

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam melengkapi penelitian ini penulis menggunakan penelitian-penelitian sebelumnya sebagai acuan. Berikut penelitian-penelitian sebelumnya yang berhasil dirangkum yaitu:

- a.) Penelitian tentang bagaimana cara membuat sistem tirai otomatis dengan sensor LDR menggunakan mikrokontroler ATMEL AT89S51. Kemudian pada proyek ini menggunakan miniatur satu buah rumah yang dilengkapi dengan tirai yang terhubung dengan sensor LDR (Eko Sanjaya, 2013).
- b.) Penelitian tentang bagaimana membuka tirai secara otomatis dengan kendali jarak jauh berbasis ip publik. Cara kerjanya apabila pengguna ingin menutup tirai dan menyalakan lampu dari jarak jauh maka harus menggunakan smartphone android atau PC yang terhubung dengan internet untuk mengeksekusinya (Indah Pusvita Sari Ritonga, 2014).
- c.) Sebuah jurnal publikasi yang Meneliti tentang bagaimana membuat sistem otomasi pembuka tirai otomatis dengan menggunakan sensor cahaya dan berbasis mikrokontroler ATmega32. Selain itu jurnal ini juga menjelaskan bahwa penulis menggunakan RTC IC sebagai penyimpan waktu dan tanggal, sedangkan untuk daya penggerkannya menggunakan motor DC. Sistem ini bekerja ketika cahaya dengan intensitas yang cukup mengenai sensor LDR yang telah dipasang (Azizah Nor Ahmad dan Andi Dharmawan, 2011).
- d.) Penelitian tentang pembuatan *prototype* serangkaian lampu yang dapat dikontrol dengan menggunakan *smartphone* via WiFi. Dalam penelitiannya penulis menggunakan sebuah aplikasi pada *smartphone* yang bernama “Lampucontroller” berfungsi sebagai pengontrol lampu yang terhubung pada arduino yang sudah terpasang ethernet *shield*.

Komunikasi yang dilakukan antara *smartphone* dan arduino yaitu melalui jaringan internet, dengan catatan SSID router harus sama antara *smartphone* dan arduino. Dalam implementasinya jarak maksimal *smartphone* dapat mengontrol lampu yaitu 16 meter (Galih Rakasiwi,2014).

Perbedaan dari beberapa penelitian diatas adalah, penelitian ini dikerjakan dengan menggunakan sensor LDR yang berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Di samping itu penulis juga menambahkan lampu yang bisa diatur tingkat kecerahannya secara otomatis sesuai dengan masukan dari sensor LDR, sehingga ketika sistem berjalan maka gorden dan lampu secara bersamaan akan berfungsi sesuai dengan masukan dari sensor LDR.

2.2 Teori Dasar

2.2.1 Sistem Kendali

Sistem kendali adalah proses pengaturan atau pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variable, parameter) sehingga berada pada suatu rangkuman harga tertentu. Ditinjau dari segi peralatan, sistem kendali terdiri atas berbagai susunan komponen fisis yang digunakan untuk mengarahkan aliran energi ke suatu mesin atau proses agar dapat menghasilkan fungsi yang diinginkan. Tujuan utama sistem kendali adalah mendapatkan optimasi yang diperoleh dari fungsi sistem kendali itu sendiri, yaitu: pengukuran (*measurement*), pembandingan (*comparison*), pencatatan dan perhitungan (*computation*), perbaikan (*correction*). Secara umum sistem kendali dapat dikelompokkan menjadi lima bagian:

- a. Manual dan otomatis
- b. *Closed loop* dan *open loop*
- c. Analog dan digital
- d. Servo dan regulator
- e. Menurut sumber penggerak: elektris, pneumatis (udara), hidrolik, dan mekanis.

2.2.2 Sistem Otomatis

Sistem Otomatis dapat di definisikan sebagai susunan beberapa perangkat yang masing-masing memiliki fungsi yang berbeda namun saling berkaitan membentuk satu kesatuan dengan secara terus menerus memeriksa kondisi masukan yang mempengaruhi untuk kemudian melaksanakan pekerjaan sesuai dengan fungsinya secara otomatis atau dengan sendirinya. Beberapa sistem yang sederhana dapat digabungkan menjadi sebuah sistem yang lebih besar dan kompleks.

2.2.3 Sistem

Menurut Azhar Susanto (2008:22), “ Sistem adalah kumpulan/group dari sub sistem/bagian/komponen apapun baik fisik ataupun non fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai satu tujuan tertentu.”

Berdasarkan sifatnya sistem dapat dibagi menjadi lima kategori sebagaimana yang dikemukakan oleh Azhar Susanto (2008:22-29) yaitu:

1. Tujuan Sistem

Merupakan target atau sasaran akhir yang ingin dicapai oleh suatu sistem.

2. Batas Sistem

Merupakan garis abstraksi yang memisahkan antara sistem dan lingkungannya.

3. Subsistem

Merupakan komponen atau bagian dari suatu sistem, subsistem ini bisa fisik ataupun abstrak.

4. Hubungan dan Hirarki Sistem

Merupakan hubungan yang terjadi antar subsistem dengan subsistem lainnya yang setingkat atau antara subsistem dengan sistem yang lebih besar.

5. *Input-Proses-Output*

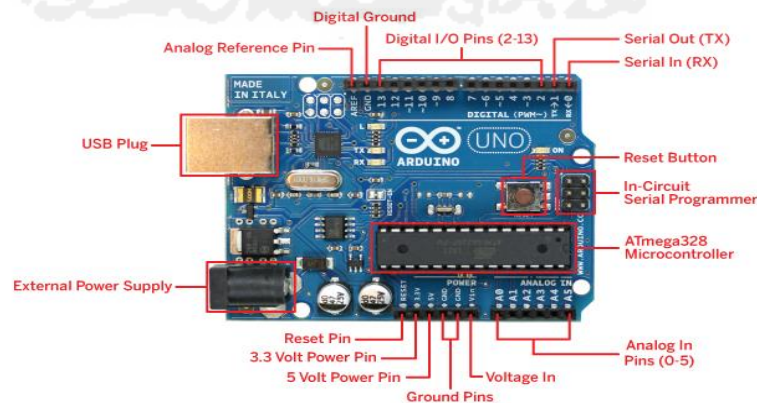
Yaitu sebagai masukan, diolah untuk menghasilkan berbagai keluaran.

2.2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umunya dapat menyimpan suatu program. Pada umumnya mikrokontroler terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran *board* mikrokontroler menjadi sangat ramping. Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan sistem.

2.2.5 Arduino Uno

Arduino adalah sebuah papan mikrokontroler dan dengan sebuah aplikasi untuk pemrogramanya (McRoberts, 2010). Arduino adalah board berbasis mikrokontroler pada ATmega328. *Board* ini memiliki 14 digital input / output pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 input *analog*, 16 MHz *osilator* kristal, koneksi USB, jack listrik tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya. Berikut adalah spesifikasi dan tampilan detail dari *board* Arduino Uno yang tertera pada **Tabel 2.1** dan **Gambar 2.1**



Gambar 2.1 Mikrokontroler Arduino Uno

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan daya	5V
Tegangan input (rekomendasi)	7 -12V
Tegangan input (<i>limit</i>)	6 – 20V
Jumlah digital I/O pin	14
Jumlah analog pin	6
Besar arus pin I/O	40 mA
Besar arus untuk pin 3.3V	50mA
Flash memory	32 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan Clock	16 MHz

Selain spesifikasi yang telah disebutkan di atas, beberapa pin arduino uno juga memiliki fungsi khusus, yaitu :

- Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data TTL serial.
- Eksternal Interupsi: 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai.
- PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan 8-bit output PWM dengan `analogWrite ()` fungsi.
- SPI: 10 (SS), 11 (mosi), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan *library* SPI.
- LED: 13. Ada built-in LED terhubung ke pin digital 13.
- Arduino uno memiliki 6 input analog, diberi label A0, A1, A2, A3, A4, A5.

- TWI: A4 atau SDA pin dan A5 atau SCL pin. Mendukung komunikasi TWI
- Aref. Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan *analogReference ()*.
- Reset. Untuk melakukan *restart* terhadap *sketch* yang sudah di upload.

2.2.6 ATmega328

ATmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATmega8 ini antara lain ATmega8535, ATmega16, ATmega32, ATmega328, yang membedakan antara mikrokontroler ini dengan lainnya yaitu, ukuran memori, banyaknya GPIO (pin *input/output*), peripheral (USART, timer, counter, dll). Dari segi ukuran fisik, ATmega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler yang telah disebutkan sebelumnya. Namun untuk segi memori dan peripheral lainnya ATmega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan peripheralnya relatif sama dengan ATmega8535, ATmega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler lainnya. ATmega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORT B, PORT C, dan PORT D dengan total pin input/output sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai input/output digital atau difungsikan sebagai peripheral lainnya. Berikut ini penjelasan tiap – tiap bagian *port*:

a.) Port B

Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai input/output. Selain itu PORT B juga dapat memiliki fungsi alternatif sebagai berikut:

- 1.) ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
- 2.) OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
- 3.) MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.

- 4.) Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (ISP).
- 5.) TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk *timer*.
- 6.) XTAL1 (PB6) dan XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.

Tabel 2.2 Konfigurasi pin pada port B

Port Pin	Fungsi
PB7	XTAL (Chip Clock Oscillator pin 2) TOS (Timer Oscillator pin 2) PCINT7 (Pin Change Interrupt 7)
PB6	XTAL (Chip Clock Oscillator pin 1 or External Clock Input) TOSC1 (Timer Oscillator pin 1) PCINT6 (pin Change Interrupt 6)
PB5	SCK (SPI Bus Master Clock Input) PCINT5 (Pin Change Interrupt 5)
PB4	MISO (SPI Bus Master Input / Slave Output) PCINT4 (Pin Change Interrupt 4)
PB3	MOSI (SPI Bus Master Output / Slave Input) OC2A (Timer / Counter 2 Output Compare Match A Output) PCINT3 (Pin Change Interrupt 3)
PB2	SS (SPI Bus Master Slave Select) OC1B (timer/ Counter 1 Output Compare Match B Output)
PB1	OC1A (timer/ Counter 1 Output Compare Match A Output) PCINT1 (Pin Change Interrupt 1)
PB0	ICP1 (Timer / Counter 1 Input Capture Input) CLKO (Divided System Clock Output)

	PCINT0 (Pin Change Interrupt 0)
--	----------------------------------

b.) Port C

Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output* digital. Fungsi alternatif PORT C antara lain sebagai berikut:

- 1.) ADC6 channel (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah *input* yang berupa tegangan analog menjadi data digital
- 2.) I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORT C. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau device lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, *accelerometer nunchuck*.

Tabel 2.3 Konfigurasi Pin Pada Port C

Port Pin	Fungsi
PC6	Reset (Reset Pin) PCINT14 (Pin Change Interrupt 14)
PC5	ADC5 (ADC Input Channel 5) SCL (2 Wire Serial Bus Clock Line) PCINT13 (Pin Change Interrupt 13)
PC4	ADC4 (ADC Input Channel 4) SDA (2 Wire Serial Bus Data input / Output Line) PCINT12 (Pin Change Interrupt 12)
PC3	ADC3 (ADC Input Channel 3) PCINT11 (Pin Change Interrupt 11)
PC2	ADC2 (ADC Input Channel 2)

	PCINT10 (Pin Change Interrupt 10)
PC1	ADC2 (ADC Input Channel 2) PCINT9 (Pin Change Interrupt 9)
PC0	ADC2 (ADC Input Channel 2) PCINT8 (Pin Change Interrupt 8)

c.) Port D

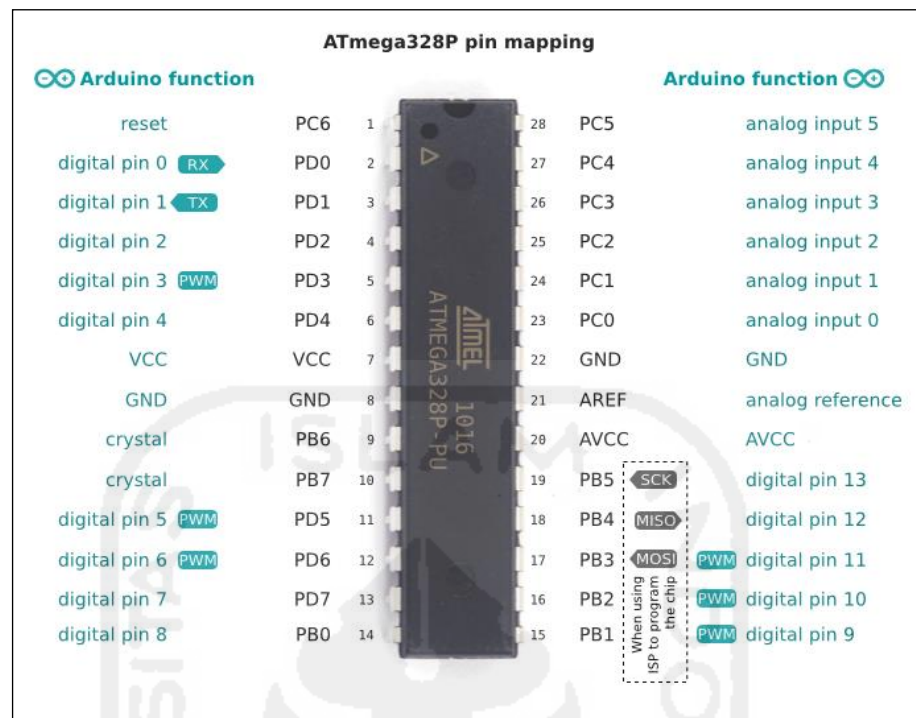
Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti Port B dan Port C, Port D juga memiliki fungsi alternatif sebagai berikut:

- 1.) USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.
- 2.) Interrupt (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- 3.) XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*.
- 4.) T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan counter external untuk timer 1 dan timer 0.
- 5.) AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan *input* untuk analog comparator.

Tabel 2.4 Konfigurasi Pin Pada Port D

Port Pin	Fungsi
PD7	AIN1 (Analog Comparator Negative Input) PCINT23 (Pin Change Interrupt 23)
PD6	AIN1 (Analog Comparator Positive Input) OC0A (Timer / Counter 0 Output Compare Match A Output)789 PCINT22 (Pin Change Interrupt 22)
PD5	T1 (Timer / Counter 1 External Counter Input) OC0B (Timer / Counter 0 Output Compare Match B Output) PCINT21 (Pin Change Interrupt 21)
PD4	XCK (USART External Clock Input / Output) T0 (Timer / Counter 0 External Counter Input) PCINT20 (Pin Change Interrupt 20)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input) OC2B (Timer / Counter 2 Output Compare Match B Output) PCINT19 (Pin Change Interrupt 19)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input) PCINT18 (Pin Change Interrupt 18)
PD1	TXD (USART Output Pin) PCINT17 (Pin Change Interrupt 17)
PD0	RXD (USART Input Pin) PCINT16 (Pin Change Interrupt 16)

Dapat dilihat pada gamabr 2.3 merupakan tampilan konfigurasi pin ATmega328:



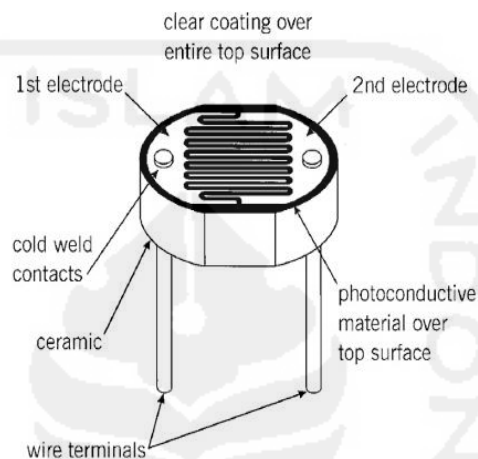
Gambar 2.2 Tampilan Konfigurasi Pin ATmega328

2.2.7 Sensor LDR (Light Dependant Resistor)

Sensor Cahaya atau LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansinya apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada sensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR sering disebut dengan alat atau sensor yang berupa resistor yang peka terhadap cahaya. Biasanya LDR terbuat dari cadmium sulfida yaitu merupakan bahan semikonduktor yang resistansinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya (sinar) yang mengenainya. Dengan kata lain, fungsi LDR (*Light Dependent Resistor*) adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (Kondisi Terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap atau juga sebaliknya.

Prinsip Kerja Sensor Cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) yaitu ketika resistansi aensor cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*) akan berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya atau yang ada

disekitarnya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar $10\text{M}\Omega$ dan dalam keadaan terang sebesar $1\text{K}\Omega$ atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti kadmium sulfida, dengan bahan ini energi dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik meningkat yang berarti resistansi bahan telah mengalami penurunan.



Gambar 2.3 Sensor cahaya (LDR)

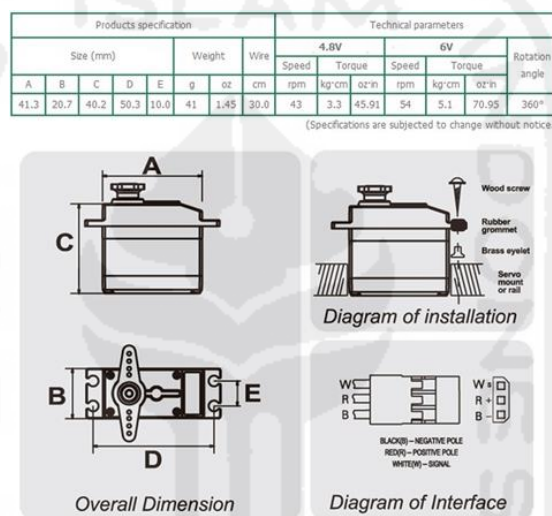
2.2.8 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi rangkaian kendali dengan sistem *closed feedback* yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada motor servo posisi putaran sumbu (axis) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo.

Motor servo disusun dari sebuah motor DC, *gearbox*, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (axis) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo.

Motor servo pada umumnya terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

- Motor servo standar (servo *rotation* 180^0) adalah jenis yang paling umum dari motor servo, dimana putaran poros outputnya terbatas hanya 90^0 kearah kanan dan 90^0 kearah kiri. Dengan kata lain total putarannya hanya setengah lingkaran atau 180^0 .
- Motor servo *rotation continuous* merupakan jenis motor servo yang sebenarnya sama dengan jenis servo standard, hanya saja perputaran porosnya tanpa batasan atau dengan kata lain dapat berputar secara kontinyu 360^0 , baik ke arah kanan maupun kiri.



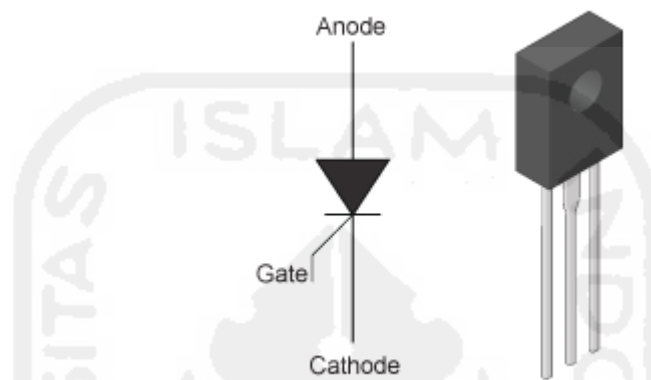
Gambar 2.4 Motor servo kontinyu

2.2.9 TRIAC

TRIAC (*Triode for Alternating Current*) adalah salah satu thyristor yang memiliki karakteristik *bidirectional*. Karakteristik tersebut dapat membuat triac mengalirkan arus dalam dua arah dari anoda ke katoda atau sebaliknya dari katoda ke anoda. Triac dapat mengalirkan arus listrik dua arah karena struktur triac memiliki dua buah SCR (*Silicon Control Rectifier*) yang arahnya bolak-balik.

Aplikasi triac pada umumnya digunakan untuk mengendalikan beban listrik AC seperti lampu listrik AC. Pada rangkaian pengatur kecerahan lampu (*dimmer*) kita dapat menemukan triac sebagai komponen utama untuk

mengendalikan cahaya lampu. Selain digunakan sebagai komponen utama dalam rangkaian dimmer, triac juga digunakan sebagai komponen untuk mengalirkan arus pada suatu *solid state relay*.

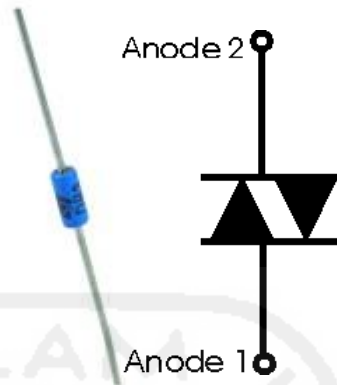


Gambar 2.5 Komponen TRIAC

2.2.10 DIAC

DIAC (*Diode Alternating Current*) adalah suatu komponen yang memiliki sifat seperti dua buah thyristor yang dihubungkan saling bertolak belakang. Oleh karena itu DIAC mempunyai dua buah tegangan penyalan. Tegangan penyalan pertama berada pada tegangan maju sedangkan yang kedua ada pada tegangan baliknya.

DIAC mempunyai karakteristik sukar dilewati arus. DIAC dapat menghantarkan arus dengan tegangan tertentu. Arus ini tentu saja dapat bola-balik dari anoda-katoda, dan sebaliknya. Pada umumnya DIAC digunakan sebagai pemicu TRIAC agar berfungsi atau ON pada tegangan masukan yang relatif tinggi.

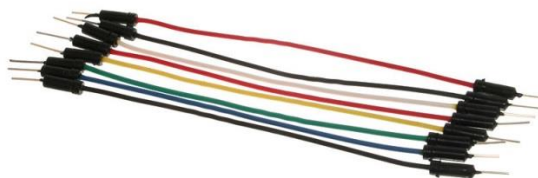


Gambar 2.6 Komponen DIAC

2.2.11 Jumper Wire

Jumper Wire adalah kabel yang biasanya digunakan untuk penghubung antara perangkat sensor ataupun *breadbord* dengan mikrokontroler dan media transmisi penghantar listrik maupun signal-signal dari sensor, kemudian diterjemahkan oleh mikrokontroler itu sendiri. Secara umum *jumper wire* terdiri dari 3 jenis , yaitu:

- a) Male – Male
- b) Male – Female
- c) Female – Female



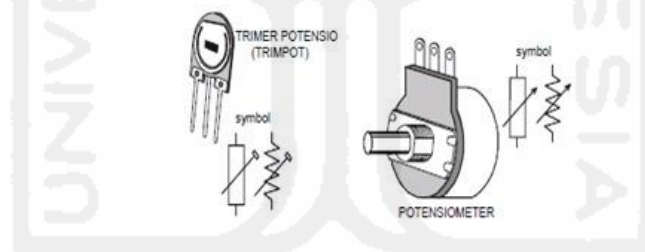
Gambar 2.7 *Jumper Wire*

2.2.12 Potensiometer

Potensiometer adalah sebuah jenis resistor yang nilai tahanannya atau hambatannya (resistansi) dapat diubah atau diatur (*adjustable*). Potensiometer memiliki 3 terminal, 2 terminal terhubung ke kedua ujung elemen resistif, dan terminal ketiga terhubung ke kontak geser yang disebut *wiper*. Posisi *wiper* menentukan tegangan keluaran dari potensiometer.

Potensiometer pada dasarnya berfungsi sebagai pembagi tegangan variabel. Unsur resistif dapat dilihat sebagai dua resistor seri, dimana posisi wiper menentukan rasio resistensi dari resistor pertama ke resistor kedua.

Potensiometer juga dikenal sebagai potmeter atau pot. Bentuk paling umum dari potmeter adalah potmeter putar. Jenis pot sering digunakan dalam kontrol volume suara audio dan berbagai aplikasi lainnya. Unsur resistif pada potensiometer biasanya terbuat dari bahan seperti karbon, keramik logam, gulungan kawat (*wirewound*), plastik konduktif, atau film logam.

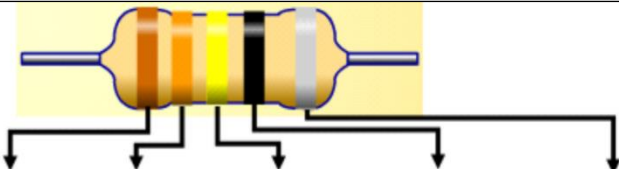


Gambar 2.8 Potensiometer

2.2.13 Resistor

Resistor merupakan komponen listrik yang membatasi atau mengatur aliran arus listrik di sebuah sirkuit elektronik (lihat gambar 2.6). Kemampuan resistor untuk membatasi atau mengatur aliran arus listrik disebut resistensi dan diukur dalam satuan ohm (simbol: Ω). Resistor diciptakan menggunakan karbon pasir (grafit) dicampur dengan tanah liat dan mengeras. Kemudian terdapat juga resistor yang diciptakan menggunakan kawat Nichrome. Komponen ini disebut resistor *wirewood* dan mampu menangani arus yang lebih tinggi daripada bahan karbon. Pada resistor mempunyai nilai yang berbeda – beda. Nilai tersebut dilihat dari banyaknya warna misalnya terdapat 4 strip warna, 5 strip warna , dan 6 strip

warna. Strip warna tersebut mempunyai nilai yang berbeda – beda. Strip nilai pada resistor seperti berikut:



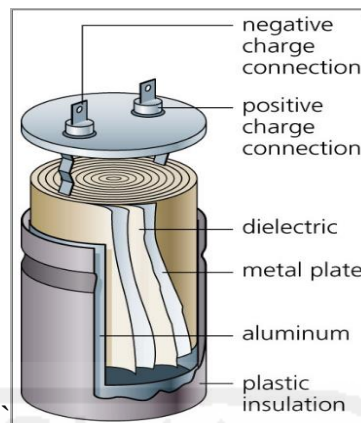
Warna	Gelang 1	Gelang 2	Gelang 3	Multiplier Gelang 4	Toleransi Gelang 5
Hitam		0	0	1 Ohm	
Coklat	1	1	1	10 Ohm	$\pm 1 \%$
Merah	2	2	2	100 Ohm	$\pm 2 \%$
Orange	3	3	3	1 K Ohm	
Kuning	4	4	4	10 K Ohm	
Hijau	5	5	5	100 K Ohm	$\pm 0,5 \%$
Biru	6	6	6	1 M Ohm	$\pm 0,25 \%$
Ungu	7	7	7	10 M Ohm	$\pm 0,10 \%$
Abu-abu	8	8	8		$\pm 0,05 \%$
Putih	9	9	9		
Emas				0,1 Ohm	$\pm 5 \%$
Perak				0,01 Ohm	$\pm 10 \%$

Gambar 2.9 Resistor dan Tabel Nilai Resistor

2.2.14 Kapasitor

Kapasitor adalah perangkat komponen elektronika yang berfungsi untuk menyimpan muatan listrik dan terdiri dari dua konduktor yang dipisahkan oleh bahan penyekat (dielektrik) pada tiap konduktor atau yang disebut keping. Kapasitor biasanya disebut dengan sebutan kondensator yang merupakan komponen listrik dibuat sedemikian rupa sehingga mampu menyimpan muatan listrik.

Prinsip kerja kapasitor pada umumnya hampir sama dengan resistor yang juga termasuk ke dalam komponen pasif. Komponen pasif adalah jenis komponen yang bekerja tanpa memerlukan arus panjar.



Gambar 2.10 kapasitor

2.2.15 Lampu Pijar

Lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi udara untuk berhubungan dengannya sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi.



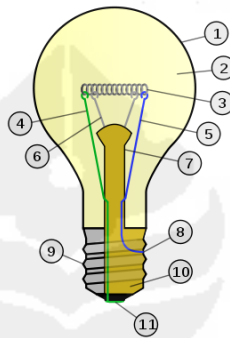
Gambar 2.11 Lampu pijar

Lampu pijar terdiri dari sebelas bahan utama yaitu:

1. Bola lampu
2. Gas bertekanan rendah (argon, neon, nitrogen)
3. Filamen wolfram
4. Kawat penghubung ke kaki tengah

5. Kawat penghubung ke ulir
6. Kawat penyangga
7. Kaca penyangga
8. Kontak listrik di ulir
9. Sekrup ulir
10. Isolator
11. Kontak listrik di kaki tengah

Bagian-bagian pada lampu pijar dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.12 Bagian-bagian lampu pijar

2.2.16 Gorden

Gorden atau tirai adalah potongan kain atau tekstil yang digunakan untuk menghalangi cahaya. Gorden sering digantung di bagian dalam jendela suatu bangunan untuk menghalangi masuknya cahaya, sebagai contoh pada waktu malam untuk membantu tidur, atau untuk mencegah cahaya keluar dari bangunan . Gorden atau tirai juga memberikan pemisahan visual pada situasi lain seperti pada suatu pertunjukan panggung dimana para aktor melakukan persiapan terakhir untuk pertunjukan sebagai pemisah secara visual dengan penonton.



Gambar 2.13 Gorden

2.3 Pemrograman Arduino

Bahasa pemrograman Arduino pada dasarnya secara konsep sama dengan bahasa pemrograman C/C++. Tetapi dalam penulisannya terdapat sedikit perbedaan dengan bahasa C/C++. Perbedaan yang paling terlihat adalah dari struktur bahasa yang digunakan pada bahasa Arduino yaitu pada fungsi utama dipisahkan menjadi dua bagian yaitu fungsi `setup()` dan fungsi `loop()` untuk memberikan kemudahan ketika membaca *sketch* serta untuk memudahkan dalam hal pembelajaran.

Fungsi `setup()` berguna sebagai default yang dibuat bersama dengan fungsi `loop()` saat proses pembuatan *sketch*. Fungsi `setup()` digunakan untuk inisialisasi variabel, mode pin yang digunakan, penggunaan fungsi *library* dan lain-lain. Fungsi `setup()` hanya berjalan satu kali, yaitu saat *board* Arduino pertama kali dinyalakan atau saat tombol reset ditekan.

Sedangkan fungsi `loop()` digunakan untuk menuliskan kode program yang berjalan terus-menerus. Setelah fungsi `setup()` selesai dijalankan, fungsi ini otomatis dijalankan dan akan terus berjalan sampai *board* Arduino mati atau tombol reset ditekan.

Arduino mempunyai software IDE tersendiri untuk keperluan pemrograman yaitu IDE Arduino. Software IDE Arduino bersifat *multiplatform* yang dapat

dijalankan pada sistem operasi windows, linux maupun mac. Bahasa pemrograman arduino juga mudah untuk dipelajari bagi pemula yang berbasis bahasa pemrograman C. Untuk mendukung kebutuhan tertentu banyak tersedia library di Internet yang dapat diunduh secara gratis.



Gambar 2.14 Antarmuka Arduino IDE