jaringan, karena kebanyakan radio *transceiver* biasa tidak dapat mengikutinya.
2. *Direct sequence spread spectrum*, sebuah metode dimana sebuah frekuensi radio dibagi menjadi tiga bagian yang sama, dan menyebarkan seluruh paket melalui salah satu bagian frekuensi ini. *Adapter direct sequence* akan mengenkripsi dan mendekripsi data yang keluar-masuk, sehingga orang yang tidak memiliki otoritas hanya akan mendengar suara desisan saja bila mereka menangkap sinyal radio tersebut.

2.5.2 Sifat – sifat *Wireless*

Sinyalnya terputus-putus (*intermittence*) yang disebabkan oleh adanya benda antara pengirim dan penerima sehingga sinyal terhalang dan tidak sampai pada penerima (gejala ini sangat terasa pada komunikasi *wireless* dengan IR). Bersifat *broadcast* akibat pola radiasinya yang memancar ke segala arah, sehingga semua terminal dapat menerima sinyal dari pengirim.

Sinyal pada media radio sangat kompleks untuk dipresentasikan kerana sinyalnya menggunakan bilangan imajiner, memiliki pola radiasi dan memiliki polarisasi yang akan mengalami gejala yang disebut *multipath* yaitu propagasi radio dari pengirim ke penerima melalui banyak jalur yang LOS dan yang tidak LOS/terpantul (Penutup).¹⁸

¹⁸Ibid., hlm. 10.



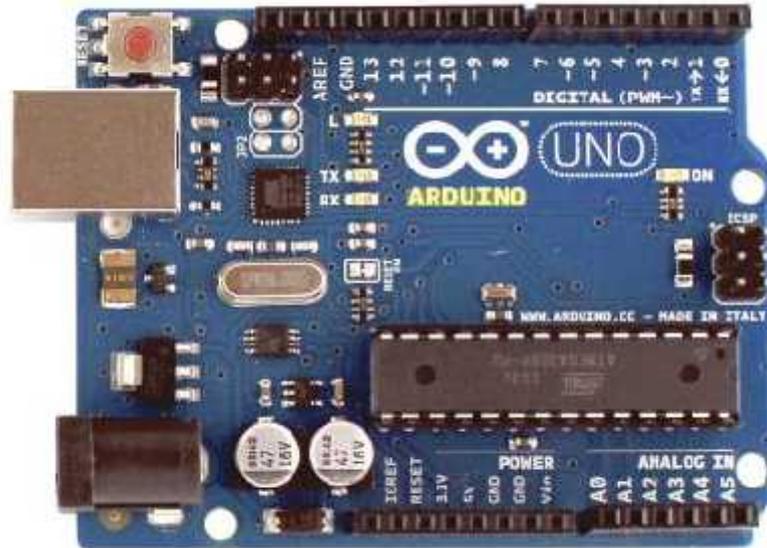
Gambar 2.13 Sifat Sinyal *Wireless*

(Sumber : Adhi Kurniawan dkk, *Wireless LAN*, Universitas Mercu Buana :2009)

Arah dari perkembangan *wireless data* adalah aplikasi multimedia (menggabungkan data, suara dan gambar diam maupun bergerak yang dapat dihubungkan ke unit portabel dan ke jaringan tertentu), *multirate* (memungkinkan pengoperasian beberapa kecepatan data yang berbeda pada satu pita frekuensi) dan *multipower* (fleksibilitas memilih sumber daya dari baterai kecil, baterai mobil, kabel PLN atau yang lain dan menyesuaikan besarnya konsumsi daya dengan kualitas pelayanan yang baik). WLAN merupakan salah satu basis dari arah perkembangan itu. Pita ISM memberikan peluang kepada WLAN dengan RF untuk menawarkan *data rate* yang cukup tinggi, dan dengan dikomersialkan teknik *spread spectrum* maka WLAN memiliki peluang yang besar dalam melahirkan sistem WLAN yang sangat baik di waktu yang akan datang.

2.6 Arduino

Arduino adalah sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada IC Atmega328 (datasheet ATmega328). Arduino mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM (*Pulse Width Modulator*)), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP (*In Circuit Serial Programming*) header, dan sebuah tombol reset.



Gambar 2.14¹⁹ Arduino UNO

Arduino memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk menggunakannya²⁰. Arduino berbeda dari semua *board Arduino* sebelumnya, Arduino tidak menggunakan *chip driver* FTDI USB-to-serial. Arduino sudah mengalami tiga kali revisi yaitu R1, R2, dan R3. Revisi 3 dari board Arduino memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut:

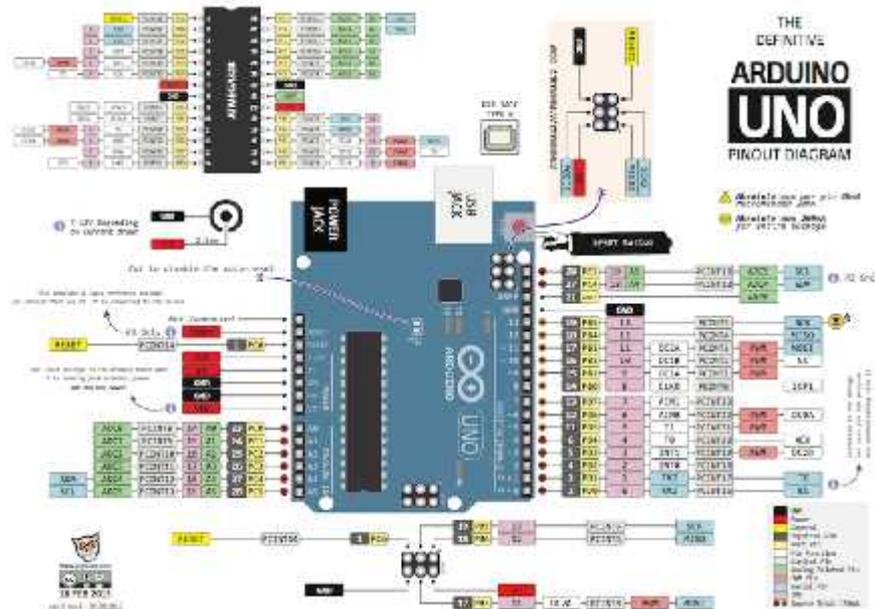
1. Pinout 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari *board*.
2. Sirkuit RESET yang lebih kuat
3. Atmega 16U2 menggantikan 8U2

¹⁹ John Nussey, *Arduino for Dummies*, (For Dummies, 2013) hlm. 48

²⁰<http://arduino.cc/en/Main/arduinoPapanUno>

Tabel 2.3²¹. Spesifikasi Arduino

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 Hz

Gambar 2.15²² Diagram Pin out Arduino

²¹ http://arduino.or.id/hardware/detail_hardware/8

²² <http://forum.arduino.cc/index.php/topic,146315.0.html>



2.6.1 Daya (*Power*)

Arduino dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah *powersupply* eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau *battery*. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah *center-positive plug* yang panjangnya 2,1 mm ke *power jack* dari *board*. Kabel *lead* dari sebuah *battery* dapat dimasukkan dalam *header/kepala pin Ground (Gnd)* dan pin *Vin* dari konektor *power*.

Board Arduino dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, maka *board* Arduino bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, voltage regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan *board* Arduino. Sehingga *range* yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt.

Pin-pin dayanya adalah sebagai berikut:

- *Vin*, yaitu tegangan input ke *Arduino board* ketika *board* sedang menggunakan sumber suplai eksternal (seperti 5 Volt dari koneksi USB atau sumber tenaga lainnya yang diatur). Kita dapat menyuplai tegangan melalui pin ini, atau jika penyuplaian tegangan melalui *power jack*, aksesnya melalui pin ini.
- 5V, pin output ini merupakan tegangan 5 Volt yang diatur dari regulator pada *board*. *Board* dapat disuplai dengan salah satu suplai dari DC *power jack* (7-12V), USB konektor (5V), atau pin *VIN* dari *board* (7-12). Penyuplaian tegangan melalui pin 5V atau 3,3V membypass regulator, dan dapat membahayakan *board*. Hal itu tidak dianjurkan.
- 3V3, sebuah suplai 3,3 Volt dihasilkan oleh regulator pada *board*. Arus maksimum yang dapat dilalui adalah 50 mA.
- Pin *ground*.



2.6.2 Memori

ATmega328 mempunyai 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*). ATmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (*RW/read and written*) dengan EEPROM library).

2.6.3 Input dan Output

Setiap 14 pin digital pada Arduino dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor *pull-up* (terputus secara default) 20-50 kOhm. Selain itu, beberapa pin mempunyai fungsi-fungsi spesial:

1. **Serial: 0 (RX) dan 1 (TX).** Digunakan untuk menerima (RX) dan memancarkan (TX) serial data TTL (*Transistor-Transistor Logic*). Kedua pin ini dihubungkan ke pin-pin yang sesuai dari chip Serial Atmega8U2 USB-ke-TTL.
2. **External Interrupts: 2 dan 3.** Pin-pin ini dapat dikonfigurasi untuk dipicu sebuah *interrupt* (gangguan) pada sebuah nilai rendah, suatu kenaikan atau penurunan yang besar, atau suatu perubahan nilai. Lihat fungsi *attachInterrupt()* untuk lebih jelasnya.
3. **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11.** Memberikan 8-bit PWM output dengan fungsi *analogWrite()*.
4. **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK).** Pin-pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan *SPI library*.
5. **LED: 13.** Ada sebuah LED yang terpasang, terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH LED menyala, ketika pin bernilai LOW LED mati.

Arduino mempunyai 6 input analog, diberi label A0 sampai A5, setiap label memberikan 10 bit resolusi (contohnya 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 6 input analog tersebut mengukur dari *ground* sampai tegangan 5 Volt, dengan itu mungkin untuk mengganti batas atas dari rangenya dengan menggunakan pin



A_{REF} dan fungsi *analogReference()*. Di sisi lain, beberapa pin mempunyai fungsi spesial:

1. **TWI: pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL.** Mensupport komunikasi TWI dengan menggunakan *Wire library*
Ada sepasang pin lainnya pada board:
2. **AREF.** Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan *analogReference()*.
3. **Reset.** Membawa saluran ini LOW untuk mereset mikrokontroler. Secara khusus, digunakan untuk menambahkan sebuah tombol reset untuk melindungi yang memblock sesuatu pada board.

2.6.4 Komunikasi

Arduino mempunyai sejumlah fasilitas untuk komunikasi dengan sebuah komputer, Arduino lainnya atau mikrokontroler lainnya. Atmega 328 menyediakan serial komunikasi UART TTL (5V), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah Atmega 16U2 pada *channel board* serial komunikasinya melalui USB dan muncul sebagai sebuah port virtual ke *software* pada komputer. Firmware 16U2 menggunakan driver USB COM standar, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan. Bagaimanapun, pada Windows, sebuah file inf pasti dibutuhkan. Software Arduino mencakup sebuah serial monitor yang memungkinkan data tekstual terkirim ke dan dari board Arduino. LED RX dan TX pada *board* akan menyala ketika data sedang ditransmit melalui *chip* USB-to-serial dan koneksi USB pada komputer (tapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1).

2.6.5 Programming

Arduino dapat diprogram dengan software Arduino (download). Pilih “Arduino dari menu **Tools > Board**(termasuk mikrokontroler pada board). Untuk lebih jelas, lihat referensi dan tutorial. ATmega328 pada Arduino hadir dengan sebuah *bootloader* yang memungkinkan kita untuk mengupload kode baru ke ATmega328 tanpa menggunakan pemrogram *hardware eksternal*. ATmega328



berkomunikasi menggunakan protokol STK500 asli (referensi, file C header). Kita juga dapat membypass *bootloader* dan program mikrokontroler melalui kepala/header ICSP (*In-Circuit Serial Programming*), lihat instruksi untuk lebih jelas. ATmega16U2/8U2 diload dengan sebuah *bootloader* DFU, yang dapat diaktifkan dengan:

1. Pada *board* Revisi 1: Dengan menghubungkan jumper solder pada belakang *board* (dekat peta Italy) dan kemudian mereset 8U2
2. Pada *board* Revisi 2 atau setelahnya: Ada sebuah resistor yang menarik garis HWB 8U2/16U2 ke *ground*, dengan itu dapat lebih mudah untuk meletakkan ke dalam mode DFU. Kita dapat menggunakan *software* Atmel's FLIP (Windows) atau pemrogram DFU (Mac OS X dan Linux) untuk meload sebuah *firmware* baru. Atau kita dapat menggunakan *header* ISP dengan sebuah pemrogram eksternal (mengoverwrite *bootloader* DFU).

2.6.6 Reset Otomatis (*Software*)

Arduino didesain pada sebuah cara yang memungkinkannya untuk direset dengan *software* yang sedang berjalan pada komputer yang sedang terhubung. Salah satu garis kontrol aliran *hardware* (DTR) dari ATmega8U2/16U2 dihubungkan ke garis reset dari ATmega328 melalui sebuah kapasitor 100 nanofarad. Ketika saluran ini dipaksakan (diambil rendah), garis reset jatuh cukup panjang untuk mereset chip. *Software* Arduino menggunakan kemampuan ini untuk memungkinkan kita untuk mengupload kode dengan mudah menekan tombol upload di *software* Arduino. Ini berarti bahwa *bootloader* dapat mempunyai sebuah batas waktu yang lebih singkat, sebagai penurunan dari DTR yang dapat menjadi koordinasi yang baik dengan memulai penguploadan.

Prinsip di atas mempunyai implikasi. Ketika Arduino dihubungkan ke sebuah komputer lain yang sedang running menggunakan OS Mac X atau Linux, Arduino mereset setiap kali sebuah koneksi dibuat dari *software* (melalui USB). Untuk berikutnya, setengah-detik atau lebih, *bootloader* sedang berjalan pada Arduino. Ketika Arduino diprogram untuk mengabaikan data yang cacat/salah (contohnya apa saja selain sebuah penguploadan kode baru) untuk menahan



beberapa bit pertama dari data yang dikirim ke *board* setelah sebuah koneksi dibuka. Jika sebuah *sketch* sedang berjalan pada *board* menerima satu kali konfigurasi atau data lain ketika *sketch* pertama mulai, memastikan bahwa software yang berkomunikasi menunggu satu detik setelah membuka koneksi dan sebelum mengirim data ini.

2.6.7 Proteksi Arus Lebih USB

Arduino mempunyai sebuah sekering reset yang memproteksi *port* USB komputer dari hubungan pendek dan arus lebih. Walaupun sebagian besar komputer menyediakan proteksi internal sendiri, sekering menyediakan sebuah proteksi tambahan. Jika lebih dari 500 mA diterima port USB, sekering secara otomatis akan memutuskan koneksi sampai hubungan pendek atau kelebihan beban hilang.

2.6.8 Bahasa C Arduino

Arduino menggunakan pemrograman dengan bahasa C. Berikut ini adalah sedikit penjelasan yang ditujukan kepada anda yang hanya mempunyai sedikit pengalaman pemrograman dan membutuhkan penjelasan singkat mengenai karakter bahasa C dan *software* Arduino. Untuk penjelasan yang lebih mendalam, web Arduino.cc adalah sumber yang lengkap.

2.6.9 Struktur

Setiap program Arduino (biasa disebut *sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada.

1. ***void setup() { }***

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

2. ***void loop() { }***

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi *void setup*) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.



2.6.10 Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

1. *//(komentar satu baris)*

Kadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang kita ketikkan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

2. */* */(komentar banyak baris)*

Jika anda punya banyak catatan, maka hal itu dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak di antara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.

3. *{ }(kurung kurawal)*

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).

4. *;(titik koma)*

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma (jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan).

2.6.11 Variabel

Sebuah program secara garis besar dapat didefinisikan sebagai instruksi untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas. Variabel inilah yang digunakan untuk memindahkannya.

1. ***int*** (*integer*)

Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit). Tidak mempunyai angka desimal dan menyimpan nilai dari -32,768 dan 32,767.

2. ***long*** (*long*)

Digunakan ketika integer tidak mencukupi lagi. Memakai 4 byte (32 bit) dari memori (RAM) dan mempunyai rentang dari -2,147,483,648 dan 2,147,483,647.



3. **boolean** (*boolean*)

Variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai *TRUE* (benar) atau *FALSE* (salah). Sangat berguna karena hanya menggunakan 1 bit dari RAM.

4. **float** (*float*)

Digunakan untuk angka desimal (*floating point*). Memakai 4 *byte* (32 bit) dari RAM dan mempunyai rentang dari $-3.4028235E+38$ dan $3.4028235E+38$.

5. **char** (*character*)

Menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya 'A' = 65). Hanya memakai 1 *byte* (8 bit) dari RAM.

2.6.12 Operator Matematika

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka (bekerja seperti matematika yang sederhana).

1. =

Membuat sesuatu menjadi sama dengan nilai yang lain (misalnya: $x = 10 * 2$, x sekarang sama dengan 20).

2. %

Menghasilkan sisa dari hasil pembagian suatu angka dengan angka yang lain (misalnya: $12 \% 10$, ini akan menghasilkan angka 2).

3. +

Penjumlahan

4. -

Pengurangan

5. *

Perkalian

6. /

Pembagian



A. Operator Pembandingan

Digunakan untuk membandingkan nilai logika.

1. `==`

Sama dengan (misalnya: `12 == 10` adalah *FALSE* (salah) atau `12 == 12` adalah *TRUE* (benar))

2. `!=`

Tidak sama dengan (misalnya: `12 != 10` adalah *TRUE* (benar) atau `12 != 12` adalah *FALSE* (salah))

3. `<`

Lebih kecil dari (misalnya: `12 < 10` adalah *FALSE* (salah) atau `12 < 12` adalah *FALSE* (salah) atau `12 < 14` adalah *TRUE* (benar))

4. `>`

Lebih besar dari (misalnya: `12 > 10` adalah *TRUE* (benar) atau `12 > 12` adalah *FALSE* (salah) atau `12 > 14` adalah *FALSE* (salah)).

2.6.13 Struktur Pengaturan

Program sangat tergantung pada pengaturan apa yang akan dijalankan berikutnya, berikut ini adalah elemen dasar pengaturan (banyak lagi yang lain dan bisa dicari di internet).

1. *if..else*, dengan format seperti berikut ini:

```
if (kondisi) { }
else if (kondisi) { }
else { }
```

Dengan struktur seperti diatas program akan menjalankan kode yang ada di dalam kurung kurawal jika kondisinya *TRUE*, dan jika tidak (*FALSE*) maka akan diperiksa apakah kondisi pada *else if* dan jika kondisinya *FALSE* maka kode pada *else* yang akan dijalankan.



2. *for*, dengan format seperti berikut ini:

```
for (int i = 0; i < #pengulangan; i++) { }
```

Digunakan bila anda ingin melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan jumlah pengulangan yang diinginkan. Melakukan penghitungan ke atas dengan *i++* atau ke bawah *i--*.

2.6.14 Digital

1. *pinMode(pin, mode)*

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, *pin* adalah nomor pin yang akan digunakan dari 0-19 (pin analog 0-5 adalah 14-19). Mode yang bisa digunakan adalah *INPUT* atau *OUTPUT*.

2. *digitalWrite(pin, value)*

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *OUTPUT*, pin tersebut dapat dijadikan *HIGH* (ditarik menjadi 5 volts) atau *LOW* (diturunkan menjadi *ground*).

3. *digitalRead(pin)*

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *INPUT* maka anda dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah *HIGH* (ditarik menjadi 5 volts) atau *LOW* (diturunkan menjadi *ground*).

2.6.15 Analog

Arduino adalah mesin digital tetapi mempunyai kemampuan untuk beroperasi di dalam alam analog. Berikut ini cara untuk menghadapi hal yang bukan digital.

1. *analogWrite(pin, value)*

Beberapa pin pada Arduino mendukung PWM (*pulse width modulation*) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (*on*) atau mati (*off*) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. *Value* (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% *duty cycle* ~ 0V) dan 255 (100% *duty cycle* ~ 5V).

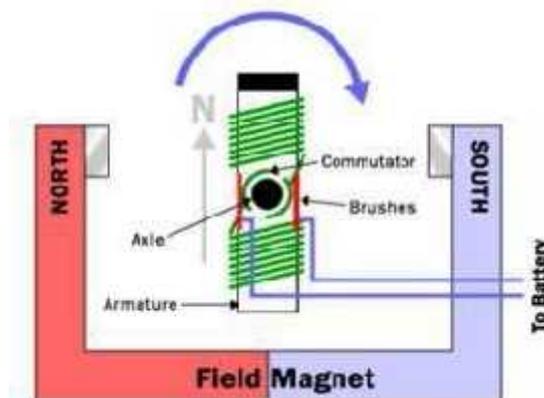


2. analogRead(pin)

Ketika pin analog ditetapkan sebagai *INPUT* anda dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluarannya berupa angka antara 0 (untuk 0 volts) dan 1024 (untuk 5 volts).

2.7 Motor DC (*Direct Current*)

Motor DC adalah piranti elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik berupa gerak rotasi. Pada motor DC terdapat jangkar dengan satu atau lebih kumparan terpisah. Tiap kumparan berujung pada cincin belah (komutator).²³ Dengan adanya insulator antara komutator, cincin belah dapat berperan sebagai saklar kutub ganda (*double pole, double throw switch*). Motor DC bekerja berdasarkan prinsip gaya Lorentz, yang menyatakan ketika sebuah konduktor beraliran arus diletakkan dalam medan magnet, maka sebuah gaya (yang dikenal dengan gaya Lorentz) akan tercipta secara ortogonal diantara arah medan magnet dan arah aliran arus. Mekanisme ini diperlihatkan pada Gambar 2.16 berikut ini.



Gambar 2.16²⁴ Mekanisme Kerja Motor DC Magnet Permanen

(Sumber : Ismail, Muhammad Afifi, 2013, Aplikasi Motor DC dengan Driver Motor H-Bridge pada Alat Pemotong Lenjer Kelempang Otomatis, Politeknik Negeri Sriwijaya)

²³Muhammad Ismail Afifi, 2013, Aplikasi Motor DC dengan Driver Motor H-Bridge pada Alat Pemotong Lenjer Kelempang Otomatis, Politeknik Negeri Sriwijaya, Hal 10.

²⁴Ibid., hlm 10.



2.7.1 Jenis-Jenis Motor DC²⁵

Berdasarkan jenisnya, Motor DC terdiri dari:

2.7.1.1 *Motor DC Shunt*

Motor DC jenis ini mempunyai ciri kumparan penguat medan diparalel terhadap kumparan armatur. Kelebihan dari Motor DC jenis ini yaitu tidak terlalu membutuhkan banyak ruangan karena diameter kawat kecil. Sedangkan kelemahannya yaitu daya keluaran yang dihasilkan kecil karena arus penguatnya kecil.

2.7.1.2 *Motor DC Seri*

Motor DC jenis ini mempunyai ciri kumparan penguat medan diseri terhadap kumparan armatur. Kelebihan dari Motor DC jenis ini yaitu daya output yang dihasilkan besar. Sedangkan kelemahannya yaitu arus beban yang diminta sangatlah besar, sesuai dengan beban yang dipikulnya, jika tegangan inputnya tidak stabil maka flux magnet yang dihasilkan oleh kumparan seri tidak stabil pula, sehingga daya output yang dihasilkan tidak stabil.

2.7.1.3 *Motor DC Kompon*

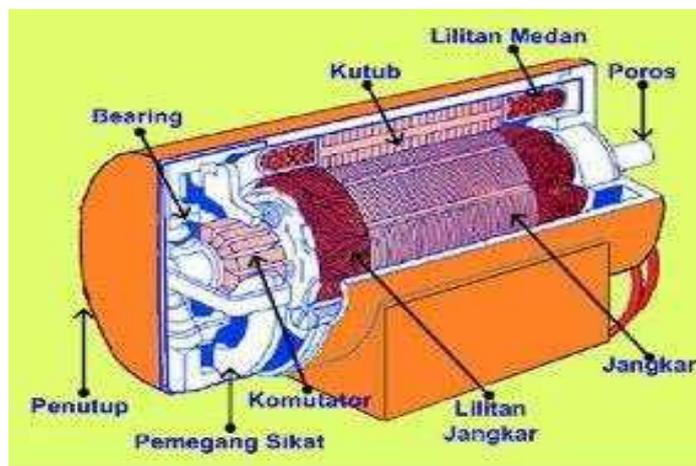
Pada umumnya Motor DC Kompon dibuat untuk mengurangi kelemahan yang terjadi pada Motor DC Shunt maupun Seri. Jenisnya ada dua macam, yaitu Motor DC Kompon Panjang dan Motor DC Kompon Pendek, ciri khas yang membedakan keduanya yaitu tata letak kumparan penguat medan tambahan diletakkan seri dengan kumparan penguat medan pada Motor DC Shunt dan ini disebut Motor DC Kompon Pendek. Sedangkan pada Motor DC Kompon Panjang, kumparan penguat medan tambahan diletakkan secara seri antara. Kumparan armatur dan kumparan penguat medan shunt pada Motor DC Shunt.

²⁵Ibid, Hal 11.



2.7.2 Konstruksi Motor DC²⁶

Bagian-bagian yang penting dari motor dc dapat di tunjukkan pada Gambar 2.17, dimana stator merupakan bagian yang tidak bergerak yang terdiri dari badan motor, sikat-sikat dan inti kutub magnet. Sedangkan rotor merupakan bagian yang bergerak (berputar) dari motor arus searah yang terdiri dari lilitan jangkar, komutator, isolator, dan jangkar. Rotor inilah yang bergerak dimanfaatkan sebagai energi gerak sesuai yang diinginkan.



Gambar 2.17²⁷ Konstruksi Motor DC

2.7.3 Bagian – bagian Motor DC²⁸

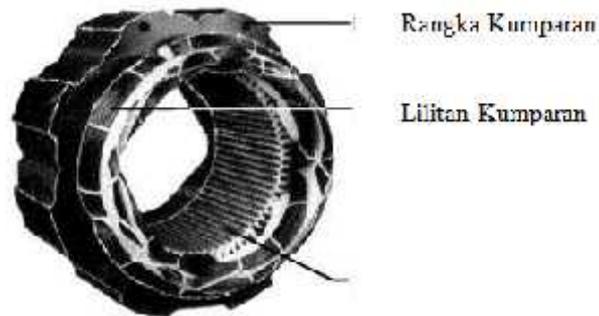
2.7.3.1 Motor stator

Stator merupakan bagian dari motor yang permanen atau tidak berputar. Bagian ini menghasilkan medan magnet, baik yang dihasilkan dari koil (elektromagnetik), maupun dari magnet.

²⁶Sri Rahayu Nopianti, 2011, Kendali Motor DC pada Prototipe Robot Pengangkut Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535, Politeknik Negeri Sriwijaya, hlm 25.

²⁷ Muhammad Ismail Afifi, Op. Cit, hlm 11.

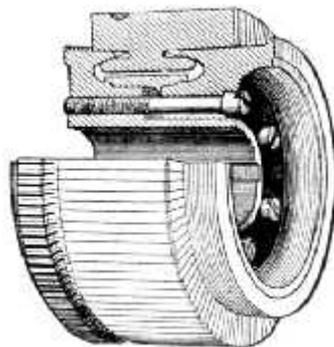
²⁸Ibid., hlm 12.



Gambar 2.18²⁹ Konstruksi Bagian Stator Motor

2.7.3.2 Rotor dan Jangkar Motor DC

Fungsi dari rotor atau jangkar yaitu untuk merubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gerak putar. Rotor terdiri dari poros baja dimana tumpukan keping-keping inti yang berbentuk silinder dijepit. Pada inti terdapat alur-alur dimana lilitan rotor diletakkan. Suatu kumparan motor akan berfungsi apabila mempunyai Kumparan medan, kumparan tersebut berfungsi sebagai penghasil medan magnet. Kumparan jangkar, berfungsi sebagai pembangkit GGL pada konduktor yang terletak pada laur-alur jangkar. Celah udara yang memungkinkan berputarnya jangkar dalam medan magnet.



Gambar 2.19³⁰ Konstruksi Rotor dan Jangka Motor

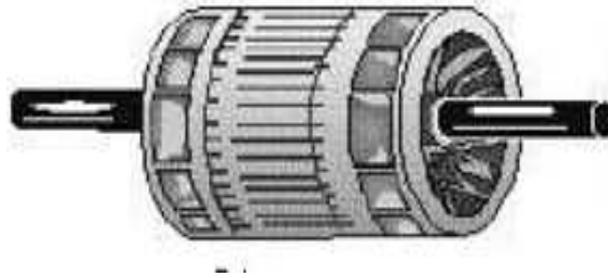
²⁹ibid., hlm 12.

³⁰Ibid., hlm 12



2.7.3.3 Komutator

Konstruksi dari komutator terdiri dari lamel-lamel, antar lamel dengan lamel lainnya diisolasi dengan mica. Gambar 2.20 di bawah ini merupakan gambar komutator pada motor DC.



Gambar 2.20 Konstruksi Komutator Motor DC

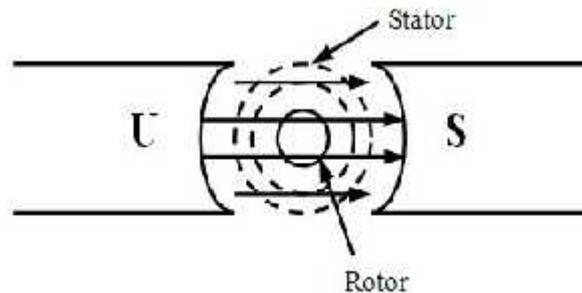
(Sumber : Ismail, Muhammad Afifi, Aplikasi Motor DC dengan Driver Motor H-Bridge pada Alat Pemotong Lenjer Kelempang Otomatis, Politeknik Negeri Sriwijaya, 2013)

2.7.4 Cara Kerja Motor DC³¹

Cara kerja dari motor DC ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Motor DC mempunyai rotor (bagian yang bergerak) magnet permanen, dan stator (bagian mantap) yang berupa koil atau gulungan kawat tembaga, dimana setiap ujungnya tersambung dengan komutator. Komutator ini dihubungkan dengan kutub positif (+) dan kutub (-) dari catu daya melalui sikat-sikat.
2. Arus listrik dari kutub positif akan masuk melalui komutator, kemudian berjalan mengikuti gulungan kawat sebelumnya, akhirnya masuk ke kutub negatif dari catu daya. Karena ada medan elektromagnetik maka motor akan berputar.
3. Karena putaran motor, arus listrik didalam kawat akan berjalan bolak-balik, karena jalannya sesuai dengan medan magnet, maka rotor akan selalu berputar terus menerus selama arus listrik tetap mengalir didalam kawat.

³¹Ibid, Hal 14.



Gambar 2.21³² Cara Kerja Motor DC

(Sumber : Ismail, Muhammad Afifi, Aplikasi Motor DC dengan Driver Motor H-Bridge pada Alat Pemotong Lenjer Kelempang Otomatis, Politeknik Negeri Sriwijaya, 2013)

2.8 IP Camera^[22]

IP CAMERA (*Internet Protocol Camera*) adalah kamera video digital memiliki kemampuan untuk mengirim dan menerima data via jaringan baik lokal maupun internet. Menurut Wikipedia secara umum, ada dua jenis IP CAMERA :

1. Centralized IP camera

IP camera jenis ini memerlukan *Network Video Recorder* (NVR) untuk menangani masalah perekaman, video dan manajemen alarm.

2. Decentralized IP camera

Jenis IP camera ini telah memiliki fungsi *built-in* yang dapat merekam langsung ke media penyimpanan digital seperti *flashdisk*, atau media penyimpanan yang terpasang di jaringan.



Gambar 2.22 IP Camera TL-SC 2020

(Sumber : <http://www.tp-link.com/en/products/details/?model=TL-SC2020>)

³²Ibid., hlm 14

²²<http://www.tp-link.com/en/products/details/?model=TL-SC2020>



IP Camera terdiri dari beberapa bagian yaitu :

1. Lensa, fungsinya untuk memfokuskan gambar .
2. Sensor gambar (CCD atau CMOS) : digunakan untuk merubah cahaya ke sinyal listrik.
3. Processor pengolah gambar dan kompresi gambar, agar data tidak terlalu besar maka perlu di kompresi.
4. Microcomputer dan ethernet , mengontrol sistem dan menghubungkan ke jaringan komputer.
5. *Input Output port*, berfungsi untuk mengontrol lensa (fokus, zoom), menggerakkan arah kamera, menggerakkan relay dan sebagainya.
6. *Input Audio/* suara.