

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lighting

Lighting adalah suatu istilah untuk pengolahan cahaya atau pencahayaan yang digunakan dalam fotografi. pencahayaan merupakan unsur dasar dari fotografi. tanpa pencahayaan yang optimal, suatu foto tidak dapat menjadi sebuah karya yang baik. pengetahuan tentang pencahayaan harus mutlak dikuasai oleh seorang fotografer (Wildanagun, 2015, h. 9).

ada 2 jenis teknik pencahayaan, yaitu :

- **Available light**

Available light atau cahaya alami adalah sumber cahaya alam berasal dari matahari. cahaya alami biasa digunakan dalam pemotretan luar ruangan atau outdoor. untuk teknik pencahayaan ini, yang mempengaruhi kualitas cahaya matahari adalah posisi matahari, keadaan awan, dan cuaca.

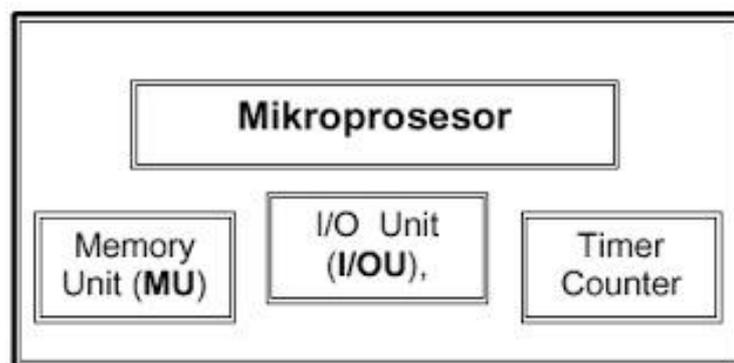
- **Artificial Lighting**

Artificial Lighting adalah cahaya buatan yang sumber cahayanya yang berasal dari alat-alat fotografi yang menghasilkan suatu cahaya. contohnya seperti lampu kilat elektronik atau dikenal dengan istilah flash.

2.2 Mikrokontroller

Mikrokontroller adalah komputer mikro dalam satu chip tunggal. Mikrokontroller memadukan CPU, ROM, RWM, I/O paralel, I/O seri, *counter-timer*, dan rangkaian *clock* dalam satu chip seperti terlihat pada Gambar 2. Dengan kata lain, mikrokontroller adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Cara kerja mikrokontroller 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 (<http://www.immersa-lab.com/pengenalan-mikrokontroler.htm>).



Gambar 2.1 Blok diagram mikrokontroller

(Sumber : <http://www.immersa-lab.com/>)

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.

2.2.1 Arsitektur ATMega16

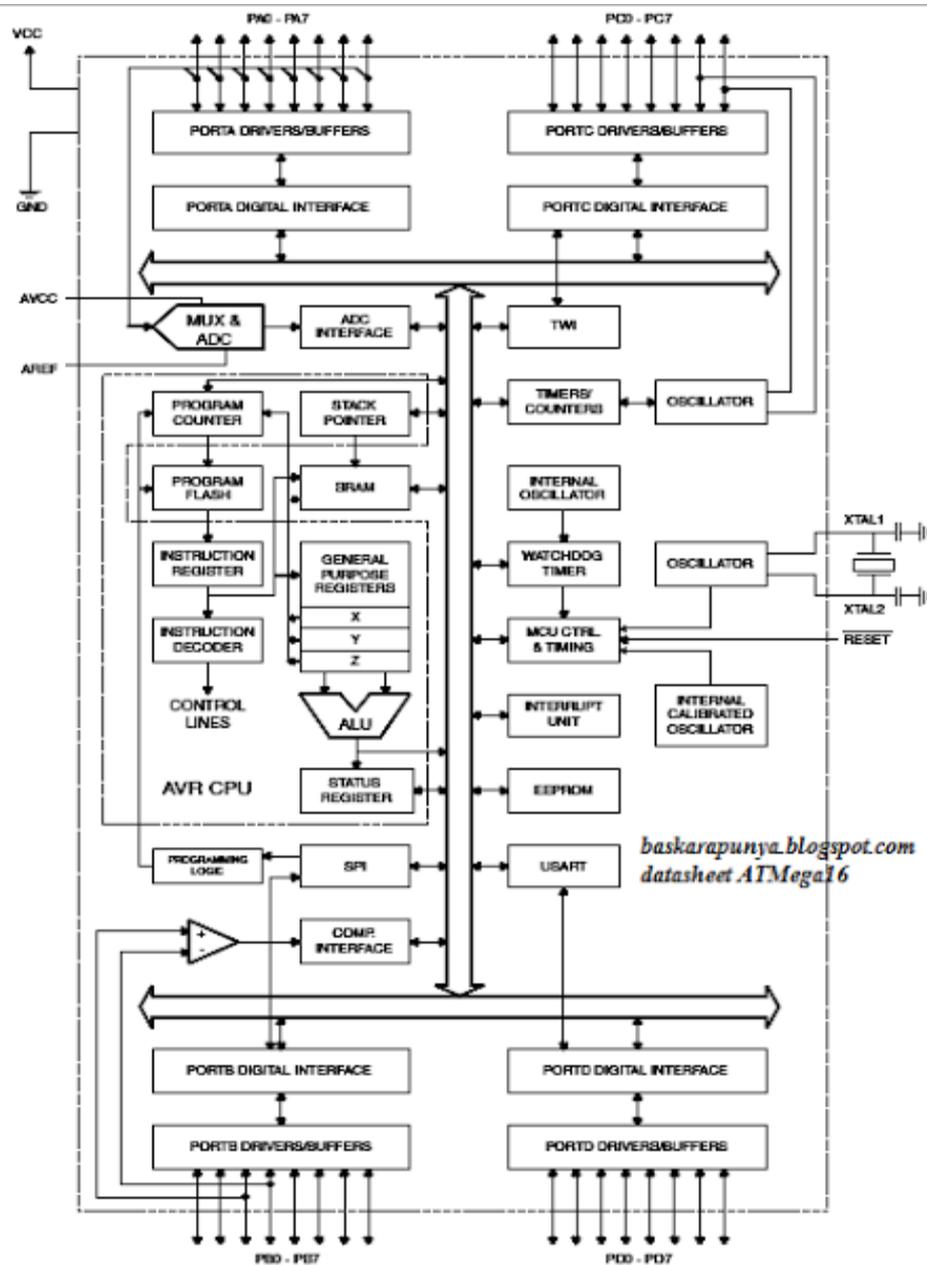
Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (*concurrent*).



Gambar 2.2 IC ATmega16

(Sumber : <http://kl601.ilearning.me/>)

1. Arsitektur RISC dengan throughput mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16Mhz.
2. Memiliki kapasitas Flash memori 16Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1Kbyte.
3. Saluran I/O 32 buah, yaitu Bandar A, Bandar B, Bandar C, dan Bandar D.
4. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
5. User interupsi internal dan eksternal.
6. Bandar antarmuka SPI dan Bandar USART sebagai komunikasi serial.
7. Fitur Peripheral.
 - Dua buah 8-bit *timer/counter* dengan prescaler terpisah dan mode *compare*.
 - Satu buah 16-bit *timer/counter* dengan prescaler terpisah, mode *compare*, dan mode *capture*.
 - *Real time counter* dengan osilator tersendiri.
 - Empat kanal PWM dan Antarmuka komparator analog.
 - 8 kanal, 10 bit ADC.
 - *Byte-oriented Two-wire Serial Interface*.
 - *Watchdog timer* dengan osilator internal.



Gambar 2.3 Blok Diagram ATmega16

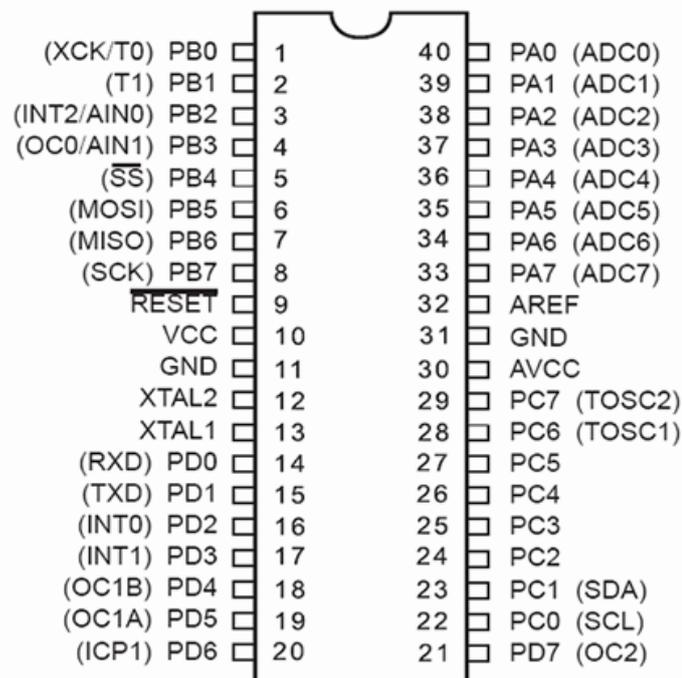
(Sumber : <http://www.sakshieducation.com/>)

Konfigurasi pin mikrokontroler Atmega16 dengan kemasan 40. Dari gambar tersebut dapat terlihat ATmega16 memiliki 8 Pin untuk masing-masing Port A, Port B, Port C, dan Port D.

2.2.2 Konfigurasi Mikrokontroler AVR ATmega16

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 Bit, sehingga semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (16-bits word) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus instruksi clock. Dan ini sangat membedakan sekali dengan instruksi MCS-51 (Berarsitektur CISC) yang membutuhkan siklus 12 clock. RISC adalah *Reduced Instruction Set Computer* sedangkan CISC adalah *Complex Instruction Set Computer*.

Mikrokontroler AVR ATmega 16 mempunyai 40 kaki, 32 kaki digunakan untuk keperluan port paralel. Setiap port terdiri dari 8 pin, sehingga terdapat port yaitu PortA (PA0..PA7), Port B (PB0..PB7), Port C (PC0..PC7), Port D (PD0..PD7).



Gambar 2.4 Konfigurasi Pin ATmega16

(Sumber : <http://www.immersa-lab.com/>)

Keterangan Konfigurasi Pin:

- VCC merupakan Pin yang berfungsi sebagai pin masukan catudaya.
 - GND merupakan Pin Ground.
 - Port A (PA0...PA7) merupakan pin I/O dan pin masukan ADC.
 - Port B (PB0...PB7) merupakan pin I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus yaitu Timer/Counter, komparator Analog dan SPI.
 - Port C (PC0...PC7) merupakan port I/O dan pin yang mempunyai fungsi khusus, yaitu komparator analog dan *Timer Oscillator*.
 - Port D (PD0...PD7) merupakan port I/O dan pin fungsi khusus yaitu komparator analog dan *interrupt eksternal* serta komunikasi serial.
 - RESET merupakan pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler.
 - XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan *clock eksternal*.
 - AVCC merupakan pin masukan untuk tegangan ADC.
 - AREF merupakan pin masukan tegangan referensi untuk ADC.
- (Warhdana, 2006).

Penjelasan dari pin-pin ATmega 16 tersebut adalah sebagai berikut :

- **VCC** merupakan Input sumber tegangan (+).
- **GND** merupakan *Ground* (-).
- **Port A** (PA0...PA7) merupakan 8-bit directional port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer Port A* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. *Data Direction Register port A* (DDRA) harus disetting terlebih dahulu sebelum Port A digunakan. Bit-bit DDRA diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port A yang bersesuaian sebagai input, atau diisi 1 jika sebagai output. Selain itu, kedelapan pin port A juga digunakan untuk masukan sinyal analog bagi A/D converter.

Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port A

Port Pin	Fungsi Khusus
PA0	ADC0 (ADC input channel 0)
PA1	ADC1 (ADC input channel 1)
PA2	ADC2 (ADC input channel 2)
PA3	ADC3 (ADC input channel 3)
PA4	ADC4 (ADC input channel 4)
PA5	ADC5 (ADC input channel 5)
PA6	ADC6 (ADC input channel 6)
PA7	ADC7 (ADC input channel 7)

- **Port B (PB0...PB7)** merupakan 8-bit directional port I/O. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer Port B* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. Data *Direction Register port B (DDRB)* harus disetting terlebih dahulu sebelum Port B digunakan. Bit-bit DDRB diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port B yang bersesuaian sebagai input, atau diisi 1 jika sebagai output.

Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port B

Port Pin	Fungsi Khusus
PB0	T0 = timer/counter 0 external counter input
PB1	T1 = timer/counter 0 external counter input
PB2	AIN0 = analog comparator positive input
PB3	AIN1 = analog comparator negative input
PB4	SS = SPI slave select input
PB5	MOSI = SPI bus master output / slave input
PB6	MISO = SPI bus master input / slave output
PB7	SCK = SPI bus serial clock

- **Port C (PC0...PC7)** merupakan 8-bit *directional port I/O*. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer Port C* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. *Data Direction Register port C (DDRC)* harus disetting terlebih dahulu sebelum Port C digunakan. Bit-bit DDRC diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port C yang bersesuaian sebagai input, atau diisi 1 jika sebagai output. Selain itu, dua pin port C (PC6 dan PC7) juga memiliki fungsi alternatif sebagai oscillator untuk *timer / counter 2*.

Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port C

Port Pin	Fungsi Khusus
PC0	SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)
PC1	SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC6	TOSC1 (Timer Oscilator Pin 1)
PC7	TOSC2 (Timer Oscilator Pin 2)

- **Port D (PD0...PD1)** merupakan 8-bit *directional port I/O*. Setiap pinnya dapat menyediakan *internal pull-up resistor* (dapat diatur per bit). *Output buffer Port D* dapat memberi arus 20 mA dan dapat mengendalikan display LED secara langsung. *Data Direction Register port D (DDRD)* harus disetting terlebih dahulu sebelum Port D digunakan. Bit-bit DDRD diisi 0 jika ingin memfungsikan pin-pin port D yang bersesuaian sebagai input, atau diisi 1 jika sebagai output. Selain itu, pin-pin port D juga memiliki untuk fungsi-fungsi alternatif khusus seperti yang dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 2.4 Fungsi Khusus Port D

Port Pin	Fungsi Khusus
PD0	RDX (UART input line)
PD1	TDX (UART output line)
PD2	INT0 (external interrupt 0 input)
PD3	INT1 (external interrupt 1 input)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 output compareB match output)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 output compareA match output)
PD6	ICP (Timer/Counter1 input capture pin)
PD7	OC2 (Timer/Counter2 output compare match output)

- **RESET** merupakan RST pada pin 9 merupakan reset dari AVR. Jika pada pin ini diberi masukan *low* selama minimal 2 *machine cycle* maka sistem akan di-reset.
- **XTAL1** adalah masukan ke *inverting oscillator amplifier* dan input ke *internal clock operating circuit*.
- **XTAL2** adalah output dari *inverting oscillator amplifier*.
- **Avcc** adalah kaki masukan tegangan bagi A/D Converter. Kaki ini harus secara eksternal terhubung ke Vcc melalui *lowpass filter*.
- **AREF** adalah kaki masukan referensi bagi A/D Converter. Untuk operasionalisasi ADC, suatu level tegangan antara AGND dan Avcc harus dibeikan ke kaki ini.
- **AGND** adalah kaki untuk analog ground. Hubungkan kaki ini ke GND, kecuali jika board memiliki analog ground yang terpisah.

2.3 Remote Control

Remote control adalah sebuah perangkat pengendali jarak jauh dimana perintah-perintahnya dikirimkan melalui media inframerah atau frekuensi (Budiharto, 2001:112).

2.3.1 Sensor RF (Radio Frekuensi)

Sensor RF (Radio Frekuensi) adalah komponen yang dapat mendeteksi sinyal gelombang elektromagnetik digunakan oleh sistem komunikasi untuk mengirim informasi melalui udara dari satu titik ke titik lainnya yang merambat di antara antena pemancar pengirim dan penerima. Sinyal gelombang elektromagnetik yang dipancarkan melalui antena memiliki amplitudo, frekuensi, interval dan mempunyai sifat-sifat yang dapat berubah-ubah setiap saat untuk mempersentasikan informasi.

Amplitudo mengindikasikan kekuatan sinyal dan ukuran yang biasanya berupa energi yang dianalogikan dengan jumlah usaha yang digunakan seseorang pada waktu mengendarai sepeda untuk mencapai jarak tertentu. Dalam konteksnya, sinyal gelombang elektromagnetik menggambarkan jumlah energi yang diperlukan untuk mendorong sinyal pada jarak tertentu yang mana ketika energi meningkat, jaraknya pun juga bertambah.

Sensor RF mempunyai 2 perangkat elektronik untuk mengirimkan sinyal gelombang elektromagnetik yang terdapat pada perangkat *transmitter* dan kemudian untuk menerima sinyal gelombang elektromagnetik tersebut yang terdapat pada perangkat *receiver*.

Saat sinyal radio frekuensi merambat melalui udara, sinyal tersebut akan kehilangan amplitudonya apabila jarak antara pengirim dan penerima bertambah yang berakibat amplitudo sinyal menurun secara eksponensial. Jadi, sinyal harus memiliki cukup energi untuk mencapai jarak di mana tingkat sinyal bisa diterima sesuai yang dibutuhkan *receiver*.

Sensor RF sering digunakan pada pengendali jarak jauh tanpa kabel (*remote control*) dengan menggunakan *Amplitude Shift Keying* (ASK). Frekuensi yang

digunakan pada proses pengiriman dan penerimaan harus sama agar tidak adanya kegagalan komunikasi yaitu sebesar 315 MHz.

2.4 Motor DC 12 Volt DC / 30Kg

Motor penggerak regulator berputar searah jarum jam atau arah sebaliknya menggerakkan regulator jendela untuk dirubah menjadi gerak naik turun. Jenis motor yang digunakan pada sistem power window adalah motor DC. Motor listrik menggunakan energi listrik dan energi magnet untuk menghasilkan energi mekanis. Operasi motor tergantung pada interaksi dua medan magnet. Secara sederhana dikatakan bahwa motor listrik bekerja dengan prinsip bahwa dua medan magnet dapat dibuat berinteraksi untuk menghasilkan gerakan. Tujuan motor adalah untuk menghasilkan gaya yang menggerakkan atau torsi (H.S. Tri, 2015, h. 14).



Gambar 2.5 Motor DC 12 Volt DC / 30Kg

(Sumber : www.inzarsalfikar.com/)

Motor 12 Volt DC / 30Kg banyak digunakan karena torsi tinggi dengan rating tegangan input yang rendah yaitu 12VDC, dan dimensi motor yang relatif simple (ramping) dilengkapi dengan internal gearbox sehingga memudahkan untuk instalasi mekanik.

2.4.1 Prinsip Kerja Motor 12 Volt DC / 30Kg

Motor Dc mempunyai bagian yang mantap (stator) yang berupa magnet permanen dan bagian yang bergerak (rotor) yang berupa koil atau gulungan kawat tembaga. Dimana setiap ujungnya tersambung dengan komutator. Komutator ini dihubungkan dengan kutub positif (+) dan kutub negatif (-) dari catu daya

Arus listrik dari kutub positif akan masuk melalui komutator, kemudian berjalan mengikuti gulungan kawat sebelumnya, akhirnya masuk ke kutub negatif dari catu daya. Karena adanya medan elektromagnetik maka motor akan berputar

Karena putaran rotor, arus listrik didalam kawat akan berjalan bolak-balik karena jalanya sesuai dengan medan magnet, maka rotor akan selalu berputar terus-menerus selama arus listrik tetap mengalir di dalam kawat.

2.5 Driver Motor DC L298N

L298N adalah IC yang dapat digunakan sebagai driver motor DC. IC ini menggunakan prinsip kerja H-Bridge. Tiap H-Bridge dikontrol menggunakan level tegangan TTL yang berasal dari output mikrokontroler. L298N dapat mengontrol 2 buah motor DC. Tegangan yang dapat digunakan untuk mengendalikan robot bisa mencapai tegangan 46 VDC dan arus 2 A untuk setiap kanalnya. Berikut ini bentuk IC L298 yang digunakan sebagai motor driver.

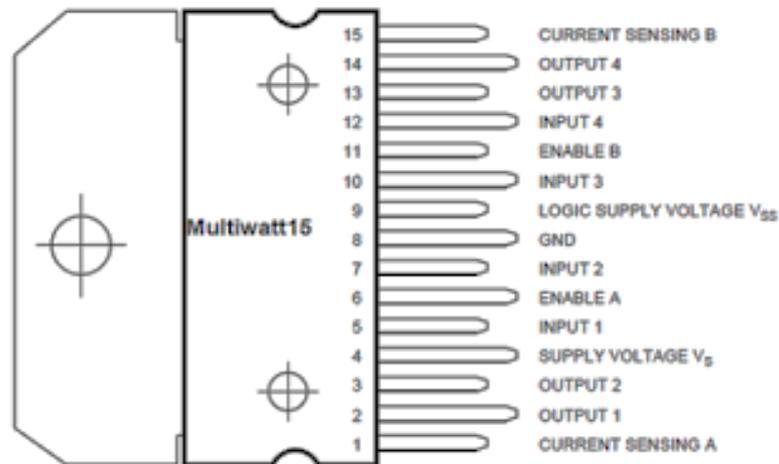


Gambar 2.6 IC L298N

(Sumber : www.eaction.bang-jefri.com)

2.5.1 Konfigurasi PIN dan Fungsi PIN IC L298N

IC L298 memiliki 15 kaki yang memiliki fungsi tersendiri. Konfigurasi kaki-kaki IC L298 dapat kita lihat pada gambar 2.10 berikut ini, sedangkan keterangan data elektronis dapat dilihat pada tabel 2.5.



Gambar 2.7 Konfigurasi PIN IC L298N

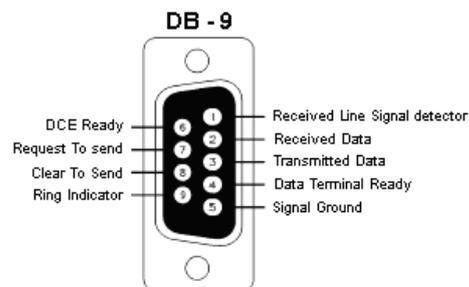
(Sumber : <http://www.robotics-university.com>)

Tabel 2.5 Data karakter elektronis IC L298N

Parameter	Simbol	Nilai
Tegangan supply	V_s	50 V
Tegangan supply logic	V_{ss}	7 V
Tegangan input & enable	V_i, V_{en}	-0,3 sampai 7 V
Arus output puncak (non-repetitive, $t = 100 \mu s$)	I_o	3 A
Arus output puncak (repetitive 80% on, -20% off, $t_{on} = 10ms$)	I_o	2,5 A
Arus output puncak (DC operation)	I_o	2 A
Tegangan sensing	V_{sens}	-1 sampai 2,3 V
Total disipasi daya ($T_{case} = 75^{\circ}C$)	P_{tot}	25 W
Suhu operasi (junction)	T_{op}	-25 sampai $130^{\circ}C$
Suhu storage & junction	T_{stg}, T_j	-40 sampai $150^{\circ}C$

2.6 Komunikasi Serial

Komunikasi serial adalah komunikasi yang pengiriman datanya per-bit secara berurutan dan bergantian. Komunikasi ini mempunyai suatu kelebihan yaitu hanya membutuhkan satu jalur dan kabel yang sedikit dibandingkan dengan komunikasi paralel. Pada prinsipnya komunikasi serial merupakan komunikasi dimana pengiriman data dilakukan per bit sehingga lebih lambat dibandingkan komunikasi paralel, atau dengan kata lain komunikasi serial merupakan salah satu metode komunikasi data di mana hanya satu bit data yang dikirimkan melalui seuntai kabel pada suatu waktu tertentu (Triyanto. Firman, 2015, h. 2).



Gambar 2.8 Port Serial

(Sumber : S.J.M Liling, 2011, h. 7)

Tabel 2.6 Konfigurasi Pin Port Serial

Nomor Pin	Nama Sinyal	Direction	Keterangan
1	DCD	In	<i>Data Carrier Detect / Received Line Signal Detect</i>
2	<u>RxD</u>	In	<i>Receive Data</i>
3	<u>TxD</u>	Out	<i>Transmit Data</i>
4	DTR	Out	<i>Data Terminal Ready</i>
5	GND	-	<i>Ground</i>
6	DSR	In	<i>Data Set Ready</i>
7	RTS	Out	<i>Request To Send</i>
8	CTS	In	<i>Clear To Send</i>
9	RI	In	<i>Ring Indicator</i>

Keterangan mengenai saluran RS232 pada konektor DB-9 sebagai berikut :

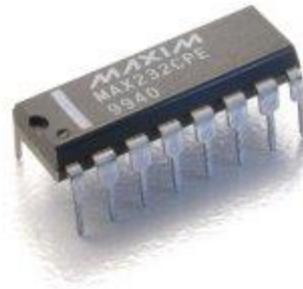
- *Received Line Signal Detect*, dengan saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa pada terminal masukan ada data masuk.
- *Receive Data*, digunakan DTE menerima data dari DCE.
- *Transmit Data*, digunakan DTE mengirimkan data ke DCE.
- *Data Terminal Ready*, pada saluran ini DTE memberitahukan kesiapan sinyalnya.
- *Signal Ground*, saluran *Ground*.
- *Ring Indicator*, pada saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa sebuah stasiun menghendaki hubungan dengannya.
- *Clear to Send*, dengan saluran ini DCE memberitahukan bahwa DTE boleh mulai mengirimkan data.
- *Request to Send*, dengan saluran ini DCE diminta mengirim data oleh DTE.
- *DCE Ready*, sinyal aktif pada saluran ini menunjukkan bahwa DCE sudah siap.

2.6.1 Pengubah Level Digital ke RS232 (MAX232)

Standar sinyal komunikasi serial yang banyak digunakan adalah standar RS232 yang dikembangkan oleh *Electrical Industry Association and The Telecommunication Industry Association* (EIA/TIA) yang pertama kali dipublikasikan pada tahun 1962. ini jauh sebelum IC TTL *popular* sehingga sinyal ini tidak ada hubungan sama sekali dengan level tegangan IC TTL. Standar ini hanya menyangkut komunikasi data antara komputer (*Data Terminal Equipment – DTE*) dengan alat-alat pelengkap komputer (*Data Circuit Terminal Equipment – DCE*). Standar RS232 inilah yang biasa digunakan pada *port* serial IBM PC kompatibel.

Saluran RS232 hanya dipakai untuk menghubungkan DTE dengan DCE dalam jarak pendek. RS232 mencakup ketentuan tentang karakteristik sinyal, macam-macam sinyal dan konektor yang dipakai, serta konfigurasi sinyal pada kaki-kaki di konektor dan juga penentuan tata cara pertukaran informasi antara komputer dan alat-alat pelengkap. Standar RS232 sama sekali tidak membicarakan protokol (tata cara) transmisi data.

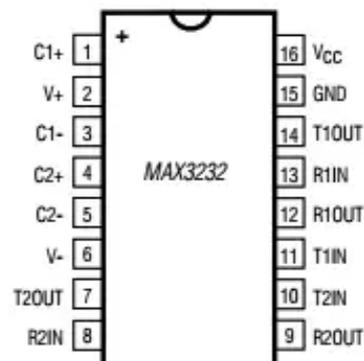
Ditinjau dari standar elektronik, RS232 dikenal sebagai saluran data transmisi tunggal (*single-ended/unbalanced data transmission*). Dalam saluran data transmisi tunggal, satu sinyal dikirim dengan satu utas kabel ditambah kabel *ground*. IC yang digunakan untuk saluran RS232 adalah max 232 seperti yang terlihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.9 Max 232

(Sumber : <http://sodoityourself.com/>)

Berikut ini adalah konfigurasi pin IC MAX232:



Gambar 2.10 Konfigurasi Pin Max 232

(Sumber : <http://www.vcc2gnd.com/>)

2.7 Code Vision AVR

Code Vision AVR merupakan salah satu software yang digunakan dalam membangun aplikasi mikrokontroler/compiler menggunakan bahasa pemrograman C. Code Vision hanya compatible dengan mikrokontroler keluaran keluarga AVR dari Atmel. Meskipun CodeVision AVR termasuk software komersial, namun kita tetap dapat menggunakannya dengan mudah karena terdapat versi evaluasi yang tersedia secara gratis walaupun dengan kemampuan yang dibatasi. CodeVision AVR merupakan yang terbaik bila dibandingkan dengan kompilator-kompilator yang lain karena beberapa kelebihan yang dimiliki oleh CodeVision AVR antara lain :

1. Menggunakan IDE (Integrated Development Environment), artinya satu software editor telah mencukupi semua kebutuhan fasilitas untuk membangun suatu project aplikasi yang utuh.
2. Fasilitas yang disediakan lengkap (mengedit program, mengkompilasi program, mendownload program) serta tampilannya sangat user friendly.
3. Mampu membangkitkan kode program secara otomatis dengan menggunakan fasilitas CodeWizard AVR.
4. Memiliki fasilitas untuk mendownload secara langsung menggunakan hardware khusus.
5. Memiliki fasilitas debugger sehingga dapat menggunakan software compiler lain untuk mengecek kode assemblernya, contoh AVRStudio.
6. Memiliki terminal komunikasi serial yang terintegrasi dalam CodeVision AVR sehingga dapat digunakan untuk membantu pengecekan program yang telah dibuat khususnya yang menggunakan fasilitas komunikasi serial UART.



Gambar 2.11 Ikon Codevision AVR

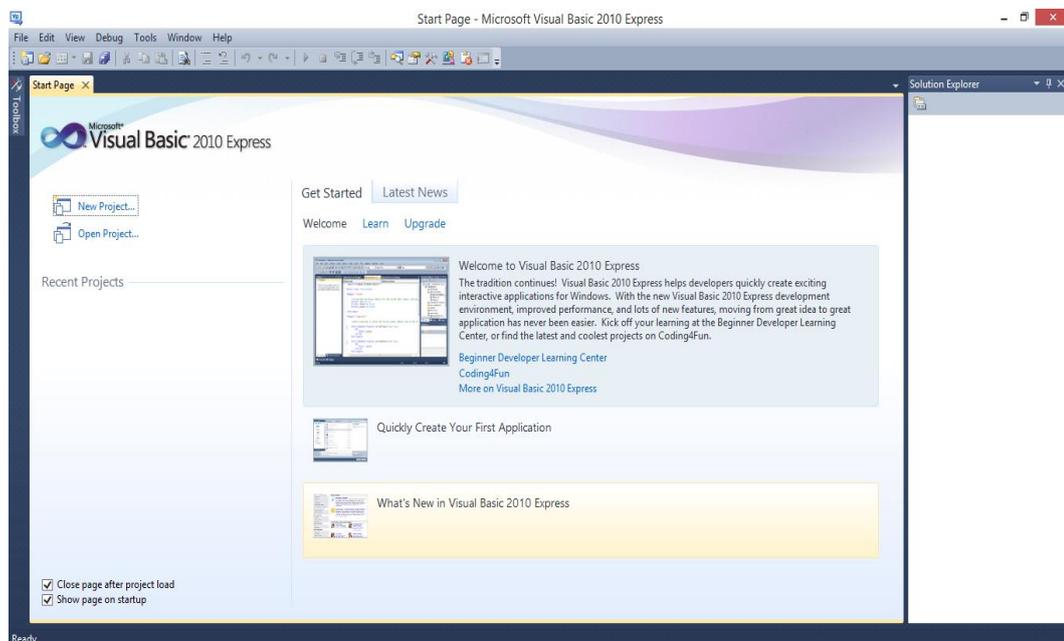
(Sumber : <https://gallery.atmel.com>)

2.8 Microsoft Visual Basic 2010

Visual Studio 2010 pada dasarnya adalah sebuah bahasa pemrograman komputer. Dimana pengertian dari bahasa pemrograman itu adalah perintah-perintah atau instruksi yang dimengerti oleh komputer untuk melakukan tugas-tugas tertentu.

Visual Studio 2010 (yang sering juga disebut dengan VB .Net 2010) selain disebut dengan bahasa pemrograman, juga sering disebut sebagai sarana (tool) untuk menghasilkan program-program aplikasi berbasis windows. Beberapa kemampuan atau manfaat dari Visual Studio 2010 diantaranya seperti :

- Untuk membuat program aplikasi berbasis windows.
- Untuk membuat objek-objek pembantu program seperti, misalnya : kontrol ActiveX, file Help, aplikasi Internet dan sebagainya.
- Menguji program (debugging) dan menghasilkan program berakhiran EXE yang bersifat executable atau dapat langsung dijalankan.



Gambar 2.12 Tampilan Microsoft Visual Basic 2010

(Sumber : <http://www.dasarpendidikan.co.id>)

2.9 Flowchart

Flowchart atau diagram alir merupakan sebuah diagram dengan simbol simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing masing langkah tersebut menggunakan tanda panah.

Diagram ini bisa memberi solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada di dalam proses atau algoritma tersebut.

Simbol-simbol yang di pakai dalam *flowchart* dibagi menjadi 3 kelompok:

1) ***Flow direction symbols***

Digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan yang lain, Disebut juga *connecting line*

2) ***Processing symbols***

Menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses/prosedur.

3) ***Input / Output symbols***

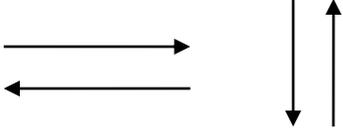
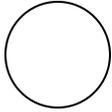
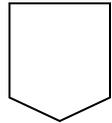
Menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*.

Menurut (Fathul, 2004) Flowchart didefinisikan sebagai skema penggambaran dari algoritma atau proses. Tabel berikut menampilkan simbol-simbol yang digunakan dalam menyusun flowchart.

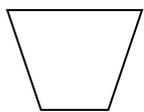
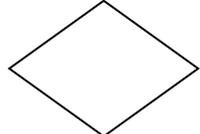
2.9.1 Flowchart Sistem

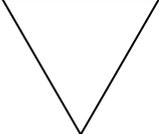
Flowchart Sistem merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan di dalam sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Dengan kata lain, flowchart ini merupakan deskripsi secara grafik dari urutan prosedur-prosedur yang terkombinasi yang membentuk suatu sistem.

Tabel 2.7 *Flow Direction Symbols*

	<p>Simbol arus/<i>flow</i>, yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses.</p>
	<p>Simbol <i>communication link</i>, yaitu menyatakan transmisi data dari satu lokasi ke lokasi lain.</p>
	<p>Simbol <i>connector</i>, berfungsi menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama.</p>
	<p>Simbol <i>offline connector</i>, menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda.</p>

Tabel 2.8 *Processing Symbols*

	<p>Simbol <i>process</i>, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh komputer.</p>
	<p>Simbol manual, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh komputer.</p>
	<p>Simbol <i>decision</i>, yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak.</p>
	<p>Simbol <i>predefined process</i>, yaitu menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal.</p>

	<p>Simbol terminal, yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program.</p>
	<p>Simbol <i>keying operation</i>, Menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>.</p>
	<p>Simbol <i>offline-storage</i>, menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu.</p>
	<p>Simbol manual <i>input</i>, memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i>.</p>

Tabel 2.9 Input / Output Symbols

	<p>Simbol <i>input/output</i>, menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya.</p>
	<p>Simbol <i>disk storage</i>, menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>.</p>
	<p>Simbol <i>document</i>, mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer).</p>
	<p>Simbol <i>display</i>, mencetak keluaran dalam layar monitor.</p>