

2.1.2. Sumber Tegangan

Sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC (seperti ;baterai,Aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut.



Gambar II. 2 Adaptor 12 Volt

Sumber <https://www.indiamart.com/proddetail/12v-1a-adaptor-12721243248.html>

2.1.3. Komponen Elektronika

Komponen-komponen elektronika dibagi menjadi dua, yaitu komponen pasif dan komponen aktif.

1. Komponen pasif

Komponen pasif adalah komponen elektronika yang tidak memerlukan arus listrik untuk dapat bekerja.

a. Resistor

Menurut (Ii & Pustaka, 2012) Resistor merupakan salah satu komponen pasif yang memiliki fungsi untuk mengatur arus listrik. Resistor diberi lambang huruf R

dengan satuannya yaitu Ohm (Ω). Resistor digunakan sebagai bagian dari jejaring elektronik dan sirkuit elektronik, dan merupakan salah satu komponen yang paling sering digunakan. Karakteristik utama dari resistor adalah resistansinya dan daya listrik yang dapat dihantarkan. Karakteristik lain termasuk koefisien suhu, desah listrik, dan induktansi. Resistor dapat diintegrasikan kedalam sirkuit hibrida dan papan sirkuit cetak, bahkan sirkuit terpadu. Ukuran dan letak kaki bergantung pada desain sirkuit, kebutuhan daya resistor harus cukup dan disesuaikan dengan kebutuhan arus rangkaian agar tidak terbakar.

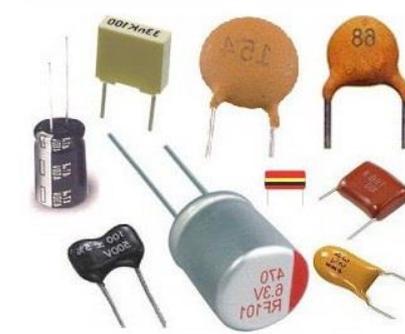


Gambar II. 3 Resistor

Sumber: <https://caraharian.com/menghitung-resistor.html>

b. Kapasitor

Menurut (Ii & Pustaka, 2012)“ Kapasitor merupakan komponen elektronika yang dapat menyimpan energi di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik. Kapasitor juga dikenal sebagai "kondensator", namun kebiasaan dan kondisi serta artikulasi bahasa setiap negara tergantung pada masyarakat yang lebih sering menyebutkannya”.



Gambar II.4 kapasitor

Sumber: <https://rumusrumus.com/jenis-kapasitor/#!>

c. Induktor

Menurut Agung Nugroho Adi (2010:21) “Induktor adalah komponen yang menyimpan energi dalam bentuk medan magnet. Induktor mempunyai karakteristik yang berlawanan dengan kapasitor yaitu menahan arus AC dan meneruskan arus DC”.

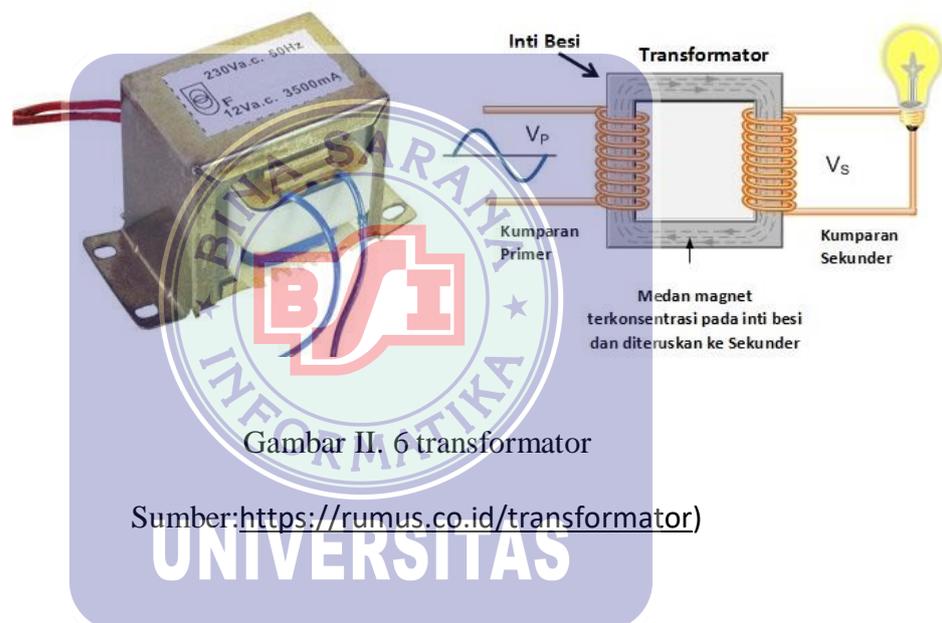


Gambar II.5 induktor

Sumber: <https://teknikelektronika.com/pengertian-dan-fungsi-induktor-beserta-jenis-jenis-induktor/>

d. Transformator

Menurut (Shendy Irene Langi, Janny O.Wuwung, 2014) transformator (trafo) adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan bolak-balik (AC). Transformator terdiri dari 3 komponen pokok yaitu: kumparan pertama (primer) yang bertindak sebagai input, kumparan kedua (sekunder) yang bertindak sebagai output, dan inti besi yang berfungsi untuk memperkuat medan magnet yang dihasilkan.



e. Push Button

Push Button adalah saklar tekan yang berfungsi sebagai pemutus atau penyambung arus listrik dari sumber arus ke beban listrik. Suatu sistem saklar tekan push button terdiri dari saklar tekan start, stop reset dan saklar tekan untuk emergency. Push button memiliki kontak NC (normally close) dan NO (normally open). Prinsip kerja Push Button adalah apabila dalam keadaan normal tidak ditekan maka kontak tidak berubah, apabila ditekan maka kontak NC akan berfungsi sebagai stop (memberhentikan) dan kontak NO akan berfungsi sebagai start (menjalankan)

biasanya digunakan pada sistem pengontrolan motor – motor induksi untuk menjalankan mematikan motor pada industri – industri.

Berdasarkan fungsi kerjanya yang menghubungkan dan memutuskan, push button switch mempunyai 2 tipe kontak yaitu NC (Normally Close) dan NO (Normally Open).

- NO (Normally Open), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya terbuka (aliran arus listrik tidak mengalir). Dan ketika tombol saklar ditekan, kontak yang NO ini akan menjadi menutup (Close) dan mengalirkan atau menghubungkan arus listrik. Kontak NO digunakan sebagai penghubung atau menyalakan sistem circuit (Push Button ON).
- NC (Normally Close), merupakan kontak terminal dimana kondisi normalnya tertutup (mengalirkan arus listrik). Dan ketika tombol saklar push button ditekan, kontak NC ini akan menjadi membuka (Open), sehingga memutus aliran arus listrik. Kontak NC digunakan sebagai pemutus atau mematikan sistem circuit (Push Button Off).



Gambar II.7 Push Button

Sumber:<https://docplayer.info/68680381-Praktikum-ii-led-dan-push-button.html>

2. Komponen Aktif

^ Komponen Aktif adalah komponen elektronika yang memerlukan arus listrik untuk dapat bekerja.

a. Dioda

Menurut Tim Pustena ITB (2011:22) “Dioda adalah suatu komponen elektronika yang dapat melewatkan arus hanya pada satu arah saja. Dioda memegang peran yang amat penting dalam dunia elektronika, di antaranya untuk menghasilkan tegangan searah dari tegangan bolak balik, untuk saklar elektronika, laser semikonduktor, lampu LED dan lain-lain”.



Gambar 11.8 Dioda

Sumber: <https://greenlightwireless.net/fungsi-dioda-zener-bridge/>

b. Transistor

Menurut Tim Pustena ITB (2011:25) “Transistor merupakan suatu komponen dengan tiga kaki. Dengan komponen ini, arus atau tegangan kecil yang diberikan pada satu kaki dapat mengatur arus yang lebih besar melalui dua kaki lainnya”.



Gambar II.9 Transistor

Sumber: <https://www.addicore.com/2N3904-NPN-Amplifier-Transistor-p/151.html>

c. LED (Light Emitting Diode)

LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya. Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, LED tidak

memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (Light Emitting Diode) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam LCD TV yang mengganti lampu tube.



Gambar II.10 LED

Sumber <http://angenano.blog.pcr.ac.id/2017/07/16/kelompok-1-soal-1-potensio-buzzer-led/>

Saat ini, LED telah memiliki beranekaragam warna, diantaranya seperti warna merah, kuning, biru, putih, hijau, jingga dan infra merah. Keanekaragaman Warna pada LED tersebut tergantung pada wavelength (panjang gelombang) dan senyawa semikonduktor yang dipergunakannya.:

Tabel II.1 Tabel Senyawa Semikonduktor yang digunakan untuk menghasilkan variasi warna pada LED

Bahan Semikonduktor	Wavelength	Warna
Gallium Arsenide (GaAs)	850-940nm	Infra Merah
Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP)	630-660nm	Merah
Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP)	605-620nm	Jingga
Gallium Arsenide Phosphide Nitride (GaAsP:N)	585-595nm	Kuning
Aluminium Gallium Phosphide (AlGaP)	550-570nm	Hijau
Silicon Carbide (SiC)	430-505nm	Biru
Gallium Indium Nitride (GaInN)	450nm	Putih

Sumber <https://teknikelektronika.com//pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>

Tegangan Maju (Forward Bias) LED

Masing-masing Warna LED (Light Emitting Diode) memerlukan tegangan maju (Forward Bias) untuk dapat menyalakannya. Tegangan Maju untuk LED tersebut tergolong rendah sehingga memerlukan sebuah Resistor untuk membatasi Arus dan Tegangannya agar tidak merusak LED yang bersangkutan. Tegangan Maju biasanya dilambangkan dengan tanda V_F .

Tabel II.2 Tegangan Maju (Forward Bias) LED

Warna	Tegangan Maju @20mA
Infra Merah	1,2V
Merah	1,8V
Jingga	2,0V
Kuning	2,2V
Hijau	3,5V
Biru	3,6V
Putih	4,0V

Sumber <https://teknikelektronika.com//pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/>

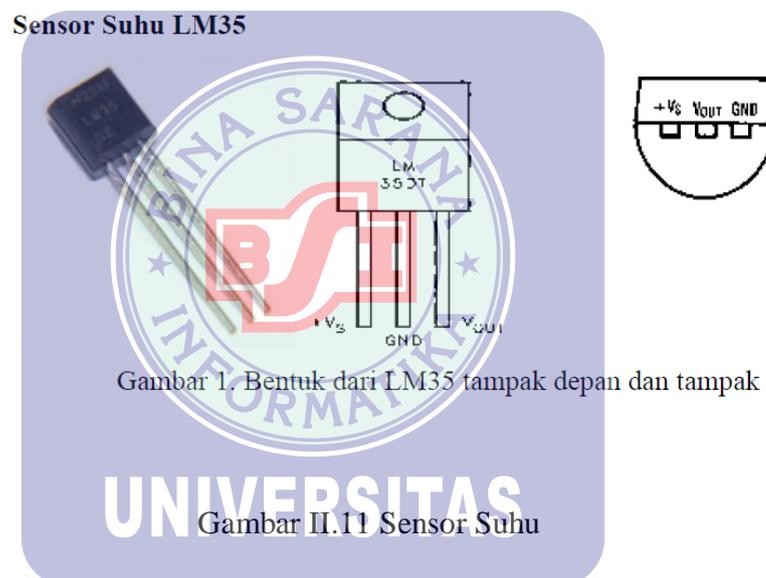
2.1.4 Sensor Suhu

Sensor Suhu IC LM35 merupakan IC yang digunakan sebagai sensor suhu. IC tersebut mengubah kondisi suhu lingkungan disekitarnya menjadi sinyal listrik. Sinyal listrik keluaran LM35 ini memiliki nilai yang sebanding dengan suhu lingkungan dalam bentuk derajat celcius ($^{\circ}\text{C}$). Karakteristik dari sensor suhu LM35 ini adalah perubahan nilai tahanannya akan semakin besar apabila suhu lingkungannya semakin rendah dan nilai tahanannya akan menjadi kecil apabila suhu lingkungannya semakin tinggi. Beberapa fasilitas yang dimiliki LM35 adalah sebagai berikut :

1. Dikalibrasi secara langsung dalam $^{\circ}\text{C}$ elcius.
2. Ketelitian pengukuran LM35 sangat tinggi mencapai $\pm \frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ pada suhu kamar.
3. Jangkauan temperatur dari -55°C sampai $+150^{\circ}\text{C}$.
4. Setiap perubahan 1°C akan mempengaruhi perubahan tegangan keluaran sensor sebesar 10mV .
5. Arus yang mengalir kurang dari 60mA .
6. Bekerja pada tegangan catu daya 4 volt sampai 20V .
7. Cocok untuk aplikasi jarak jauh.
8. Harganya cukup murah.
9. Pemanasan sendiri yang lambat (low self-heating)
10. 0.08°C di udara diam
11. Ketidaklinearannya hanya sekitar $\pm 1/4\%$
12. Memiliki impedansi keluaran yang sangat kecil yaitu $0,1\text{ watt}$ untuk beban 1 mAmp .

Adapun beberapa kelebihan dari LM35 dari sensor temperatur lain adalah:

1. Hasil pengukuran lebih akurat dibandingkan dengan menggunakan thermistor.
2. Rangkaian sensor tertutup dan tidak tergantung (tidak terpengaruh) pada oksidasi.
3. LM35 menghasilkan tegangan keluaran lebih besar dibandingkan dengan thermocouple dan tegangan keluaran tidak perlu diperbesar.



Sumber <https://kusanantomukti.blog.uns.ac.id/tag/ic-lm35/>

Sensor LM35 memiliki 3 kaki, yaitu kaki sebelah kanan yang berfungsi sebagai masukan tegangan positif (V+), kaki sebelah kiri sebagai ground (V-), dan kaki tengah yang berfungsi sebagai output (Vout). Gambar (a) adalah gambar sensor LM35 yang dijual di pasaran, dan gambar (b) merupakan konfigurasi pin/kaki pada sensor LM35. Adapun karakteristik dari sensor LM35 berdasarkan datasheet [3] adalah :

1. Telah terkalibrasi dalam satuan derajat Celcius
2. 4. Memiliki akurasi $\pm 1/40^{\circ}\text{C}$ pada suhu ruang dan $\pm 3/40^{\circ}\text{C}$ pada rentang suhu $- 55^{\circ}\text{C}$ sampai $+150^{\circ}\text{C}$
3. 5. Beroperasi pada tegangan 4 V hingga 30 V
4. 6. Self-heating yang rendah yaitu $0,1^{\circ}\text{C}$ 7. Memiliki arus yang rendah, yaitu kurang dari $60 \mu\text{A}$ Sensor LM35 memiliki output berupa
5. tegangan dengan perbandingan 1 V yang setara dengan 100°C . Hal ini berarti, setiap perubahan 1°C menghasilkan tegangan output sebesar 10 mV. Secara matematis, konversi antara tegangan dan suhu dari sensor LM35 adalah :

$$V_{out} = \text{suhu} \times 10\text{mV}$$

2.1.5. Kipas DC

Kipas DC ini terdiri dari kumparan kawat tembaga yang menghasilkan elektromagnetik untuk menggerakkan kipas. Saat daya listrik DC dialirkan melalui kabel kipas, maka kipas akan langsung merubah arus listrik menjadi medan magnet yang dapat memutar kipas sesuai dengan arah aliran listrik. Motor DC lebih disukai karena mengkonsumsi daya listrik dalam jumlah yang lebih sedikit. Berbeda dengan motor AC, motor ini hanya memerlukan daya beberapa watt saja. Arus yang diperlukan biasanya hanya beberapa mili amper saja untuk dapat menggerakkan kipas DC dengan sempurna. Sehingga kipas jenis ini sangat ideal dipergunakan untuk jangka waktu yang lebih panjang.



Gambar II.12 Kipas

Sumber [https://www.tokopedia.com/mitragrosirjb/fan-dc-5cm-5-x-5-cm-
kipas-dc-5-x-5-cm-axial-fan-dc-12v-kipas-pendingin](https://www.tokopedia.com/mitragrosirjb/fan-dc-5cm-5-x-5-cm-kipas-dc-5-x-5-cm-axial-fan-dc-12v-kipas-pendingin)

2.1.6. Mikrokontroler

Menurut Bagus Hari Sasongko (2012:1) mengatakan bahwa secara umum “Mikrokontroler adalah sebuah rangkaian terintegrasi yang didalamnya terkoneksi Mikroprosesor, Memori, Port I/O, dan *peripheral* lainnya. Sinyal yang bisa diolah oleh mikrokontroler adalah sinyal digital, untuk sinyal analog diperlukan konversi dengan menggunakan ADC (*Analog to Digital Converter*)”.

2.1.7. Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler adalah sebuah industri lengkap dalam satu chip. Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (Read-Only Memory), RAM (Read-Write Memory), beberapa port masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (Analog to Digital converter), DAC (Digital to Analog converter) dan serial komunikasi. (Budiharto, Widodo, 2010:1)

Mikrokontroler AVR (Atmega and Vegard's Risc processor) merupakan pengontrolan utama standar industri dan riset saat ini. Hal ini dikarenakan berbagai kelebihan yang dimilikinya dibandingkan mikroprosesor antara lain lebih murah, dukungan software dan dokumentasi yang memadai dan memerlukan komponen pendukung yang sangat sedikit. Salah satu tipe mikrokontroler AVR untuk aplikasi standar yang memiliki fitur memuaskan ialah Atmega16.

Mikrokontroler AVR standar memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16 bit. Secara internal mikrokontroler ATmega16 terdiri atas unit-unit fungsionalnya ALU (Arithmetic and Logical Unit), himpunan register kerja, register dan decoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. (Budiharto, Widodo, 2010:2)



Gambar II.13 ATmega 16

Sumber (<https://www.indiamart.com/proddetail/atmega-16-microcontroller-17873133948.html>)

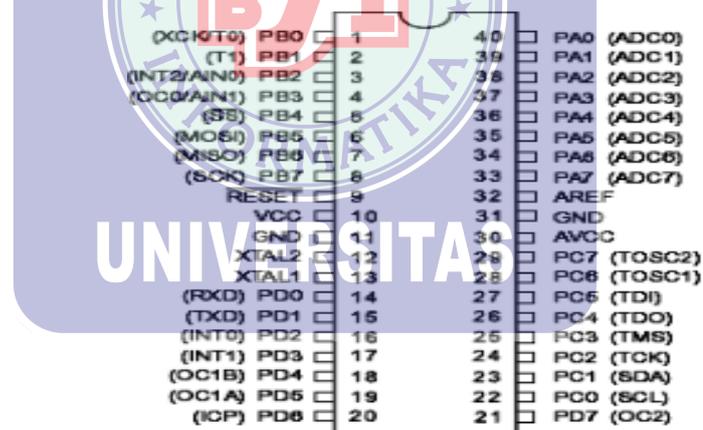
Arsitektur ATMEGA 16 Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik port alamat maupun port data, sehingga akses program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (concurrent). Fitur-fitur yang dimiliki ATmega 16 sebagai berikut:

1. Mikrokontroler AVR 8 Bit yang memiliki kemampuan tinggi, dengan daya rendah.
2. Memiliki kapasitas Flash memori 16 KByte.
3. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C dan Port D
4. CPU terdiri atas 32 register.
5. Unit Interupsi internal dan eksternal.
6. ADC internal dengan fidelitas 10 bit 8 channel.
7. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis RISC dengan kecepatan maksimal 16MHz.
8. Port USART untuk komunikasi serial.

Dengan fitur-fitur seperti diatas, pembuatan alat menggunakan ATmega16 menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan IC pendukung yang banyak. Agar lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah.

2.1.7.1. Konfigurasi PinATMEGA16

Konfigurasi pin mikrokontroler Atmega16 dengan kemasan 40 pin dapat dilihat pada gambar di bawah. ATmega16 memiliki 32 pin yang digunakan untuk input/output, pin-pin tersebut terdiri dari 8 pin sebagai port A.8 pin sebagai port B.8pin sebagai portC. 8 pin sebagai port D. Dalam komunikasi serial, maka hanya port D yang dapat digunakan karena fungsi khusus yang dimilikinya Untuk lebih jelas akan ditunjukkan pada tabel-tabel fungsi khusus port. Susunan pin Mikrokontroler ATmega16 diperlihatkan pada gambar dibawah ini.



Gambar II.14 Susunan kaki Mikrokontroler ATmega-16

Sumber <http://www.teorimaya.com/2012/01/microcontroler-atmega-16.html>

Berikut ini adalah penjelasan umum susunan kaki dari ATmega16:

1. VCC merupakan pin masukan positif catu daya. Setiap peranti elektronika digital membutuhkan sumber daya yang umumnya sebesar 5V. Oleh karena itu, biasanya 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. Port A berfungsi sebagai input analog pada konverter A/D. Port A juga sebagai suatu port 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). Port 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 port A adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.
4. B (PB0...PB7), Merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu Timer/Counter, komparator analog dan SPI. Port B adalah suatu port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port B output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin port B yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pin port B adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

Tabel II.3. Fungsi Khusus Port B Atmega 16

Port Pin	Alternate Functions
PB 7	SCK: SPI serial waktu
PB 6	MISO: SPI master input / slaveoutput
PB 5	MOSI: SPI master output / slave input
PB 4	SS: SPI slave select input
PB 3	3AIN1: pembanding analog, input negative OC0: Timer / counter 0 output (pembanding output)
PB 2	AIN0: Pembanding analog, input positive INT2: External interrupt 2input
PB 1	T1: Timer / counter1 external counter input
PB 0	T0: Timer/Counter 0 external counter inputXCK XCK: USART waktu eksternal input / output)

Sumber <http://eprints.polsri.ac.id/1150/3/BAB%20II.pdf>

5. Port C (PC0...PC7), Merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator TWI, komparator analog dan timer osilator. Port C adalah suatu port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Bandar C output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin bandar C yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pin port C adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis

Table II.4 Fungsi Khusus Port C Atmega 16

Port Pin	Alternate Functions
PB 7	TOSC2: Waktu oscillator Pin2
PB 6	TOSC1: Waktu oscillator Pin1
PB 5	TDI: JTAG test data input
PB 4	TDO: JTAG test data output
PB 3	TMS: JTAG test mode select
PB 2	TCK: JTAG test clock
PB 1	SDA: Dua penghubung serial data input / output
PB 0	SCL: Dua penghubung serial waktu

Sumber <http://eprints.polsri.ac.id/1150/3/BAB%20II.pdf>

6. Port D (PD0...PD7), Merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal dan komunikasi serial. Port D adalah suatu port I/O 8-bit dua arah dengan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk beberapa bit). Port D output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Sebagai input, pin port D yang secara eksternal ditarik rendah akan arus sumber jika resistor pull-up diaktifkan. Pin port D adalah tri-stated manakala suatu kondisi reset menjadi aktif, sekalipun waktu habis.

Table II.5 Fungsi Khusus Port D Atmega 16

Port Pin	Alternate Functions
PB 7	OC2: Timer / counter 2 output (hasil output)
PB 6	ICP1: Timer / counter 1 input Pin
PB 5	OC1A: Timer / counter 1 hasil output A (hasil output A)
PB 4	OC1B: Timer / counter 1 hasil output B (hasil Output B)
PB 3	INT1: External interrupt 1 input
PB 2	INT0: External interrupt 0 input
PB 1	TXD: USART output Pin
PB 0	RXD: USART input Pin

Sumber <http://eprints.polsri.ac.id/1150/3/BAB%20II.pdf>

7. Reset merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler.
 8. XTAL 1 dan XTAL 2 sebagai pin masukan clock eksternal.
 9. AVCC sebagai pin masukan tegangan untuk ADC.
 10. AREF sebagai pin masukan tegangan referensi.
- (Budiharto, Widodo, 2010:11-15)

2.1.8. L293D

IC L293D adalah IC yang di desain khusus sebagai driver motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL maupun mikrokontroler. Motor DC yang dikontrol dengan driver IC L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam driver L293D sistem driver yang digunakan adalah totem pool.



<https://www.robomart.com/l293d-dual-h-bridge-motor-driver-ic>

2.1.9. Kristal

Kristal adalah suatu komponen elektronika yang berfungsi sebagai resonator. Kristal sering digunakan sebagai pembangkit [frekuensi](#) tinggi karna lebih stabil dibandingkan dengan induktor serta penggunaannya yang lebih mudah. Kristal digunakan pada rangkaian elektronika yang berhubungan dengan pembangkitan frekuensi baik itu frekuensi tinggi, frekuensi suara, maupun frekuensi rendah. Pada kasus gelombang radio untuk membangkitkan frekuensi tinggi sebenarnya dapat dilakukan dengan menggunakan induktor variabel namun pada induktor variabel mempunyai kekurangan karna frekuensinya yang mudah bergeser.

Kristal hanya dapat digunakan untuk membangkitkan frekuensi tertentu saja dan biasanya sudah tercantum dalam bodi kristal berbeda dengan induktor variabel yang bisa digunakan untuk membangkitkan frekuensi secara variable



Gambar II.16 Kristal

Sumber : <https://www.jalankatak.com/id/kristal/>

2.1.10. Pendingin IC (Heatsink)

Heatsink merupakan komponen yang digunakan pada komputer maupun laptop yang mempunyai fungsi utama untuk mendinginkan komponen tertentu yang berusaha untuk dilindungi. Heatsink merupakan alat pengendali panas pasif yang menyerap panas yang dipancarkan atau dihasilkan oleh komponen elektronik kemudian dipindahkan ke media fluida di sekitarnya, bisa berupa udara maupun cairan. Umumnya heatsink juga dilengkapi dengan kipas untuk membantu proses pendinginan. Komponen pada komputer dan laptop yang umumnya dilengkapi heatsink adalah processor (CPU) dan kartu grafis (VGA). Namun pada komputer-komputer spesifikasi tinggi / server tidak jarang pengguna juga menambahkan heatsink pada [bridge](#) dan [RAM](#).



Gambar II.17 Pendingin IC (Heatsink)

Sumber <https://www.dhgate.com/product/cooling-accessories-heat-sink-40x40x20mm/411059607.html>

2.2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak atau software yang digunakan dalam pembuatan “Rancang Bangun Kipas Pengatur Sirkulasi Udara Berdasarkan Kondisi Suhu Ruangan Berbasis Mikrokontroler Atmega 16” ini adalah

2.2.1. Bahasa Pemrograman

Menurut (Winarno dan Karnowo, 2008) mengatakan bahwa “bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada di bahasa beraras tinggi. Bahasa beraras rendah artinya bahasa yang berorientasi pada mesin, sedangkan beraras tinggi berorientasi pada manusia. Bahasa beraras rendah, misalnya bahasa assembler. Ditulis dengan sandi hanya dimengerti oleh mesin sehingga hanya digunakan bagi yang memprogram mikrokontroler. Bahasa beraras rendah merupakan bahasa yang membutuhkan kecermatan tinggi bagi pemrogram karena perintahnya harus rinci, ditambah lagi masing – masing pabrik mempunyai sandi perintah sendiri. Bahasa tinggi relatif mudah digunakan karena ditulis dengan bahasa manusia sehingga mudah dimengerti dan tidak tergantung mesinnya. Bahasa beraras tinggi umumnya digunakan pada komputer”.

Pencipta bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Dennis M. Ritchie sekitar 1972. Penulisan program dalam bahasa C dilakukan dengan membagi dalam blok – blok sehingga bahasa C disebut bahasa terstruktur. Bahasa C dapat digunakan di berbagai mesin dengan mudah, mulai dari PC sampai mainframe, serta menggunakan berbagai sistem operasi misalnya DOS, UNIX, VMS, dan lain-lain.

1. Syntax dalam bahasa C

Syntax atau penulisan *statement* (pertanyaan) dalam bahasa C meyakini *case sensitive* artinya mengenal perbedaan huruf kecil dan huruf besar kecuali dalam penulisan heksadesimal.

Penulisan dalam bahasa C dibagi menjadi beberapa bagian yaitu:

a. Konstanta

Konstanta adalah nilai yang tidak pernah berubah.

b. Variable

variable adalah nilai yang dapat berubah-ubah saat programnya dijalankan.

c. Komentar

Komentar berfungsi untuk memberikan catatan dalam program kita.

d. Pernyataan

Pernyataan adalah sebuah instruksi lengkap yang sudah siap dieksekusi compiler untuk diubah menjadi bahasa mesin.

e. Blok pernyataan

Blok pernyataan adalah sekelompok pernyataan yang diawali “{“ dan diakhiri “}”. Blok pernyataan digunakan untuk mengumpulkan instruksi-instruksi yang merupakan satu kesatuan pernyataan.

f. Ekspresi

Ekspresi adalah kombinasi antara konstanta, variable, dan operator untuk membentuk sebuah operasi yang wajib. Operator adalah suatu fungsi untuk melakukan operasi tertentu dan melibatkan satu atau lebih *operand*.

2. Struktur Program C

Menurut Bagus Hari Sasongko (2012:40) mengatakan bahwa struktur program C secara umum sebagai berikut:

- a. Deklarasi file *header* diperlukan bila program membutuhkan konstanta atau fungsi yang prototipenya ada di dalam file *header* tersebut. Format deklarasi file *header* akan dibahas berikutnya di *preprocessor* compiler.
- b. Prototipe dari fungsi-fungsi yang digunakan program ditulis di awal program.
- c. Definisi konstanta digunakan untuk memberi nama suatu konstanta yang digunakan oleh program. Format definisi konstanta akan dibahas di *preprocessor* compiler.
- d. Deklarasi konstanta dan deklarasi variable global diletakkan di awal program dan di luar fungsi manapun. Variable ini bisa diakses dalam fungsi **main** ataupun fungsi lainnya. Fungsi yang mengakses variable global harus ada di bawah deklarasi variabel global.
- e. Berikutnya bisa dituliskan fungsi-fungsi yang diperlukan program. Eksekusi program dimulai dari fungsi **main**. Oleh karena itu, untuk mengetahui alur suatu program bisa ditelusuri mulai dari fungsi **main**. Bila program terbagi menjadi beberapa file, tiap file dengan ekstensi “*.c” tetap dapat menggunakan struktur di atas tetapi tanpa fungsi **main**. Fungsi **main** sebagai fungsi utama hanya ada satu dalam tiap program c.

3. Preprocessor Compiler

Menurut Bagus Hari Sasongko (2012:41) mengatakan bahwa “Dalam membuat program bahasa C adalah fasilitas preprocessor compiler. Preprocessor compiler mempersiapkan tahap awal sebelum kompilasi. Preprocessor diawali dengan simbol ‘#’ dan di ikuti kata khusus untuk mengarahkan compiler saat menerjemahkan program”.

4. Macam – macam tipe data dasar dalam bahasa C

Tabel II.6

Tipe Data	Range Nilai	Memory
Char (signed char)	-128 sampai 127	1 Byte
Int (signed int)	-32768 sampai +32767	2 Byte
Float	-3.402E+38 sampai +3.402E+38	4 Byte
Double	-1.797E+308 sampai	8 Byte

	+1.797E+308	
Long (signed long)	-2147483648 sampai +2147483647	4 Byte
Short (signed short)	-32768 sampai +332767	2 Byte
Unsigned Char	0 sampai 255	1 Byte
Unsigned Int	0 sampai 65535	2 Byte
Unsigned short	0 sampai 65535	2 Byte
Unsigned long	0 sampai 4294967295	4 Byte

5. Operator Aritmatika

Tabel II.7

Operator	Contoh	Fungsi
+	10+2	Penjumlahan
-	15-10	Pengurangan dan Negasi
*	5 *5	Perkalian
/	10 / 2	Pembagian
%	30 % 10	Modulus (sisa pembagian)

6. Operator Relasi

Tabel II.8

Operator Kondisi	Fungsi
==	Persamaan
>	Lebih Besar
<	Lebih Kecil
>=	Lebih Besar Sama Dengan
<=	Lebih Kecil Sama Dengan
!=	Pertidaksamaan

7. Operator Manipulasi Bit

Tabel II.9

Operator	Fungsi
	OR bit
&	AND bit
~	Komplemen bit
^	XOR bit
>>	Geser bit kekanan
<<	Geser bit ke kiri

8. Operator Logika

Tabel II.10

Operator	Keterangan
&&	Logika AND akan menghasilkan True apabila kondisi A dan B sesuai (True), jika tidak, maka akan menghasilkan False.
!	Logika NOT akan menghasilkan True jika kondisi tidak sesuai (False), karena NOT adalah kondisi sebaliknya.

	Logika OR akan menghasilkan True apabila salah satu dari A, atau B (True), tetapi jika kondisi keduanya False, maka akan menghasilkan nilai False.

9. Dasar Pemrograman bahasa C

Menurut Bagus Hari Sasongko (2012:45) mengatakan bahwa dasar pemrograman bahasa C yaitu:

a. Aritmatika dan Logika

Aritmatika dan logika adalah operasi yang dilakukan dalam program. Penulisan pernyataan aritmatika dan logika ke dalam subbab sebelumnya menjadi dasar penting untuk membuat program dalam bahasa C.

b. Percabangan dan seleksi kondisi

Alur program seringkali membutuhkan percabangan baik itu bersyarat ataupun tanpa syarat. Percabangan bersyarat meliputi proses seleksi atau pengujian kondisi dari suatu masukan untuk menentukan alur program . dalam C ada beberapa kata kunci yang digunakan untuk melakukan seleksi kondisi yaitu:

1) perintah: *if - else*

format penulisannya:

if (ekspresi logika)

{

pernyataan 1

else

pernyataan 2

}

penjelasannya:

- a) Ekspresi logika yaitu seleksi kondisi untuk menemukan pernyataan mana yang akan di eksekusi berikutnya.
- b) Pernyataan1 yaitu pernyataan yang dikerjakan apabila hasil ekspresi logikanya bernilai benar.
- c) Pernyataan2 yaitu pernyataan yang dikerjakan apabila hasil ekspresi logikanya bernilai salah.

2) *Perintah Switch – case:*

Format penulisannya:

Switch (var)

{

Case konstanta1 :

Pernyataan 1

Break;

Case konstanta2 :

Pernyataan 2

Break;

Case konstanta3 :

Pernyataan 3

Case konstanta4 :

Case konstanta5 :

Pernyataan 4

Break;

...

Default :

pernyataanX

break;

}

penjelasannya:

- a) Case digunakan untuk konstanta pengujian di awal.
- b) Var yaitu berisi nilai yang akan dibandingkan dengan konstanta dan berupa ekspresi aritmatika.
- c) Konstanta 1-5 yaitu nilai pembanding variable. Dalam sebuah pernyataan *switch*, dan konstanta pembanding tidak boleh berulang.
- d) Pernyataan 1-5 yaitu pernyataan yang dikerjakan apabila nilai variable sesuai dengan konstantanya.
- e) pernyataanX yaitu pernyataan yang dikerjakan apabila tidak ada nilai yang sesuai antara variable dengan konstanta pembandingannya.
- f) *Default* bersifat optional.
- g) *Break* digunakan sebagai akhir dari seleksi kondisi dengan *switch*.

c. Perulangan

Tugas yang biasa digunakan dalam pemrograman adalah mengulang suatu proses. Dalam bahasa C tersedia kata kunci untuk melakukan perulangan sehingga tidak perlu menuliskan proses yang diulang berkali-kali.

Kata kunci yang digunakan sebagai berikut:

1) Perintah *for*

Format penulisannya:

```
For (start; syarat perulangan; ekspresi perulangan)
```

```
{
  Penyataan perulangan;
}
```

Penjelasannya:

- a) Start adalah kondisi pada saat awal perulangan digunakan untuk membuat dan memberikan nilai.
- b) Syarat perulangan yaitu digunakan untuk menentukan apakah perulangan masih terus dilakukan atau tidak. Syarat perulangan berupa ekspresi logika, jika bernilai benar perulangan masih berlaku sedangkan jika bernilai salah maka perulangan selesai.
- c) Ekspresi perulangan yaitu berisi pernyataan yang dapat mempengaruhi hasil dari pengujian syarat perulangan sehingga perulangan dapat diakhiri.
- d) Pernyataan perulangan yaitu pernyataan atau blok pernyataan yang di ulang.

2) Perintah *while*

Format penulisannya:

```

While (syarat perulangan)
{
Pernyataan perulangan
}

```

Penjelasannya:

Syarat perulangan yaitu ekspresi logika yang diuji nilainya untuk menentukan. Jika ekspresi logika bernilai benar maka pernyataan perulangan akan dilaksanakan tapi jika bernilai salah maka eksekusi akan dilanjutkan ke pernyataan setelah *while*.

3) Perintah *do – while*

Format penulisannya:

```

Do
{
Pernyataan perulangan
}
While (syarat perulangan);

```

Penjelasannya:

Jika perulangan menggunakan *do – while* maka perulangan menguji syarat perulangan diakhir, sehingga pernyataan perulangan selalu dieksekusi minimal satu kali.

d. Interupsi

Interupsi adalah kejadian *event* tertentu yang disediakan oleh mikrokontroler untuk menyela eksekusi program untuk mengerjakan fungsi ISR (*Interrupt Service Routine*).

e. Algoritma Program

Algoritma program adalah alur atau urutan penyelesaian masalah dalam program. Algoritma program digambarkan dengan diagram alur (*flowchat*).

2.2.2 Software Editor

1. Proteus8

Software Proteus 8 Professional merupakan salah satu software elektronik yang digunakan untuk membantu para designer dalam merancang dan mensimulasikan suatu rangkaian elektronik. Software ini memiliki dua fungsi sekaligus dalam satu paket, yaitu sebagai software untuk menggambar skematik dan digunakan sebagai merancang gambar Printed Circuit Board (PCB).

Software Proteus 8 Profesional mempunyai banyak library dengan beberapa komponen komponen-komponen pasif, Analog, Trasistor, SCR, FET, jenis button/tombol, jenis saklar/relay, IC digital, IC penguat, IC programmable (mikrokontroler) dan IC memory. Selain didukung dengan kelengkapan komponen, juga didukung dengan kelengkapan alat ukur seperti Voltmeter, Ampere meter, Oscilloscope, Signal Analyzers, serta pembangkit Frekuensi.

2. CodevisionAVR

CodeVisionAVR adalah sebuah compiler C yang telah dilengkapi dengan fasilitas Integrated Development Environment (IDE) dan didesain agar dapat menghasilkan kode program secara otomatis untuk mikrokontroler Atmel AVR. Program ini dapat berjalan dengan menggunakan sistem operasi Windows® XP, Vista, Windows 7, dan Windows 8, 32-bit dan 64-bit.

Integrated Development Environment (IDE) telah dilengkapi dengan fasilitas pemrograman chip melalui metode In-System Programming sehingga dapat secara otomatis mentransfer file program ke dalam chip mikrokontroler AVR setelah sukses dikompilasi.

Software In-System Programmer didesain untuk bekerja ketika dihubungkan dengan development board STK500, STK600, AVRISP mkII, AVR Dragon, AVRProg (AVR910 application note), Atmel JTAGICE mkII, Kanda System STK200+STK300, Dontronics DT006, Vogel Elektronik VTEC-SIP, Futurlec JRAVR and MicroTronics ATCPU, dan Mega2000.

3. Diptrace

Diptrace adalah salah satu software elektronika yang digunakan untuk membuat sebuah design skematik hingga layout dari sebuah PCB. Software diptrace hingga saat ini merupakan software pembuat layout pcb termudah yang saya rasakan, karena keleluasaan kita dalam mengedit trace maupun pin komponen tersebut. sehingga tidak ada batasan dalam library maupun komponen.

Software diptrace sebenarnya bisa didapatkan gratis langsung di web penyedia diptrace. namun file yang gratis tersebut dibatasi 30 hari atau ada juga yang dibatasi hanya 250 pin. Untuk membuat project besar dengan jumlah komponen yang lumayan banyak tentunya jumlah tersebut sangatlah kurang.

