

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka yang akan dilakukan mencakup beberapa materi yaitu tentang sistem operasi android, basis data, eclipse, bahasa pemrograman java, serta beberapa komponen elektronika . Berikut adalah penjelasan singkatnya:

2.1 Sistem Operasi Android

Android adalah sistem operasi yang disematkan pada gadget, baik itu *Smartphone*, tablet, juga sekarang sudah merambah ke kamera digital dan jam tangan. Saat ini *gadget* berbasis Android baik itu tablet atau *Smartphone* begitu digandrungi. Selain harganya yang semakin terjangkau, juga banyak varian spesifikasi yang bisa dipilih sesuai kebutuhan dan *budget*. Dibawah ini adalah tabel perkembangan jenis-jenis OS Android setiap tahunnya:

Tabel II.1 Tabel Perkembangan jenis-jenis OS Android

| Nama | Versi | Tahun |
|--------------------|-------|-------|
| - | 1.0 | 2008 |
| Cupcake | 1.5 | 2009 |
| Donut | 1.6 | 2009 |
| Eclair | 2.0 | 2009 |
| Froyo | 2.2 | 2010 |
| Gingerbread | 2.3 | 2010 |
| Honeycomb | 3.0 | 2011 |
| Ice cream sandwich | 4.0 | 2011 |
| Jelly bean | 4.1 | 2012 |
| Kitkat | 4.4 | 2013 |
| Lolipop | 5.0 | 2014 |
| Marshmallow | 6.0 | 2015 |
| Nougat | 7.0 | 2016 |

Platform Android diciptakan dibawah lisensi *open source*, dimana para pengembang bebas untuk mengembangkan aplikasi pada *platform* ini. Selain itu Android merupakan *platform mobile* yang tidak memiliki batasan dalam mengembangkan aplikasinya. Tidak ada lisensi dalam mengembangkan aplikasi Android, sehingga dapat didistribusikan dan diperdagangkan dalam bentuk apapun.

2.2 Basis Data

Basis data adalah kumpulan fakta-fakta sebagai representasi dari dunia nyata yang saling berhubungan dan mempunyai arti tertentu, ada beberapa model basis data, tetapi model yang sering digunakan adalah basis data model relasional. Basis data relasional ini menyimpan data dalam sebuah tabel yang terdiri dari kolom dan baris. Dalam tabel tersebut setiap kelompok disebut field dan setiap baris disebut record. Dalam proses manajemen data yang efisien biasanya membutuhkan basisdata komputer. Sebuah basis data bersama merupakan struktur komputer terpadu yang menyimpan sekumpulan:

1. *End-user data*

Merupakan fakta-fakta mentah (kasar) yang menarik bagi end user.

2. *Metadata*

Metadata, atau data tentang data, melalui data end-user yang terintegrasi dan dikelola.

Metadata mendeskripsikan karakteristik-karakteristik data dan kumpulan-kumpulan hubungan yang menghubungkan data yang ditemukan didalam basisdata. Sebagai contoh, komponen metadata menyimpan informasi seperti nama dari setiap elemen data, tipe nilai (numerik, tanggal atau teks) dan disimpan pada satu elemen data.

2.3 Eclipse

Eclipse beserta *plug-in-nya* diimplementasikan dalam bahasa pemrograman java. Eclipse dikembangkan dengan konsep sebagai IDE yang terbuka (*open*), mudah diperluas (*extensible*) untuk apa saja, dan tidak hanya

untuk sesuatu yang spesifik. Jadi, eclipse tidak saya untuk mengembangkan program java melainkan dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan, seperti pemrograman Android.

Eclipse merupakan sebuah *editor*, dimana untuk menjalankannya tidak perlu untuk melakukan instalasi. Agar editor ini bisa digunakan untuk membuat aplikasi Android maka harus distal *plugin terlebih dahulu* yang disebut *ADT (Android development tools)*. Setelah terinstal maka eclipse siap digunakan.



Gambar II.1 Icon Eclipse

Sejak tahun 2006, eclipse foundation telah meluncurkan eclipse secara rutin. Setiap versi peluncuran terdiri dari platform eclipse dan sejumlah proyek yang terlibat dalam proyek eclipse. Tujuan dari sistem ini adalah menyediakan distribusi eclipse dengan fitur-fitur dan versi yang *terstandarisai*. Tabel dibawah ini menunjukkan perkembangan perkembangan eclipse setiap tahunnya.

Tabel II.2 Tabel Perkembangan Eclipse

| Nama Kode | Tanggal | Versi Platform |
|-----------|--------------|----------------|
| N/A | 21 Juni 2004 | 3.0 |
| N/A | 28 Juni 2005 | 3.1 |
| Calisto | 30 Juni 2006 | 3.2 |
| Europa | 29 Juni 2007 | 3.3 |
| Galileo | 24 Juni 2009 | 3.5 |
| Ganymede | 25 Juni 2008 | 3.4 |
| Helios | 23 Juni 2010 | 3.6 |
| Indigo | 22 Juni 2011 | 3.7 |
| Juno | 27 Juni 2012 | 4.2 |
| Kepler | 26 Juni 2013 | 4.3 |

2.4 Bahasa Pemrograman Java

2.4.1 Pengenalan Basis Data

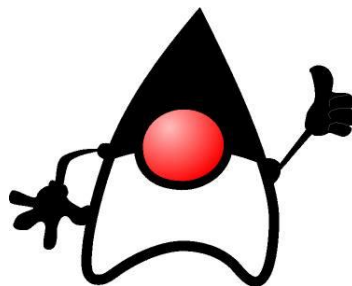
Java merupakan salah satu bahasa pemrograman yang bersifat *multiplatform* dengan slogan dari para pengembangnya adalah 'write once run everywhere' sehingga aplikasi yang dikembangkan dengan bahasa java akan dapat dijalankan pada berbagai macam *platform* atau sistem operasi. Hal ini menjadi salah satu solusi dari berbagai macam bahasa pemrograman yang ada di dunia *IT* saat ini, yang biasanya hanya dapat dijalankan pada satu sistem operasi saja dan tidak dapat dijalankan di sistem operasi yang lain.



Gambar II.2 Icon Java

2.4.2 Sejarah Perkembangan Java

Java pertama kali lahir dari *the green project* yang telah berjalan selama 18 bulan, dimulai pada awal tahun 1991 sampai tahun 1992, project tersebut dimotori oleh Patrick Naughton, Mike Sheridan, James gosling dan Bill joy, beserta 9 programer lainnya dari *sun mycro systems*. Salah satu hasil dari project ini adalah mascot Duke yang dibuat oleh Joe Palrang.



Gambar II.3 Mascot Duke

Para pengembang bahasa java menginginkan agas bahasa yang mereka buat nantinya dapat terintegasi dengan piranti-piranti yang ada (*small embedded*

customer device) sehingga dapat berkomunikasi satu sama lain. Sun microsystem pun kemudian membuat sebuah JVM (Java Runtime Environment). JVM menjadi tempat eksekusi program java berlangsung sehingga objek yang ada dapat berinteraksi satu sama lain.

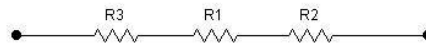
2.5 Komponen Elektronika

Komponen elektronika merupakan sebuah alat berupa benda yang menjadi bagian pendukung suatu rangkaian elektronik yang dapat bekerja sesuai dengan kegunaannya. Berikut adalah beberapa contoh komponen elektronika :

2.5.1 Resistor

Resistor merupakan komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Resistor disebut juga dengan tahanan atau hambatan, berfungsi untuk menghambat arus listrik yang melewatinya.

Rangkaian resistor secara seri akan mengakibatkan nilai resistansi total semakin besar. Di bawah ini contoh rangkaian resistor secara seri.

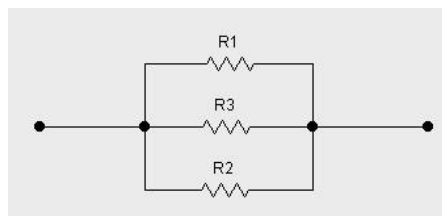


Gambar II.4 Resistor Rangkaian Seri

Pada rangkaian tersebut berlaku rumus :

$$R_{TOTAL} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots R_n$$

Rangkaian resistor secara paralel akan mengakibatkan nilai resistansi pengganti semakin kecil. Di bawah ini contoh resistor yang dirangkai secara paralel.

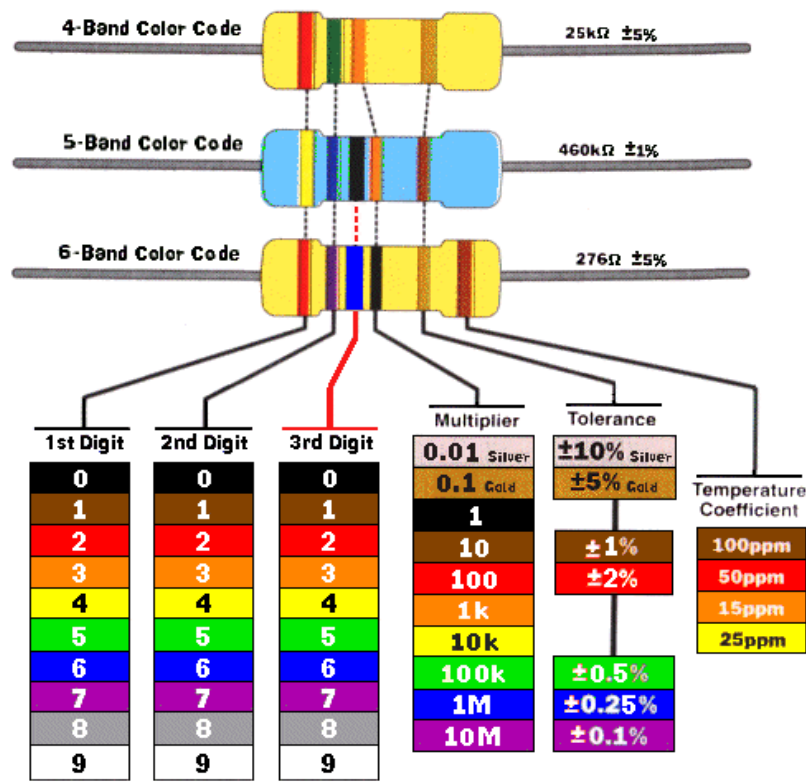


Gambar II.5 Resistor Rangkaian Paralel

Pada rangkaian tersebut berlaku rumus :

$$R_{PENGANTI} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Nilai resistor dapat diketahui dengan kode warna dan kode huruf pada resistor. Resistor dengan nilai resistansi ditentukan dengan kode warna dapat ditemukan pada resistor tetap dengan kapasitas daya rendah, sedangkan nilai resistor yang ditentukan dengan kode huruf dapat ditemui pada resistor tetap daya besar dan resistor variable.



Gambar II.6 Kode Warna Resistor

Gambar diatas adalah contoh resistor tetap, yang nilai kapasitansinya ditentukan menggunakan kode warna

2.5.2 Kapasitor

Kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik. Struktur sebuah kapasitor terbuat dari dua buah plat metal yang dipisahkan oleh bahan dielektrik. Kapasitansi didefinisikan sebagai kemampuan dari suatu

kapasitor untuk dapat menampung muatan elektron. Coulombs pada abad 18 menghitung bahwa 1 Coulomb = 6.25×10^{18} elektron. Kemudian Michael Faraday membuat postulat bahwa sebuah kapasitor akan memiliki kapasitansi sebesar 1 Farad jika dengan tegangan 1 volt dapat memuat muatan elektron sebanyak 1 Coulombs.

Sehingga rumus ini dapat ditulis :

$$Q = C.V$$

Q = muatan elektron (C)

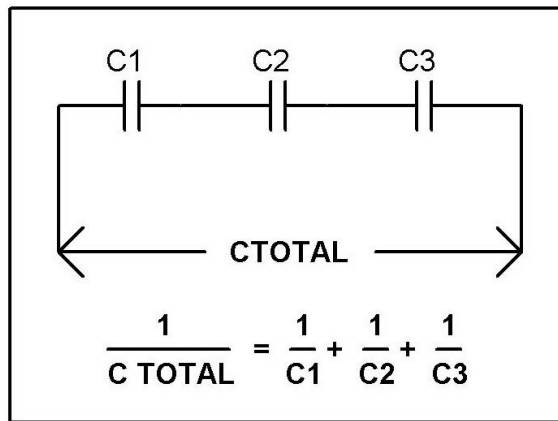
C = nilai kapasitansi (F)

V = besar tegangan (V)

Pada kapasitor berukuran besar, nilai kapasitansi umumnya ditulis dengan angka yang jelas serta lengkap dengan nilai tegangan maksimum dan polaritasnya. Misalnya pada kapasitor elco dengan jelas tertulis kapasitansinya sebesar $22\mu\text{F}/25\text{V}$. Kapasitor yang ukuran fisiknya mungil dan kecil biasanya hanya bertuliskan dua atau tiga angka saja. Jika hanya ada dua angka satuannya adalah pF (pico Farad). Sebagai contoh, kapasitor yang bertuliskan dua angka 47, maka kapasitansi kapasitor tersebut adalah 47 pF.

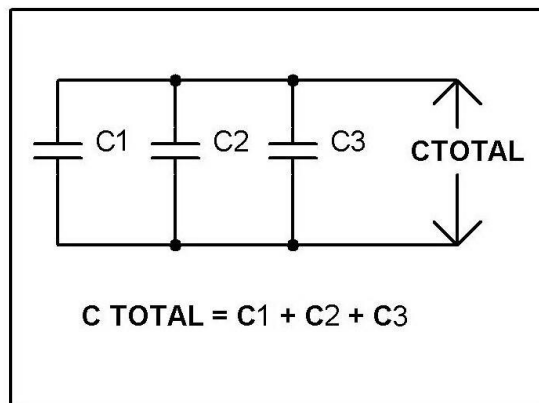
Jika ada 3 digit, angka pertama dan kedua menunjukkan nilai nominal. Sedangkan angka ke-3 adalah faktor pengali. Faktor pengali sesuai dengan angka nominalnya, berturut-turut 1 = 10, 2 = 100, 3 = 1000, 4 = 10000 dan seterusnya. Misalnya pada kapasitor keramik tertulis 104, maka kapasitansinya adalah $10 \times 10000 = 100000$ pF atau 100 nF.

Kapasitor yang dihubungkan seri dengan kapasitor lain, kemampuan menahan listrik menjadi lebih tinggi, kapasitansi totalnya menjadi lebih rendah dan bahan dielektrikum seolah-olah menjadi lebih tebal. Jumlah muatan listrik pada setiap kapasitor menjadi sama besar. Jika perbedaan potensial tiap-tiap kapasitor sama dengan pemberian tegangan pada rangkaian.



Gambar II.7 Rangkaian kapasitor Seri

Gambar diatas adalah bentuk susunan untuk rangkaian kapasitor seri beserta rumusnya, posisi kapasitor dipasang berdasarkan bagian bawah satu kapasitor bertemu dengan bagian atas kapasitor lainnya begitu seterusnya, dan rumus kapasitansi totalnya yaitu, hasil dari penjumlahan satu dibagi setiap kapasitor.



Gambar II.8 Rangkaian kapasitor Paralel

Gambar diatas adalah bentuk susunan untuk rangkaian kapasitor paralel beserta rumusnya, posisi kapasitor dipasang berdasarkan bagian atas satu kapasitor bertemu dengan bagian atas kapasitor lainnya serta bagian bawah kapasitor bertemu dengan bagian bawah kapasitorlainnya, dan untuk kapasitansi total rumusnya yaitu hasil dari penjumlahan setiap nilai kapasitor.

2.5.3 Dioda

Dioda adalah komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor. Dioda memiliki fungsi hanya mengalirkan arus satu arah saja. Jenis-jenis dioda antara lain :

1. Light Emitting Diode (Dioda Emisi Cahaya)

Dioda yang sering disingkat LED ini merupakan salah satu piranti elektronik yang menggabungkan dua unsur yaitu optik dan elektronik yang disebut juga sebagai Optoelectronic. dengan masing-masing elektrodanya berupa anoda (+) dan katoda (-), dioda jenis ini dikategorikan berdasarkan arah bias dan diameter cahaya yang dihasilkan, dan warnanya.

2. Photo Dioda (Dioda Cahaya)

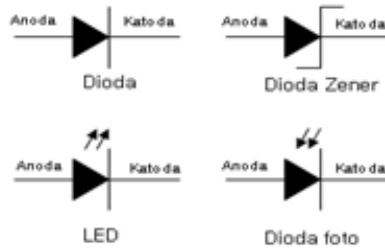
Dioda jenis ini merupakan dioda yang peka terhadap cahaya, yang bekerja pada daerah-daerah reverse tertentu sehingga arus cahaya tertentu saja yang dapat melewatinya, dioda ini biasa dibuat dengan menggunakan bahan dasar silikon dan germanium. Dioda cahaya saat ini banyak digunakan untuk alarm, pita data berlubang yang berguna sebagai sensor, dan alat pengukur cahaya (Lux Meter).

3. Dioda Rectifier (Dioda Penyearah)

Dioda jenis ini merupakan dioda penyearah arus atau tegangan yang diberikan, contohnya seperti arus berlawanan (AC) disearahkan sehingga menghasilkan arus searah (DC). Dioda jenis ini memiliki karakteristik yang berbeda-beda sesuai dengan kapasitas tegangan yang dimiliki.

4. Dioda Zener

Dioda jenis ini merupakan dioda yang memiliki kegunaan sebagai penyearah tegangan baik yang diterima maupun yang dikeluarkan, sesuai dengan kapasitas dari dioda tersebut, contohnya jika dioda tersebut memiliki kapasitas 5,1 V, maka jika tegangan yang diterima lebih besar dari kapasitasnya, maka tegangan yang dihasilkan akan tetap 5,1 tetapi jika tegangan yang diterima lebih kecil dari kapasitasnya yaitu 5,1, dioda ini tetap mengeluarkan tegangan sesuai dengan inputnya.



Gambar II.9 Jenis-jenis Dioda

2.5.4 Transistor

Transistor adalah salah satu komponen elektronika aktif yang bekerjanya menggunakan pengolahan aliran arus elektron di dalam bahan tersebut. Transistor dapat berfungsi sebagai penguat arus maupun tegangan.

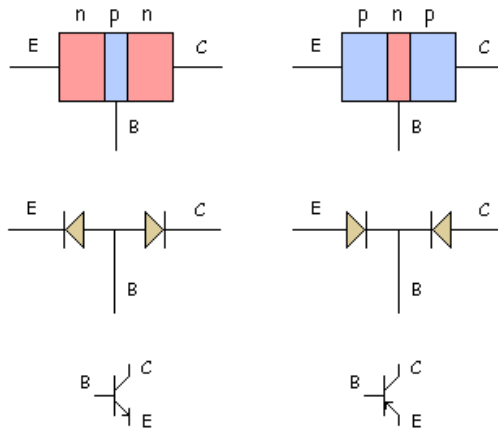
Transistor NPN

Pada transistor NPN, Basis terbuat dari bahan yang bersifat positif (kekurangan elektron) sementara Emiter dan Kolektor terbuat dari bahan yang bersifat negatif (kelebihan elektron).

Transistor PNP

Pada transistor PNP, Basis terbuat dari bahan yang bersifat negatif (kelebihan elektron), sementara Emiter dan Kolektor terbuat dari bahan yang bersifat positif (kekurangan elektron).

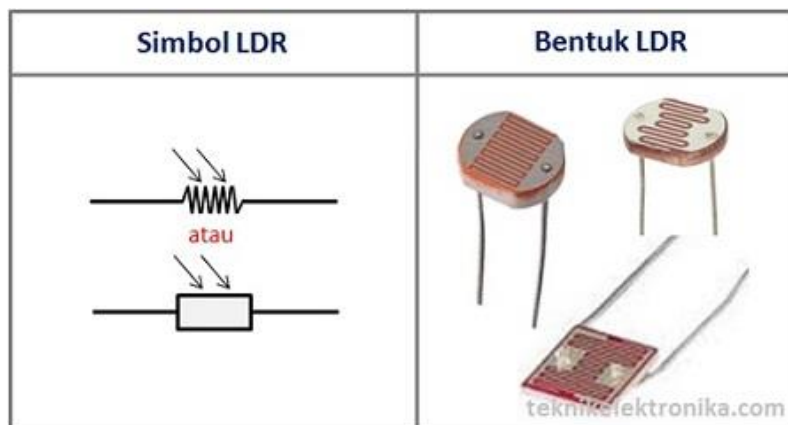
Jika ditinjau dari hubungan Emiter, Basis dan Kolektor, maka hubungan Basis dengan Emiter dan Basis dengan Kolektor masing-masing membentuk sebuah Dioda.



Gambar II.10 Lambang Transistor NPN dan PNP

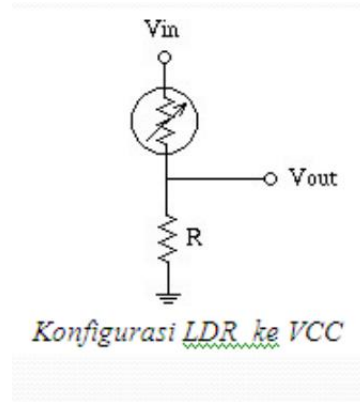
2.5.5 LDR sebagai Sensor Cahaya

Terdapat beberapa sensor cahaya, salah satunya adalah LDR (*Light Depend Resistor*). LDR ini umumnya digunakan untuk sensor navigasi robot. Karena tipikalnya adalah resistor, maka resistansi LDR akan berubah jika permukaan LDR terkena cahaya. Bagian permukaan LDR yang menerima cahaya terbentuk dari bahan Cadmium Sulphida.



Gambar II.11 Simbol dan Bentuk LDR

Pada aplikasinya, LDR harus digabung dengan beberapa resistor biasa, rangkaianannya seperti berikut



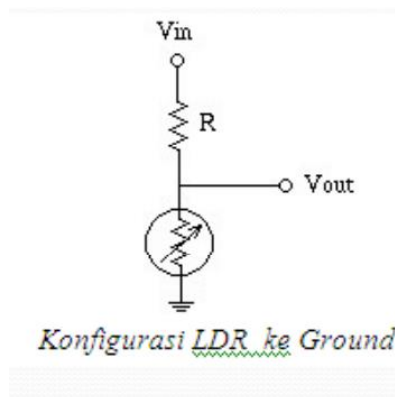
Gambar II.12 Konfigurasi LDR ke VCC

Vout merupakan tegangan hasil pembagian antara LDR dengan R. Nilai ini dapat kita hitung sebagai berikut

$$\mathbf{Vout} = \frac{R \times Vin}{R + R_{ldr}}$$

Berdasarkan konfigurasi di atas, maka Vout akan bertambah ketika LDR terkena cahaya.

Konfigurasi kedua adalah LDR terhubung ke ground, sedangkan R terhubung ke VCC. Rangkaianannya adalah sebagai berikut



Gambar II.13 Konfigurasi LDR ke Ground

Vout merupakan tegangan hasil pembagian antara LDR dengan R. Nilai ini dapat kita hitung sebagai berikut :

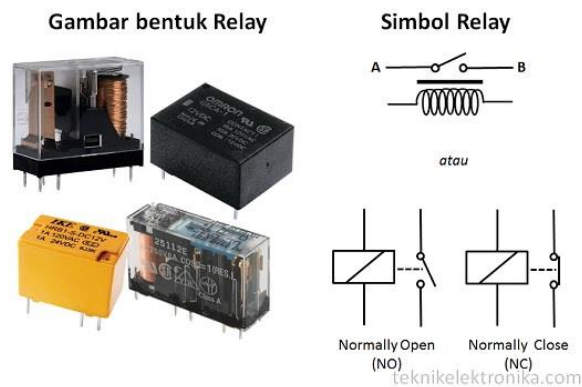
$$\mathbf{Vout} = \frac{R_{ldr} \times Vin}{R_{ldr} + R}$$

Berdasarkan konfigurasi di atas, maka Vout akan berkurang berkurang ketika LDR terkena terkena cahaya. Lebih lanjut, rangkaian sensor ini akan digabung

dengan rangkaian sensor sebagai saklar untuk mengaktifkan sesuatu, misal lampu, relay atau motor DC.

2.5.6 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan dengan listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



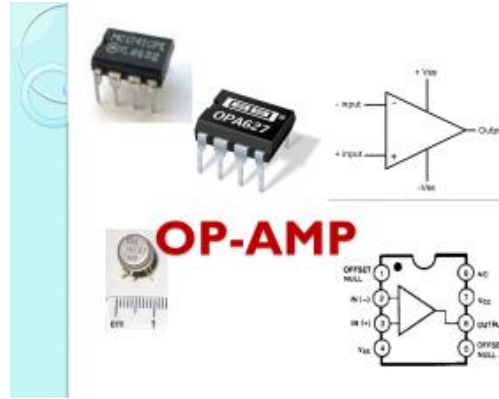
Gambar II.14 Bentuk dan Simbol Relay

2.5.7 Operational Amplifiers

Operational Amplifiers atau biasa disebut Op-Amp adalah suatu penguat berpenguatan tinggi yang terintegrasi dalam sebuah chip IC yang memiliki dua input inverting dan non inverting dengan sebuah terminal output, dimana rangkaian umpan balik dapat ditambahkan untuk mengendalikan karakteristik tanggapan keseluruhan pada op-amp, pada dasarnya op-amp merupakan suatu penguat diferensial yang memiliki 2 input dan 1 output.

Prinsip kerja sebuah operasional Amplifier (Op-Amp) adalah membandingkan nilai kedua input (input inverting dan input non-inverting), apabila kedua input bernilai sama maka output Op-amp tidak ada (no) dan

apabila terdapat perbedaan nilai input keduanya maka output Op-amp akan memberikan tegangan output. Operasional amplifier (Op-Amp) dibuat dari penguat diferensial dengan 2 input



Gambar II.15 Gambar op-amp Ideal

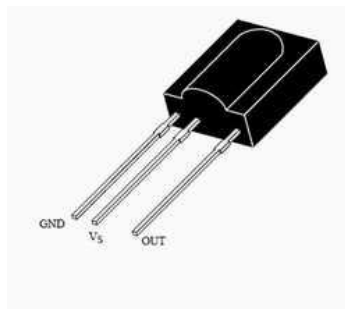
2.5.8 Sensor Infra Red

Infra red merupakan sebuah sensor yang masuk dalam kategori sensor optik. Secara umum seluruh infra red di dunia bekerja optimal pada frekuensi 38.5 Hz. Ada dua metode utama dalam perancangan pemancar sensor infra red, yaitu :

1. Metode langsung, dimana infra red diberi bias layaknya rangkaian LED bisa
2. Metode dengan pemberian pulsa, mengacu kepada kurva karakteristik infra red tersebut.

Konfigurasi pin infra red (IR) receiver atau penerima infra merah tipe TSOP adalah output (Out), Vs (VCC +5 volt DC), dan Ground (GND). Sensor penerima inframerah TSOP (TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules) memiliki fitur-fitur utama yaitu fotodiode dan penguat dalam satu chip, keluaran aktif rendah, konsumsi daya rendah, dan mendukung logika TTL dan CMOS. Detektor infra merah atau sensor inframerah jenis TSOP (TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules) adalah penerima inframerah yang telah dilengkapi filter frekuensi 30-56 kHz, sehingga penerima langsung mengubah frekuensi tersebut menjadi logika 0 dan 1. Jika detektor inframerah (TSOP) menerima frekuensi carrier tersebut, maka pin keluarannya akan berlogika 0. Sebaliknya,

jika tidak menerima frekuensi carrier tersebut, maka keluaran detektor inframerah (TSOP) akan berlogika 1.

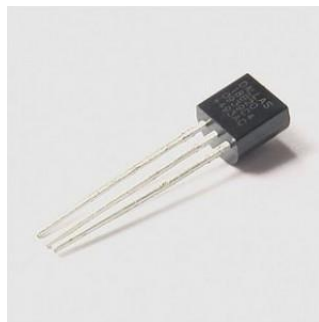


Gambar II.16 Sensor Infra Red

Gambar diatas menunjukkan kaki sebelah kiri pada sensor infra red merupakan ground, kaki pada bagian tengah merupakan masukan untuk tegangan sumber, dan kaki bagian kanan merupakan keluaran.

2.5.9 Sensor Suhu

Sensor Suhu atau *Temperature Sensors* adalah suatu komponen yang dapat mengubah besaran panas menjadi besaran listrik sehingga dapat mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu. Sensor suhu melakukan pengukuran terhadap jumlah energi panas/dingin yang dihasilkan oleh suatu obyek sehingga memungkinkan kita untuk mengetahui atau mendeteksi gejala perubahan-perubahan suhu tersebut dalam bentuk output Analog maupun Digital. Sensor Suhu juga merupakan dari keluarga Transduser.



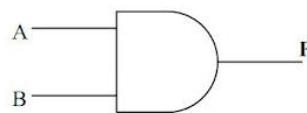
Gambar II.17 Sensor suhu

2.6 Gerbang Logika

Gerbang logika adalah adalah suatu entitas dalam elektronika dan matematika boolean yang mengubah satu atau beberapa masukan logika menjadi sebuah sinyal keluaran logika. Berikut adalah penjelasan tentang gerbang logika dasar :

2.6.1 Gerbang Logikan AND

Gerbang logika AND menggunakan tanda ‘.’ sebagai tanda operasinya. Pada operasi logika AND berlaku ketentuan : keluaran akan berlogika tinggi (*High*) jika semua masukan berlogika tinggi (*High*) . Gerbang AND adalah gerbang logika dasar yang memiliki dua atau lebih masukan dengan satu keluaran.



Gambar Gerbang Logika AND

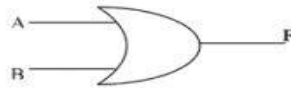
| Masukan | | Keluaran |
|---------|---|----------|
| A | B | Y |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Tabel Kebenaran AND

Gambar II.18 Gerbang Logika AND

2.6.2 Gerbang logika OR

Gerbang logika OR menggunakan tanda ‘+’ sebagai tanda operasinya. Pada operasi logika OR berlaku ketentuan : keluaran akan berlogika (*HIGH*) jika salah satu masukan berlogika (*HIGH*).



Gambar Gerbang Logika OR

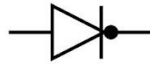
| Masukan | | Keluaran |
|---------|---|----------|
| A | B | Y |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Tabel Kebenaran OR

Gambar II.19 Gerbang Logika OR

2.6.3 Gerbang logika NOT

Berbeda dengan operasi logika AND maupun OR karena operasi logika NOT hanya memiliki sebuah sinyal masukan dan sebuah keluaran. Pada gerbang inverter berlaku ketentuan : Logika keluaran merupakan kebalikan dari logika masukan.



Gambar. Lambang Gerbang Logika NOT

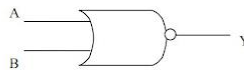
| Masukan | Keluaran |
|---------|----------|
| A | F |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

Tabel Kebenaran Gerbang NOT

Gambar II.20 Gerbang Logika NOT

2.6.4 Gerbang logika NOR

Gerbang logika NOR merupakan gerbang OR yang digabungkan dengan NOT pada bagian keluarannya, sehingga pada gerbang ini berlaku ketentuan kebalikan dari gerbang OR, yaitu : keluaran akan berlogika rendah (*LOW*) jika salah satu masukan berlogika (*HIGH*).



Gambar Gerbang Logika NOR

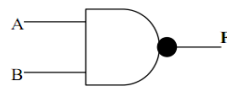
| Masukan | | Keluaran |
|---------|---|----------|
| A | B | Y |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

Tabel Kebenaran NOR

Gambar II.21 Gerbang Logika NOR

2.6.5 Gerbang logika NAND

Gerbang NAND merupakan gerbang AND yang di gabungkan dengan gerbang NOT pada bagian keluarannya, sehingga pada gerbang ini berlaku ketentuan kebalikan dari gerbang AND, yaitu : Keluran akan berlogika rendah (*LOW*) jika semua masukan berlogika tinggi (*HIGH*).



Gambar Gerbang Logika NAND

| Masukan | | Keluaran |
|---------|---|----------|
| A | B | Y |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

Tabel Kebenaran NAND

Gambar II.22 Gerbang Logika NAND