

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Jendela**

Jendela adalah bagian dari elemen atau unsur rumah dan bangunan yang dapat memasukkan cahaya alami atau vista dan sirkulasi udara dari dalam dan luar bangunan (Yuliandri, 2013). Berdasarkan kamus bahasa Indonesia, jendela adalah lubang yang dapat diberi tutup dan berfungsi sebagai tempat keluar masuk udara. Pada masa awal penggunaannya, jendela hanya berfungsi sebatas pengertian sebagai suatu bukaan pada suatu bangunan tertentu. Akan tetapi, sesuai perkembangan zaman, pengertian akan jendela makin bertambah dengan dimasukkannya nilai-nilai estetika atau keindahan, kekokohan atau kekuatan, keamanan, kenyamanan untuk dipergunakan, serta unsur ekonomi atau perhitungan biaya dan perencanaan dan perancangan jendela. Gambar Jendela 1 Daun dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1. Jendela 1 Daun

Berdasarkan pengertiannya jendela adalah bagian dari bangunan yang dapat memasukkan cahaya dan sirkulasi udara dari dalam dan luar bangunan, maka dapat disimpulkan bahwa fungsi utama jendela adalah untuk sirkulasi cahaya dan udara dari dalam dan luar bangunan. Selain dari pada itu, jendela juga dapat berfungsi sebagai penjaga privasi serta keamanan sebuah rumah, yaitu sebagai pemisah antar ruang dalam bangunan atau pemisah antara ruang dengan ruang

dalam bangunan. Dengan ditemukannya kaca, jendela dapat berfungsi untuk melihat keluar bangunan tanpa harus membuka jendela atau keluar bangunan. Jendela juga dilengkapi dengan berbagai macam aksesori pendukung seperti tirai/gorden dan teralis.

Klasifikasi atau pemisahan jenis jendela sebenarnya bisa dilihat dari berbagai macam kriteria yaitu sebagai berikut :

- Jendela 1 daun
- Jendela 2 daun
- Jendela dengan daun lebih dari 2
- Jendela kaca mati
- *Baouvenlight* / angin angin ventilasi.

Pembagian klasifikasi ini bukan sepenuhnya benar dikarenakan banyaknya kriteria yang harus dipenuhi dan perkembangan tampilan jendela yang semakin bervariasi. Jenis jendela 1 daun dengan engsel dibagian atas adalah jenis jendela yang penulis pilih pada proyek penulisan laporan akhir ini.

## **2.2. Tirai/Gorden**

Tirai atau gorden adalah potongan kain atau tekstil yang digunakan untuk menghalangi cahaya (Yuliandri, 2013). Tirai sering digantung di bagian dalam jendela suatu bangunan untuk menghalangi masuknya cahaya, sebagai contoh di waktu malam untuk membantu tidur atau untuk mencegah cahaya keluar dari bangunan (mencegah orang di luar untuk dapat melihat bagian dalam, sering kali untuk alasan privasi). Tirai tersedia dalam berbagai bentuk, bahan, ukuran, warna dan pola.

Selain untuk menghalangi cahaya dan juga debu, tirai merupakan elemen dekoratif yang mendukung kecantikan desain ruangan. Menurut sifatnya, ada 2 jenis tirai, yakni tirai dekoratif dan tirai *full-operate*. Tirai dekoratif tidak harus dibuka dan ditutup, misalnya *sheer*. Sedangkan tirai *full-operate* bisa dibuka dan ditutup sesuai kebutuhan. Gambar tirai dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2. Tirai Geser Kombinasi

Tirai geser lebih populer dengan nama gorden. Tirai jenis ini biasanya dibuka dengan cara digeser ke arah samping baik itu ke kiri, ke kanan atau ke kiri dan kanan. Bahan untuk tirai bisa bervariasi, seperti linen yang tebal dan terkesan berat, sutra yang lembut, beludru yang elegan, damask yang polos, tenun eksotis, atau bahan bertekstur. Warna dan motif penting diperhatikan. Sesuaikan dengan dekorasi keseluruhan. Tirai jenis geser ini adalah tirai yang penulis pilih pada proyek penelitian tugas akhir ini.

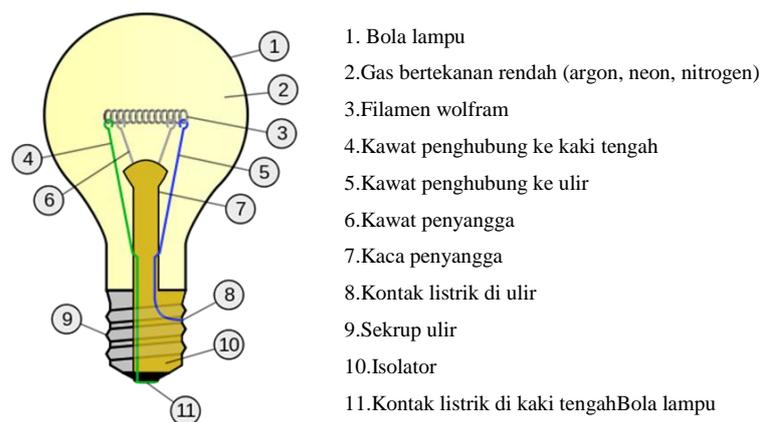
### **2.3. Lampu Pijar**

Lampu pijar adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya (Anshari, 2012). Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi udara untuk berhubungan dengannya sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi.

Pengembangan lampu pijar sudah dimulai pada awal abad XIX dengan ditemukannya tumpukan volta oleh Alessandro Volta. Pada tahun 1802, Sir Humphry Davy menunjukkan bahwa arus listrik dapat memanaskan seuntai logam tipis hingga menyala putih. Lalu, pada tahun 1820, Warren De la Rue merancang sebuah lampu dengan cara menempatkan sebuah kumparan logam mulia platina di dalam sebuah tabung lalu mengalirkan arus listrik melaluinya. Hanya saja, harga

logam platina yang sangat tinggi menghalangi pendayagunaan penemuan ini lebih lanjut. Elemen karbon juga sempat digunakan, namun karbon dengan cepat dapat teroksidasi di udara. Pada tahun 1870-an, seorang penemu bernama Thomas Alva Edison dari Menlo Park, negara bagian New Jersey, Amerika Serikat, mulai ikut serta dalam usaha merancang lampu pijar. Dengan menggunakan elemen platina, Edison mendapatkan paten pertamanya pada bulan April 1879. Rancangan ini relatif tidak praktis namun Edison tetap berusaha mencari elemen lain yang dapat dipanaskan secara ekonomis dan efisien. Pada tahun yang sama, Sir Joseph Wilson Swan juga menciptakan lampu pijar yang dapat bertahan selama 13,5 jam. Sebagian besar filamen lampu pijar yang diciptakan pada saat itu putus dalam waktu yang sangat singkat sehingga tidak berarti secara komersial. Untuk menyelesaikan masalah ini, Edison kembali mencoba menggunakan untaian karbon yang ditempatkan dalam bola lampu hampa udara hingga pada tanggal 19 Oktober 1879 dia berhasil menyalakan lampu yang mampu bertahan selama 40 jam.

Komponen utama dari lampu pijar adalah bola lampu yang terbuat dari kaca, filamen yang terbuat dari *wolfram*, dasar lampu yang terdiri dari filamen, bola lampu, gas pengisi, dan kaki lampu. Gambar Lampu Pijar dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Bagian-Bagian Lampu Pijar

Selubung gelas yang menutup rapat filamen suatu lampu pijar disebut dengan bola lampu. Macam-macam bentuk bola lampu antara lain adalah bentuk

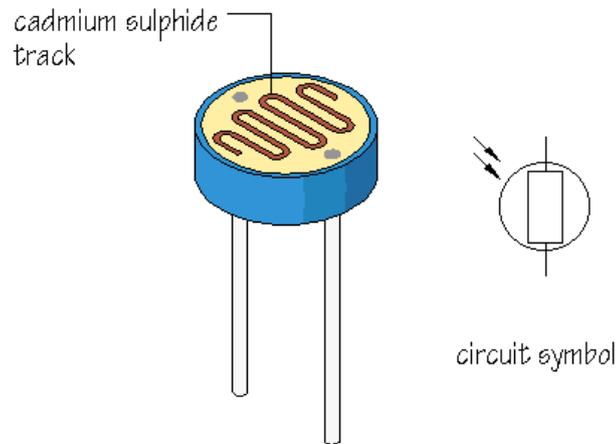
bola, bentuk jamur, bentuk lilin, dan bentuk *lustre*. Warna bola lampu antara lain yaitu bening, warna susu atau buram dan warna merah, hijau, biru, atau kuning.

Pada awalnya bagian dalam bola lampu pijar dibuat hampa udara namun belakangan diisi dengan gas mulia bertekanan rendah seperti argon, neon, kripton, dan xenon atau gas yang bersifat tidak reaktif seperti nitrogen sehingga filamen tidak teroksidasi. Pada dasarnya filamen pada sebuah lampu pijar adalah sebuah resistor. Saat dialiri arus listrik, filamen tersebut menjadi sangat panas, berkisar antara 2800 derajat Kelvin hingga maksimum 3700 derajat Kelvin. Ini menyebabkan warna cahaya yang dipancarkan oleh lampu pijar biasanya berwarna kuning kemerahan. Pada temperatur yang sangat tinggi itulah filamen mulai menghasilkan cahaya pada panjang gelombang yang kasatmata.

#### **2.4. Sensor Cahaya**

Isaac Newton menyatakan dalam *Hypothesis of Light* pada 1675 bahwa cahaya terdiri dari partikel halus (*corpuscles*) yang memancar ke semua arah dari sumbernya (Azikin, 2011). Christiaan Huygens menyatakan dalam abad ke-17 yang cahaya dipancarkan ke semua arah sebagai ciri-ciri gelombang (Azikin, 2011). Pada 1845 Faraday menemukan bahwa sudut polarisasi dari sebuah sinar cahaya ketika sinar tersebut masuk melewati material pemolarisasi dapat diubah dengan medan magnet (Azikin, 2011).

Sensor cahaya adalah alat yang digunakan untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik (Revi, 2014). Sensor cahaya bermacam-macam yaitu sel matahari yang menghasilkan tegangan ketika dikenai cahaya, tabung *fotomultiplier* yang mengandung fotokatoda yang memancarkan elektron ketika dikenai cahaya, fotoresistor atau *Light Dependent Resistor* (LDR) yang berubah resistansinya ketika dikenai cahaya dan lain-lain. Gambar LDR dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4. LDR

## 2.5. Sensor Hujan

Hujan adalah proses dicurukannya berbagai bentukan air (*moustore*) dari massa udara (awan) yang telah mengalami kondensasi, seperti titik-titik air, salju, atau batu es (Graha, 2015). Istilah presipitasi adalah setiap produk dari kondensasi uap air di atmosfer. Ia terjadi ketika atmosfer menjadi jenuh dan air kemudian terkondensasi dan keluar dari larutan tersebut (terpresipitasi). Udara menjadi jenuh melalui dua proses, pendinginan atau penambahan uap air.

Mengingat tetesan hujan merupakan air dan air hujan dapat mengalirkan arus listrik, maka untuk mengetahui kondisi cuaca hujan atau tidak dapat dilakukan dengan menggunakan sensor air, hanya saja perlu ditentukan polanya.

## 2.6. Sensor Angin

Angin adalah arus udara yang terbentuk di antara dua zona yang memiliki suhu yang berbeda. Perbedaan suhu di atmosfer menyebabkan perbedaan tekanan udara dan mengakibatkan udara terus-menerus mengalir dari tekanan tinggi ke tekanan rendah (Yahya, 2004). Bila terjadi perbedaan di antara pusat tekanan (yakni suhu atmosfer) terlalu tinggi, arus udara (yakni angin) menjadi sangat kuat. Demikianlah terbentuknya angin yang sangat merusak, misalnya angin ribut.

Angin memiliki arah dan kecepatan, untuk mengetahui kecepatan angin dibutuhkan alat penangkap angin. Alat penangkap angin ini dapat berupa *cup*

setengah lingkaran dan dipasang pada tiap ujung gagang horizontal, kincir angin atau baling-baling, rotor savonius dan lain-lain. Tiupan angin yang mengarah pada alat penangkap angin akan membuat alat penangkap angin berputar, berputarnya alat ini mengindikasikan adanya angin yang bertiup. Untuk mengetahui kecepatan angin dapat dihitung dari kecepatan putaran alat penangkap angin. Jika alat penangkap angin dihubungkan dengan motor/dinamo maka motor/dinamo akan ikut berputar, putaran motor/dinamo ini akan menghasilkan listrik.

Berdasarkan uraian di atas ada dua hal yang bisa digunakan untuk membuat sensor angin yaitu kecepatan putaran alat penangkap angin dan adanya energi listrik yang dihasilkan jika alat penangkap angin dihubungkan dengan motor/dinamo.

## 2.7. Mikrokontroler

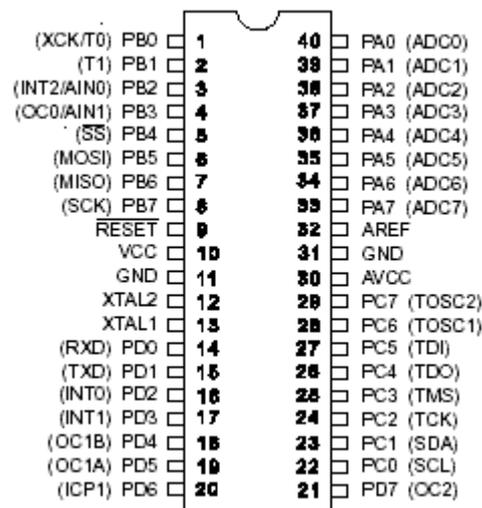
Mikrokontroler adalah *Central Processing Unit* (CPU) yang disertai dengan memori serta sarana *input/output* dan dibuat dalam bentuk chip (Suhata, 2004). Mikrokontroler merupakan sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Lebih lanjut, mikrokontroler merupakan sistem komputer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik.

CPU pada mikrokontroler terdiri atas dua bagian yaitu pengendali (*control unit*) dan unit aritmetika dan logika (ALU). Fungsi utama unit pengendali adalah mengambil, mengkodekan dan melaksanakan urutan instruksi sebuah program yang tersimpan di dalam memori, unit ini menghasilkan dan mengatur sinyal pengendali yang diperlukan untuk menyerempakkan operasi, aliran dan instruksi program. Unit aritmetika dan logika berfungsi untuk melakukan proses perhitungan yang diperlukan selama program berjalan dan mempertimbangkan suatu kondisi dan mengambil keputusan yang diperlukan untuk instruksi-instruksi berikutnya.

AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 register *general-purpose*,

*timer/counter* fleksibel dengan *modecompare*, *interrupt* internal dan eksternal, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*, ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip* yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI.

ATMega16 mempunyai throughput mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses. Pin-pin pada ATMega16 dengan kemasan 40-pin DIP (*dual inline package*) ditunjukkan oleh gambar 2.4. Guna memaksimalkan performa, AVR menggunakan arsitektur Harvard (dengan memori dan bus terpisah untuk program dan data). Gambar Pin-pin ATMega16 dapat dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5. Pin-pin ATMega16 kemasan 40-pin

Penjelasan masing-masing pin ATMega16 adalah sebagai berikut :

1. Pin ke-1 sampai dengan 8 adalah Port B (PB0..PB7), port I/O 8-bit dengan resistor pull-up internal tiap pin. Buffer port B memiliki kapasitas menyerap dan mencatu. Fasilitas khusus dari port B ini adalah adanya In-System Programming, yakni PB5 sebagai MOSI, PB6 sebagai MISO, PB7 sebagai SCK.
2. Pin ke-9 (RESET)
3. Pin ke-10 (VCC) sebagai masukan tegangan.

4. Pin ke-11 (GND) sebagai Ground
5. Pin ke-12 (XTAL2) sebagai pin keluaran osilator.
6. Pin ke-13 (XTAL1) sebagai pin masukan osilator.
7. Pin ke-14 sampai dengan 21 adalah Port D (PD0..PD7), Port I/O 8-bit dengan resistor pull-up internal tiap pin. Buffer port D memiliki kapasitas menyerap dan mencatu. Fasilitas khusus dari port D ini yakni PD0 sebagai RXD, PD1 sebagai TXD.
8. Pin ke-22 sampai dengan 29 adalah Port C (PC0..PC7), Port I/O 8-bit dengan resistor pull-up internal tiap pin. Buffer port C memiliki kapasitas menyerap dan mencatu.
9. Pin ke-30 (AVcc), AVcc adalah pin tegangan masukan untuk A/D converter. AVcc harus dihubungkan ke Vcc walaupun ADC tidak digunakan.
10. Pin ke-31 (GND) dihubungkan ke Ground.
11. Pin ke-32 (AREF) sebagai pin tegangan Referensi Analog untuk ADC.
12. Pin ke-33 sampai dengan 40 adalah Port A (PA0..PA7), Port I/O 8-bit dengan resistor pull-up internal tiap pin. Buffer port D memiliki kapasitas menyerap dan mencatu. Fungsi lain dari pin ini adalah sebagai input ADC.

ATMega16 mempunyai empat buah port yang bernama PortA, PortB, PortC, dan PortD. Keempat port tersebut merupakan jalur *bidirectional* dengan pilihan *internal pull-up*. Tiap port mempunyai tiga buah register bit, yaitu DDxn, PORTxn, dan PINxn. Huruf 'x' mewakili nama huruf dari port sedangkan huruf 'n' mewakili nomor bit. Bit DDxn terdapat pada *I/O address* DDRx, bit PORTxn terdapat pada *I/O address* PORTx, dan bit PINxn terdapat pada *I/O address* PINx. Bit DDxn dalam register DDRx (*Data Direction Register*) menentukan arah pin. Bila DDxn diset 1 maka Px berfungsi sebagai pin output. Bila DDxn diset 0 maka Px berfungsi sebagai pin input. Bila PORTxn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin *input*, maka resistor *pull-up* akan diaktifkan. Untuk mematikan resistor *pull-up*, PORTxn harus diset 0 atau pin dikonfigurasi sebagai pin *output*. Pin port adalah *tri-state* setelah kondisi reset. Bila PORTxn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin output maka pin port akan berlogika 1. Dan bila

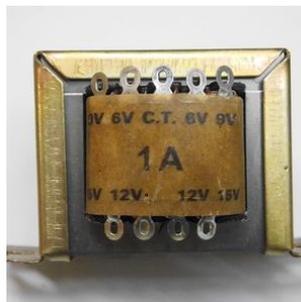
PORT<sub>xn</sub> diset 0 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pinoutput maka pin port akan berlogika 0. Saat mengubah kondisi port dari kondisi *tri-state* (DD<sub>xn</sub>=0, PORT<sub>xn</sub>=0) ke kondisi *output high* (DD<sub>xn</sub>=1, PORT<sub>xn</sub>=1) maka harus ada kondisi peralihan apakah itu kondisi *pull-up enabled* (DD<sub>xn</sub>=0, PORT<sub>xn</sub>=1) atau kondisi *output low* (DD<sub>xn</sub>=1, PORT<sub>xn</sub>=0).

## 2.8. Rangkaian Elektronika

Rangkaian elektronika adalah suatu rangkaian yang dibentuk dari berbagai macam komponen elektronika yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk suatu sistem rangkaian elektronika yang terpadu (Rusmadi, 1995). Sistem kontrol otomatis buka tutup jendela dan tirai serta penerangan lampu ruangan ini merupakan rangkaian elektronika terpadu yang menggunakan beberapa komponen elektronika penyusun rangkaian. Adapun komponen-komponen elektronika yang akan digunakan akan diuraikan pada uraian-uraian berikut ini.

### 2.8.1. Transformator

Transformator adalah suatu alat listrik yang dapat memindahkan dan mengubah energi listrik dari satu atau lebih rangkaian listrik ke rangkaian listrik yang lain, melalui suatu gandengan magnet dan berdasarkan prinsip induksi-elektromagnet (Zaki, 2005). Jenis komponen ini bermacam-macam tergantung dengan fungsi dan kegunaannya. Dengan transformator tegangan dapat dinaikkan (tegangan sekunder lebih besar dari tegangan primer) atau diturunkan (tegangan sekunder lebih kecil dari tegangan primer). Gambar Transformator dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6. Transformator

### 2.8.2. Dioda

Dioda adalah suatu komponen elektronika yang dibuat dari bahan semikonduktor yang saling dipertemukan (Prasetyono; 2003) antara kutub Positif (anoda) dengan kutub Negatif (katoda). Karena dioda hanya dapat mengalirkan arus ke arah katoda saja, maka komponen ini biasanya digunakan pada aplikasi rangkaian penyearah arus. Gambar Dioda dapat dilihat pada gambar 2.7



Gambar 2.7. Dioda

Untuk menentukan diantara dua kutub yang berbeda pada dioda biasanya pada kutub positif (anoda) terdapat tanda, baik berupa lingkaran maupun tanda yang lainnya. Karena sifat dioda yang hanya mengalirkan arus pada satu arah saja sehingga dioda digunakan untuk aplikasi-aplikasi yang menuntut rangkaian untuk memberikan tanggapan yang berbeda sesuai dengan arah yang mengalir di dalamnya.

### 2.8.3. Resistor

Resistor adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi untuk mengatur serta menghambat arus listrik (Prasetyono, 2003). Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan biasanya komponen ini terbuat dari bahan karbon. Nilai resistansi dari suatu resistor dinyatakan dalam satuan Ohm dan dilambangkan dengan simbol Omega ( $\Omega$ ). Berdasarkan hukum Ohm bahwa nilai resistensi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Gambar resistor dapat dilihat pada gambar 2.8



Gambar 2.8. Resistor

Nilai resistansi dari suatu resistor itu ada yang tertulis langsung di badannya dan ada pula yang hanya memakai kode warna berbentuk cincin yang melingkar dengan nilai resistensi yang tertentu besarnya. Nilai dari masing-masing kode warna akan dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 2.1. Kode warna resistor

Warna	Cincin 1 (puluhan)	Cincin 2 (satuan)	Cincin 3 (Faktor pengali)	Cincin 4 (toleransi)
Hitam	0	0	1	
Coklat	1	1	10	
Merah	2	2	$10^2$	$\pm 2\%$
Jingga	3	3	$10^3$	
Kuning	4	4	$10^4$	
Hijau	5	5	$10^5$	
Biru	6	6	$10^6$	
Ungu	7	7	$10^7$	
Abu-Abu	8	8	$10^8$	
Putih	9	9	$10^9$	
Emas	-	-	$10^{-1}$	$\pm 5\%$
Perak	-	-	$10^{-2}$	$\pm 10\%$
Kosong	-	-	-	$\pm 20\%$

Nilai resistansi dari suatu resistor dianggap baik jika nilai resistansinya berada pada kisaran dengan toleransi lebih kurang yang ditentukan. Jika nilai

resistansi suatu resistor berada diluar nilai toleransi yang diberikan, berarti resistor tersebut rusak. Rating daya resistor berkaitan dengan suhu operasi dan resistor akan mengalami penurunan rating pada suhu yang tinggi.

#### 2.8.4. Kapasitor

Kapasitor adalah perangkat yang digunakan untuk menyimpan muatan listrik (Tooley, 2003) dalam jumlah dan waktu tertentu. Sebagai akibatnya kapasitor merupakan suatu tempat penampungan (reservoir) dimana muatan dapat disimpan dan kemudian diambil kembali. Nilai kapasitansi untuk sebuah kapasitor ditentukan dalam satuan farad (F). Sebuah kapasitor dikatakan memiliki kapasitansi 1 farad jika arus sebesar 1A mengalir didalamnya ketika tegangan yang berubah-ubah dengan kecepatan 1 V/s diberikan pada kapasitor tersebut. Gambar Kapasitor dapat dilihat pada gambar 2.9

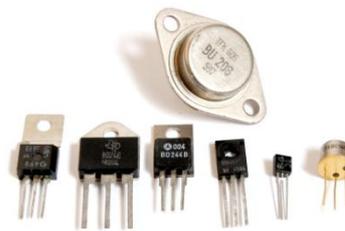


Gambar 2.9. Kapasitor

Kapasitor Elektrostatik adalah kelompok kapasitor yang dibuat dengan bahan dielektrik dari keramik, mika dan film. Komponen ini di pasar tersedia dalam besaran pF (piko farad) sampai beberapa  $\mu$ F (mikro farad). Kapasitor jenis ini umumnya digunakan untuk aplikasi proyek rangkaian yang berkaitan dengan frekuensi tinggi. Kapasitor elektrolit terdiri dari kapasitor yang bahan dielektriknya adalah lapisan metal oksida. Biasanya kapasitor ini adalah kapasitor polaritas, dikatakan demikian karena dalam proses pembuatannya menggunakan elektrolisa sehingga terbentuk kutub positif (anoda) dan kutub negatif (katoda).

### 2.8.5. Transistor

Transistor merupakan dioda dengan 2 (dua) sambungan, sambungan itu sedemikian rupa sehingga membentuk transistor tipe PNP dan tipe NPN, ujung-ujung terminalnya berturut-turut disebut emitor, base dan kolektor(Prasetyono, 2003). Posisi masing-masing terminal (kaki) transistor satu sama lain tidak sama, untuk lebih jelasnya perhatikan data sheet dari transistor tersebut. Gambar Transistor dapat dilihat pada gambar 2.10



Gambar 2.10. Transistor

Transistor bipolar umumnya terbentuk dari sambungan NPN atau PNP dengan bahan silikon atau germanium. Transistor-transistor silikon lebih unggul jika dibandingkan dengan transistor-transistor germanium untuk sebagian besar aplikasi terutama pada suhu tinggi.

### 2.8.6. IC (*Intagrated Circuit*)

IC (*integrated circuit*) adalah rangkaian kompleks yang dibuat pada sebuah irisan kecil silikon(Tooley, 2003). IC dapat memuat 10 hingga jutaan perangkat aktif (transistor dan dioda). IC dapat dibagi menjadi dua kelas umum yaitu linear (analog) dan digital. Gambar IC dapat dilihat pada gambar 2.11



Gambar 2.11. IC (*Intagrated Circuit*)

Pada umumnya bentuk dari IC adalah empat persegi panjang dengan pin-pin di sampingnya. Untuk bisa mengetahui kedudukan pin-pin tersebut, kita harus melihatnya dari atas, dengan cara ini kita bisa menghitung urutan nomor pin-pin pada IC. Untuk pin pertama biasanya terletak disebelah kiri lekukan atau seringkali diberi tanda titik disebelahnya, pin-pin selanjutnya secara berurutan dengan arah berlawanan jarum jam.

### 2.8.7. Relay

Relay adalah saklar listrik/elektrik yang membuka atau menutup sirkuit/rangkaian lain dalam kondisi tertentu (Royen, 2014). Sebuah relay di memiliki coil/lilitan tembaga/*cooper* yang melilit pada sebatang logam, pada saat coil di beri masukan arus/tegangan listrik maka coil akan membuat medan elektromagnetik yang mempengaruhi batang logam di dalam lingkarannya tersebut untuk menjadikannya sebuah magnet. Kekuatan magnet yang terjadi pada batang logam tersebut menarik lempeng logam lain yang terhubung melalui tuas ke sebuah sakelar. Biasanya relay memicu sakelar terbuka dan tertutup. Gambar Relay dapat dilihat pada gambar 2.12



Gambar 2.12. Relay

### 2.8.8. LED (*Light Emitting Diode*)

LED merupakan salah satu jenis dioda yang dibuat dari bahan Galium, As dan Fosfor yang dapat mengemisikan cahaya. Cahaya LED yang banyak beredar adalah warna merah, kuning dan hijau. Sifat LED yaitu akan mengemisikan cahaya jika memperoleh tegangan pancar maju kira-kira 1,5 – 3 volt. LED umumnya

digunakan sebagai indikator serbaguna. Gambar LED dapat dilihat pada gambar 2.13



Gambar 2.13. LED

Dioda jenis ini (LED) akan menyala / mengemisi cahaya jika diberi tagangan panjar maju antara 1,6 volt sampai 2,4 volt. Cara pemasangannya perlu diperhatikan bahwa bagian anodanya harus diberi tegangan positif (+) dan bagian katodanya diberi tegangan negatif (-) dan apabila terbalik lampu LED tidak akan menyala.

### 2.8.9. Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik (Purnama, 2012) Prinsip kerja komponen jenis menggunakan prinsip induksi magnet. Pada komponen ini umumnya terdapat dua gulungan kawat yang apa bila dialiri listrik pada masing-masing gulungan kawat tadi akan timbul medan magnet, sebagaimana prinsip magnetik, jika terdapat medan magnet yang sejenis maka medan magnet itu akan tolak menolak, dalam kondisi ini poros motor akan berputar. Bentuk fisik motor listrik dapat dilihat pada gambar 2.14 berikut ini.



Gambar 2.14. Motor DC

## 2.9. Bahasa C

Bahasa C merupakan perkembangan dari bahasa BCPL yang dikembangkan oleh Martin Richards pada tahun 1967. Selanjutnya bahasa ini memberikan ide kepada Ken Thompson yang kemudian mengembangkan bahasa yang disebut bahasa B pada tahun 1970. Perkembangan selanjutnya dari bahasa B adalah bahasa C oleh Dennis Ritchie sekitar tahun 1970-an di Bell Telephone Laboratories Inc. Bahasa C pertama kali digunakan di computer Digital Equipment Corporation PDP-11 yang menggunakan system operasi UNIX. Hingga saat ini penggunaan bahasa C telah merata di seluruh dunia (Solichin, 2003).

Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang berada di antara bahasa tingkat rendah dan tingkat tinggi. Bahasa tingkat rendah adalah bahasa pemrograman yang berorientasi pada mesin, sedangkan bahasa pemrograman tingkat tinggi adalah bahasa pemrograman yang berorientasi pada manusia. Bahasa tingkat tinggi relatif mudah digunakan karena ditulis dengan bahasa manusia sehingga mudah dimengerti.

Program Bahasa C tidak mengenal aturan penulisan di kolom tertentu, jadi bisa dimulai dari kolom manapun. Namun demikian, untuk mempermudah pembacaan program dan untuk keperluan dokumentasi, sebaiknya penulisan bahasa C diatur sedemikian rupa sehingga mudah dan enak dibaca. Program dalam bahasa C selalu berbentuk fungsi seperti ditunjukkan dalam main (). Program yang dijalankan berada di dalam tubuh program yang dimulai dengan tanda kurung buka { dan diakhiri dengan tanda kurung tutup }. Semua yang tertulis di dalam tubuh program ini disebut dengan blok. Tanda () digunakan untuk mengapit argumen suatu fungsi. Argumen adalah suatu nilai yang akan digunakan dalam fungsi tersebut. Dalam fungsi main tidak ada argumen, sehingga tak ada data dalam (). Dalam tubuh fungsi antara tanda { dan tanda } ada sejumlah pernyataan yang merupakan perintah yang harus dikerjakan oleh prosesor. Setiap pernyataan diakhiri dengan tanda titik koma (;).