
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Operasi

Sistem operasi atau *OS* adalah perangkat lunak sistem yang berguna untuk melakukan kontrol eksekusi program aplikasi dan manajemen perangkat keras serta operasi-operasi dasar sistem, termasuk menjalankan software aplikasi seperti program-program pengolahan kata dan browser web. Sistem operasi juga bertindak sebagai antar muka antara pengguna dengan perangkat keras. Sistem operasi mengandung sejumlah program dan beberapa program tergolong utilitas. Kumpulan program yang ada dalam sistem operasi menyediakan layanan kontrol terhadap sumber daya komputer . secara khusus sistem operasi menangani kontrol dan penggunaan sumber daya perangkat lunak. (www.wikipedia.com)

Terdapat pula beberapa sistem operasi yang bisa digunakan dalam sebuah handphone atau *mobilephone*. Seperti halnya sistem operasi pada komputer, sistem operasi ponsel adalah software utama yang melakukan manajemen dan kontrol terhadap hardware secara langsung manajemen dan mengontrol software lain sehingga software-software lain dapat bekerja dengan baik. Sehingga sistem operasi ponsel bertanggung jawab dalam mengoperasikan berbagai fungsi dan fitur yang tersedia dalam perangkat ponsel tersebut. Terdapat berbagai macam sistem operasi mobile diantaranya sistem operasi Symbian, Windows Mobile, sistem operasi Palm, Mobile Linux, sistem operasi Blackberry.

2.1.1 *Android*

Android merupakan salah satu sistem operasi untuk telepon selular yang berbasis Mobile linux (Nasruddin,2012:1). Android termasuk sistem operasi yang cepat sekali dalam pembaharuan software. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk

digunakan oleh macam piranti bergerak. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007 ponsel Android pertama kali dijual pada bulan Oktober 2008.

Android adalah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembang aplikasi. Selain itu, Android memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi (apps) yang memperluas fungsionalitas perangkat, umumnya ditulis dalam versi kustomisasi bahasa pemrograman Java. Sebuah survey pada bulan April-Mei 2013 menemukan bahwa Android adalah platform paling populer bagi para pengembang, digunakan oleh 71% pengembang aplikasi seluler.



Gambar 2.1 *Icon Android*

(<http://wahyuasrii.wordpress.com/2012/03/12/perkembangan-sistem-operasi-android-definisi-android-operasi-system/>)

Faktor-faktor di atas telah memberikan kontribusi terhadap perkembangan Android, menjadikannya sebagai sistem operasi telepon pintar yang paling banyak digunakan di dunia. Android juga menjadi pilihan bagi perusahaan teknologi yang menginginkan sistem operasi berbiaya rendah, bisa dikustomisasi, dan ringan untuk perangkat berteknologi tinggi tanpa harus mengembangkannya dari awal. Akibatnya, meskipun pada awalnya sistem operasi ini dirancang khusus untuk telepon pintar dan tablet, Android juga dikembangkan menjadi aplikasi tambahan

di televisi, konsol permainan, kamera digital, dan perangkat elektronik lainnya. Sifat Android yang terbuka telah mendorong munculnya sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi untuk menggunakan kode sumber terbuka sebagai dasar proyek pembuatan aplikasi, dengan menambahkan fitur-fitur baru bagi pengguna tingkat lanjut atau mengoperasikan Android pada perangkat yang secara resmi dirilis dengan menggunakan sistem operasi lain.

Android dibangun menggunakan kernel **Linux**. Dengan library dan **API** yang ditulis dengan bahasa pemrograman C. Serta perangkat lunak aplikasi yang berjalan pada kerangka aplikasi yang mencakup *Java Library* yang berbasis pada *Apache Harmony*.



Gambar 2.2 Arsitektur Sistem Android

(<http://wahyuarri.wordpress.com/2012/03/12/perkembangan-sistem-operasi-android-definisi-android-operasi-system/>)

Saat ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android di dunia. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau Google Mail Services (GMS) dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai Open Handset Distribution (OHD). Sistem Operasi Android membuka pintu untuk para developer mengembangkan software ini dengan Android SDK (Software Development Kit), yang menyediakan tool dan API yang dibutuhkan untuk memulai mengembangkan aplikasi pada

platform Android menggunakan bahasa pemrograman Java.

1. API

API (Application Programming Interface) dapat digambarkan sebagai sebuah "pintu" untuk mengakses informasi dari sebuah situs web, layanan atau perangkat lunak untuk membangun aplikasi. Ini adalah sebuah perangkat lunak-untuk-software interface, bukan user interface. Dengan API, aplikasi berbicara satu sama lain tanpa pengetahuan atau intervensi pengguna. Sebagai pengguna, Anda hanya melihat satu antarmuka, tetapi di belakang layar, banyak aplikasi yang bekerja bersama dengan menggunakan API. Jenis integrasi ini disebut mulus, karena pengguna tidak pernah pemberitahuan bila fungsi perangkat lunak diserahkan dari satu aplikasi ke aplikasi lainnya. Dalam API itu terdapat fungsi-fungsi/perintah-perintah untuk menggantikan bahasa yang digunakan dalam system calls dengan bahasa yang lebih terstruktur dan mudah dimengerti oleh programmer. Fungsi yang dibuat dengan menggunakan API tersebut kemudian akan memanggil system calls sesuai dengan sistem operasinya. Tidak tertutup kemungkinan nama dari system calls sama dengan nama di API. Untuk pembuatan Game Rubik Cube ini dibutuhkan beberapa API yang dapat mendukung touchscreen dan visualisasi 3D. Dan API tersebut adalah `android.app.Activity` sebagai API yang mendukung untuk touch screen dan `android.opengl` sebagai API yang mendukung untuk visualisasi 3D.

2. TouchScreen

Layar Sentuh atau Touch Screen adalah sebuah perangkat input komputer yang bekerja dengan adanya sentuhan tampilan layar menggunakan jari atau pena digital. Interface touch screen, di mana pengguna mengoperasikan sistem komputer dengan menyentuh gambar atau tulisan di layar itu sendiri, merupakan cara yang paling mudah untuk mengoperasikan komputer dan kini semakin banyak digunakan dalam berbagai aplikasi. Layar sentuh banyak digunakan dalam industri manufaktur yang membutuhkan tingkat akurasi, sensitivitas terhadap sentuhan, dan durabilitas yang sangat tinggi. Namun perangkat layar sentuh semakin lama semakin dapat ditemukan

dalam perangkat-perangkat teknologi konsumen yang diproduksi secara massal, seperti pada laptop, pemutar musik, dan telepon genggam. Hal ini dimungkinkan karena perangkat layar sentuh dapat dibuat dalam berbagai ukuran tampilan.

Adapun beberapa tipe layar sentuh, yaitu :

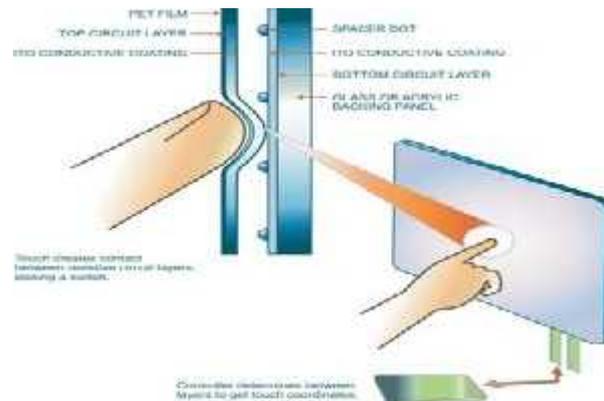
- Capacitive Touchscreen
- Surface Wave Touchscreen
- Resistive Touchscreen

Tabel 2.1 jenis-jenis *touchscreen*

| Technology | 4-Wire Resistive | Surface Acoustic Wave | 5-Wire Resistive | Infrared | Capacitive |
|-------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------|-------------------|
| Durability | 3 year | 5 Year | 5 Year | 5 Year | 2 Year |
| Stability | High | Higher | High | High | Ok |
| Transparency | Bad | Good | Bad | Good | Ok |
| Installation | Built-in/Onwall | Built-in/Onwall | Built-in/Onwall | Onwall | Built-in |
| Touch | Anything | Finger/Pen | Anything | Finger/Pen | Conductive |
| Intense light-resistant | Good | Good | Good | Bad | Bad |
| Response time | <10ms | 10ms | <15ms | <20ms | <15ms |
| Following Speed | Good | Low | Good | Good | Good |
| Excursion | No | Small | Big | Big | Big |
| Monitor option | CRT or LCD | CRT or LCD | CRT or LCD | CRT or LCD | CRT or LCD or LED |
| Waterproof | Good | Ok | Good | Ok | Good |

3. Touch Sensor

Input dari touchscreen adalah sebuah sentuhan, maka dari itu sensornya juga merupakan sensor sentuh.



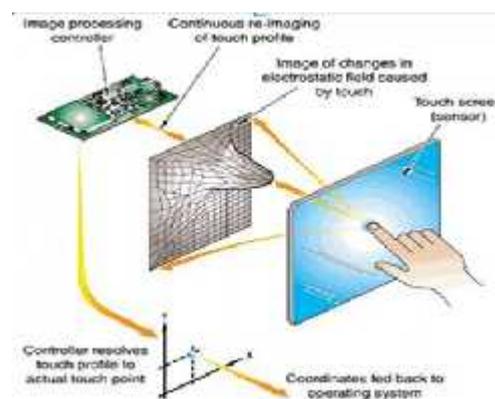
Gambar 2.3 Visualisasi touch screen saat digunakan

(<http://insent-maldie.blogspot.com/2010/10/mengenal-layar-sentuh-touch-screen.html>)

Pada touch screen terdapat beberapa lapisan, yaitu film, ITO, Dot Spacer, Substrate. Yang setiap lapisnya memiliki peranan masing-masing.

4. Controller

Controller merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk menghubungkan antara sensor dengan perangkat komputer yang akan memproses sentuhan tersebut.



Gambar 2.4 Touch screen controller dan langkah kerja

(<http://insent-maldie.blogspot.com/2010/10/mengenal-layar-sentuh-touch-screen.html>)

Pada gambar diatas tampak bahwa ketika touch screen disentuh maka bagian electrostatic field akan memberikan visualisasi titik yang disentuh. Dan akan diteruskan pada controller untuk dicari titik yang memiliki nilai tertinggi, sehingga nantinya titik x dan y yang memiliki nilai tertinggi dapat diteruskan ke OS untuk dilakukan aksi.

5. Java

Java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam. Bahasa ini awalnya dibuat oleh James Gosling saat masih bergabung di Sun Microsystems saat ini merupakan bagian dari Oracle dan dirilis tahun 1995. Bahasa ini banyak mengadopsi sintaksis yang terdapat pada C dan C++ namun dengan sintaksis model objek yang lebih sederhana serta dukungan rutin-rutin aras bawah yang minimal. Aplikasi-aplikasi berbasis java umumnya dikompilasi ke dalam p- code (bytecode) dan dapat dijalankan pada berbagai Mesin Virtual Java (JVM). Java merupakan bahasa pemrograman yang bersifat umum/non- spesifik (general purpose), dan secara khusus didesain untuk memanfaatkan dependensi implementasi seminimal mungkin. Karena fungsionalitasnya yang memungkinkan aplikasi java mampu berjalan di beberapa platform sistem operasi yang berbeda. Saat ini java merupakan bahasa pemrograman yang paling populer digunakan, dan secara luas dimanfaatkan dalam pengembangan berbagai jenis perangkat lunak aplikasi ataupun aplikasi berbasis web.



Gambar 2.5 Logo Program Java
(*Android Programming with Eclipse, 2013:6*)

2.1.2 Versi *Android*

Ada beberapa versi dan tingkat perkembangan pada sistem operasi *android*. jadi untuk kesempurnaan sistem operasi sangat tergantung dari versi apa yang digunakan, semakin tinggi tingkat versi *android* semakin baik kinerjanya. Berikut adalah versi-versi dari *android*

Tabel 2.2 Perbandingan Fitur-fitur dari berbagai versi *Android*

| Versi Android | Fitur- Fitur |
|--|---|
| Android v 1.1 | Pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, Voice Search, pengiriman pesan lewat Email dan pemberitahuan Email. |
| CupCake (Android 1.5) | Merekam dan menonton video dengan camera, mengunggah video ke youtube, bluetooth A2DP, animasi layar, dan penggunaan keyboard disesuaikan dengan sistem. |
| Donut (Android versi 1.6) | Penggunaan baterai indikator, kontrol applet VPN, camera, camcorder, CDMA / EVDO, 802.1x, Gestures, dial kontak, teknologi text tochage speech, VWGA. |
| Eclair (Android versi 2.0/2.1) | Google maps 3.1.2, browser HTML5, daftar kontak baru, flash camera 3,2 MP, Digital zoom dan bluetooth 2.1 |
| Froyo : Frozen Yoghurt (Android versi 2.2) | Adobe Flash 10.1, kecepatan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, JavaScript engine, google chrome, wifi hotspot portabel dan kemampuan auto update pada aplikasi |
| Gingerbread (Android versi 2.3) | Peningkatan kemampuan gameing, |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | peningkatan fungsi copy paste, video v8 dan webM, efek audio baru, near field communication, dan kamera lebih dari satu |
| Honeycomb (Android versi 3.0/3.1) | Dirancang khusus untuk tablet, layar lebih besar, multi processor dan akselerasi perangkat keras untuk grafis. |
| Ice Cream (Android versi 4.0) | Home screen dirancang untuk tablet, dapat membuka 16 tab browser, video dan camera mendukung 1080p dan dapat mengedit foto dengan instagram dan penambahan fitur face unlock. |
| JellyBean (Android v4.1) | Tambahan fitur google now, ukuran widget yang pas, pembaharuan pada galery foto dan pencarian dengan suara semakin canggih. |

2.2 Pengembangan Sistem Operasi Android

Android merupakan sistem operasi yang bersifat *open source* maka sangat memungkinkan untuk para pengembang aplikasi menggunakan sistem operasi android untuk melakukan pengembangan aplikasi yang telah ada. Dalam pengembangan aplikasi android biasanya *development android* menggunakan eclipse sebagai *integrated development environment (IDE)*. IDE merupakan program komputer yang memiliki beberapa fasilitas yang diperlukan dalam membangun suatu perangkat lunak. Eclipse tersedia secara bebas untuk merancang developer android. Selain itu eclipse juga menjadi sebagai pengembang android, membuat project android dimana *source software* langsung dari situs resmi google. Namun selain eclipse untuk dapat melakukan pengembangan aplikasi diperlukan juga Android Software Development Kit (Android SDK), Java Development Kit (JDK) dan photoshop yang digunakan untuk membuat desain pada aplikasi yang akan dibuat.

2.2.1 Eclipse

Eclipse adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk mengembangkan perangkat lunak dan dapat dijalankan di semua platform (*platformindependent*). (Nasruddin,2012:16)

Berikut ini adalah sifat dari Eclipse:

1. *Multi-platform*: Target sistem operasi Eclipse adalah Microsoft Windows, Linux, Solaris, AIX, HP-UX dan Mac OS X.
2. *Mult-language*: Eclipse dikembangkan dengan bahasa pemrograman Java, akan tetapi Eclipse mendukung pengembangan aplikasi berbasis bahasa pemrograman lain seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP, dan lain sebagainya.
3. *Multi-role*: Selain sebagai IDE untuk pengembangan aplikasi. Eclipse pun bias digunakan untuk aktivitas dalam siklus pengembangan perangkat lunak seperti dokumentasi, pengujian perangkat lunak, pengembangan web, dan lain sebagainya.



Gambar 2.6 Eclipse

(<http://wi01.files.wordpress.com/2011/02/pengenalan-eclipse.pdf>)

Eclipse awalnya dikembangkan oleh IBM untuk menggantikan perangkat lunak pengembangan IBM Visual Age for Java 4.0. Produk Eclipse ini diluncurkan oleh IBM pada tanggal 5 November 2001. Secara standar Eclipse selalu dilengkapi

dengan JDT (*Java Development Tools*), *plug-in* yang membuat Eclipse kompatibel untuk mengembangkan program Java, dan PDE (*Plug-in Development Environment*) untuk mengembangkan *plug-in* baru. Eclipse beserta *plug-in*-nya diimplementasikan dalam bahasa pemrograman Java. Eclipse tidak saja untuk mengembangkan program Java, tetapi juga untuk berbagai macam keperluan. Perluasan apapun cukup dengan menginstal *plug-in* yang dibutuhkan. Apabila ingin mengembangkan program C/C++ maka telah terdapat *plug-in* CDT (*C/C++ Development Tools*) yang dapat dipasang di Eclipse untuk Eclipse menjadi perangkat untuk pengembangan C/C++. Pengembangan secara visual bukan hal yang tidak mungkin oleh Eclipse, *plug-in* UML2 tersedia untuk membuat diagram UML. Dengan menggunakan PDE setiap orang bisa membuat *plug-in* sesuai dengan keinginannya.

2.2.2 Android Software Development Kit (SDK)

Android SDK adalah tools API (Application Programming Interface) yang digunakan untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform android menggunakan bahasa pemrograman Java. Android merupakan subset perangkat lunak untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, middleware dan aplikasi kunci yang di release oleh Google. Android SDK (Software Development Kit) sebagai alat bantu dan API untuk mulai mengembangkan aplikasi pada platform android menggunakan bahasa pemrograman Java sebagai platform aplikasi netral, android memberi kesempatan untuk membuat aplikasi yang dibutuhkan yang bukan merupakan aplikasi bawaan handphone/smartphone. (www.wikipedia.com)

2.2.3 Java Development Kit (JDK)

JDK adalah semacam kotak peralatan (kit) yang digunakan untuk development. JDK ini berguna untuk menulis kode program saat pembuatan aplikasi baru ataupun pengembangan aplikasi. Java Development Kit (JDK) memuat program-program dan library yang Anda butuhkan untuk meng-compile dan me-launch program Java. Dua program utama yang ada di JDK adalah javac

dan java. Untuk meng-install JDK, Anda terlebih dahulu men-download installation file dari <http://java.sun.com>. Anda perlu men-download JDK yang sesuai dengan platform di mana Anda bekerja. Tersedia JDK untuk Linux, Solaris dan Windows. (Budi,dkk,2010:12)

2.3 Software Pembantu dalam pembuatan Aplikasi

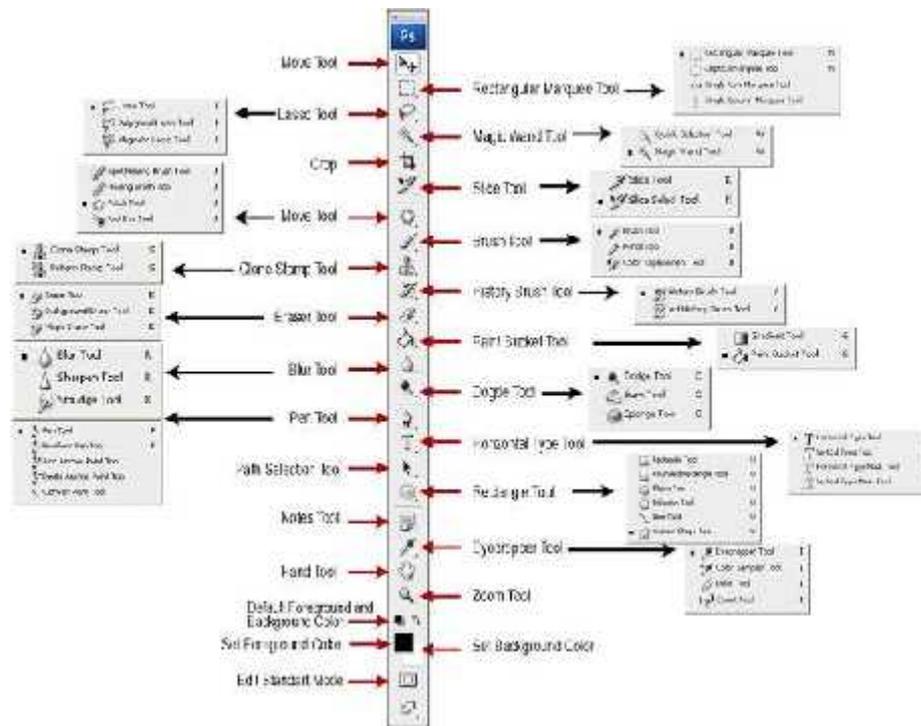
2.3.1 Photoshop

Photoshop adalah Sebuah *software* yang di khususkan dan selalu berfungsi bagi *Photografer* atau *designer* untuk dapat memodifikasi suatu gambar atau foto secara *profesional*. bahkan *Software* merupakan *Software* terbaik untuk saat ini dalam memproses atau modifikasi suatu obyek atau foto yang sederhana maupun yang sulit sekalipun. *Photoshop* merupakan salah satu *software* yang khusus di gunakan untuk mengolah gambar berbasis *bitmap*, Kenapa *Photoshop* di katakan *Software* terbaik untuk saat ini dalam hal pengolahan gambar, ini di karenakan *tool* dan efek yang di miliki oleh *Photoshop* sangat lengkap sehingga *Software* ini dapat menghasilkan gambar atau foto yang berkualitas tinggi.

Bahkan *Software* ini sanggup mengolah berbagai macam efek pada sebuah gambar atau foto sehingga menghasilkan sebuah gambar dan foto yang sempurna. Kelengkapan fitur yang ada di dalam *Photoshop* inilah yang pada akhirnya membuat *software* banyak sekali Berfungsi oleh *Photografer* dan desainer *grafis profesional* dalam mengolah sebuah gambar atau foto sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan secara sempurna. sampai saat ini masih belum ada *software* yang berfungsi dalam pengolahan sebuah gambar yang bisa menyamai kelengkapan fitur dalam *Photoshop* ini. Inilah yang membuat orang awam sekalipun tertarik atau berkeinginan untuk belajar *software* yang satu ini.

2.3.2 Tool-Tool pada Adobe Photoshop

Penjelasan Tool Pada Photoshop Menurut Fungsinya , adalah sebagai berikut :



Gambar 2.7 Tool Adobe Photoshop

(http://adobephotoshop-cs.blogspot.com/2012/06/penjelasan-tool-pada-photoshop_17.html)

Tabel 2.3 Keterangan Tool Adobe Photoshop

| NO | Tool | Fungsi |
|----|----------|--|
| 1. | Menu Bar | Menu bar adalah menu pull-down yang memberikan perintah-perintah dalam Program Photoshop, diantaranya adalah menu File, Edit, gambar, Layer, Select, Filter, View, Window, dan Help. Baris menu ini dikelompokan berdasarkan topiknya. |

| | | |
|----|-----------------|--|
| 2. | Toolbox | Toolbox adalah alat-alat yang berfungsi untuk memodifikasi suatu gambar yang kita miliki (gambar atau foto). Alat-alat ini juga dikelompokkan menurut jenisnya dan kegunaannya. |
| 3. | Canvas | Canvas adalah bidang yang Berfungsi sebagai tempat untuk kita dapat meletakkan gambar. Biasanya ukuran canvas selalu akan sama dengan ukuran gambar yang kita punya, tetapi kita selalu di berikan pilihan dalam Photoshop untuk dapat merubah ukuran canvas dan gambar sesuai dengan kebutuhan Kita. Apabila kita ingin memunculkan canvas baru biasanya kita di berikan tiga pilihan yaitu canvas yang putih, atau yang berwarna dan transparan. |
| 4. | Window Pallette | Window pallette adalah window yang berguna untuk memilih atau mengatur berbagai parameter pada saat mengedit sebuah gambar dalam Photoshop. Untuk menampilkan Window Pallette ini kita lakukan dengan cara memilih menu Window kemudian pilih pallette yang akan dimunculkan. |

2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan *Adobe Photoshop*

Adobe Photoshop memiliki beberapa kelebihan,diantaranya :

1. Membuat tulisan dengan *effect* tertentu.

Photoshop dapat mengubah bentuk tulisan menjadi lebih kreatif dan inovatif dengan *tool effect* yang ada didalamnya. *Photoshop* memiliki kemampuan untuk membaca dan menulis gambar berformat raster dan vektor

seperti .png, .gif, .jpeg, dan lain-lain. *Photoshop* juga memiliki beberapa format file khas, yaitu:

- a. *PSD (Photoshop Document)* format yang menyimpan gambar dalam bentuk layer, termasuk teks, mask, opacity, blend mode, channel warna, channel alpha, clipping paths, dan setting duotone. Kepopuleran *photoshop* membuat format file ini digunakan secara luas, sehingga memaksa programer program penyunting gambar lainnya menambahkan kemampuan untuk membaca format PSD dalam perangkat lunak mereka.
 - b. *PSB'* adalah versi terbaru dari PSD yang didesain untuk file yang berukuran lebih dari 2 Gb.
 - c. *PDD* adalah versi lain dari PSD yang hanya dapat mendukung fitur perangkat lunak *Photoshop Deluxe*.
2. Membuat tekstur dan material yang beragam.
Dengan langkah-langkah tertentu, seorang Desainer dapat membuat gambar misalnya daun, logam, air, dan bermacam gambar lainnya.
 3. Mengedit foto dan gambar yang sudah ada.
Ada desainer grafis vector and vixel. Adobe menyediakan filter "reduce grain" (mengurangi grain) yang dapat membantu mengoptimalkan foto yang diambil pada kondisi kekurangan cahaya.
 4. Memproses materi Web.
Photoshop juga digunakan untuk keperluan web, misalnya: kompresi file gambar agar ukurannya lebih kecil, memotong gambar kecil-kecil (slice), dan membuat web photo gallery. Dengan *Adobe Image Ready*, gambar yang sudah ada bisa dibuat untuk keperluan web, misalnya menjadi rollover dan animasi GIF.

Meskipun memiliki kelebihan, *Adobe Photoshop* juga masih memiliki kekurangan, yakni :

1. *Adobe Photoshop* dalam menciptakan Image hanya bisa digunakan untuk menciptakan Image yang statis.

-
2. Kurang bagus untuk pembuatan desain majalah atau cetak brosur dengan banyak teks, karena tidak bisa membuat paragraph tulisan dengan sempurna.
 3. Ukuran penyimpanan file relatif besar bila terdapat banyak layer dan ukuran gambar yang besar.
 4. Proses cetak dalam ukuran kertas pada umumnya, atau ukuran kertas yang besar relatif lebih sulit.
 5. Akan lebih rumit ketika mengedit gambar dari banyak layer yang digabung, sebab setiap mengedit satu bagian harus di klik dulu layer yang dimaksud. Ini membutuhkan waktu yang lebih lama disbanding software lain yang bisa untuk mengedit dari banyak gabungan gambar tanpa kesulitan.

2.4 Penguat Transistor

Rangkaian penguat adalah rangkaian elektronika yang digunakan untuk menguatkan daya atau tenaga. Dalam rangkaian elektronika penguat berfungsi sebagai penguat signal arus dan tegangan listrik dari inputnya sehingga menjadi arus listrik dan tegangan yang lebih besar pada outputnya. penguat merupakan perangkat yang sebagian kecil banyak menggunakan sejumlah energi yang dihasilkan. Hubungan dari rangkaian elektronika dengan rangkaian penguat adalah masukan dan keluaran dalam yang biasanya dinyatakan sebagai fungsi frekuensi input dan fungsi transfer penguat dan besar dari fungsi transfer.

Sebuah rangkaian penguat memiliki kemampuan untuk meningkatkan besarnya nilai sebuah sinyal masukkan (*input signal*) sehingga nilai sinyal keluaran (*output signal*) bernilai lebih besar dari sinyal masukkan tersebut. Perbandingan antara sinyal masukkan tersebut dinyatakan sebagai besarnya nilai penguatan (*gain*) yang dapat diperoleh dari suatu penguat (*amplifier*) dan disimbolkan dengan A .

Setiap rangkaian penguat dapat bekerja secara berbeda terhadap sinyal – sinyal masukkan (*input signal*) AC (*alternating current*) dan DC (*direct current*).

Pada sinyal-sinyal masukkan AC rangkaian penguat akan meningkatkan besaran signal masukkan.

Pada prinsipnya penguat-penguat transistor (*transistor amplifier*) dapat dikelompokkan kedalam tiga bagian berdasarkan susunan basis, kolektor dan emitemnya, yaitu:

1. Penguat *common base*
2. Penguat *common Emitor*
3. Penguat *common Colektor*

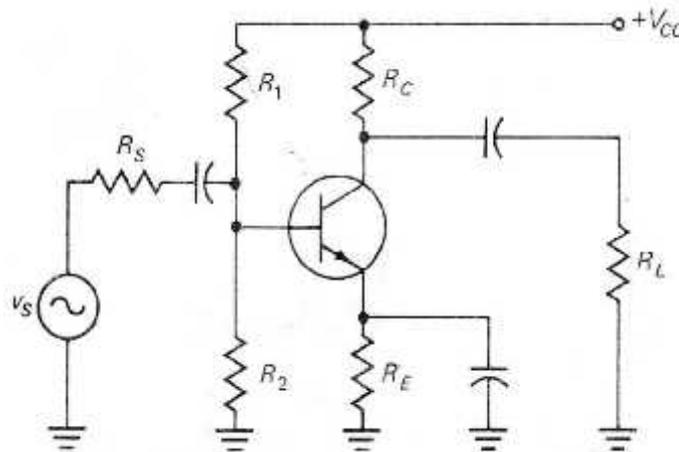
Pada penguat transistor sumber dc menetapkan arus dan tegangan tenang dan sumber ac mengakibatkan ayunan-ayunan pada arus dan tegangan. Cara yang paling sederhana untuk menganalisa rangkaian ini adalah dengan membagi penelaahannya menjadi dua bagian analisa ac dan analisa dc(Malvino,1984:170). Berikut adalah langkah-langkah penerapan superposisi pada rangkaian-rangkaian transistor:

1. Kurangi sumber ac menjadi nol yang berarti menghubungkan singkat sumber tegangan dan membuka sumber arus dan buka semua kapasitor dan rangkaian yang tertinggal disebut rangkaian ekivalen dc. Dengan menggunkan rangkaian ekivalen dc kita dapat menghitung semua arus dan tegangan dc.
2. Kurangi sumber dc menjadi nol yang berarti sama dengan menghubungkan singkat sumber tegangan dan membuka semua arus. Hubungkan singkat semua kapasitor penggandeng dan kapasitor pintas. Rangkaian yang tertinggal disebut rangkaian ekivalen ac,rangkaian ini digunakan untuk menghitung arus dan tegangan ac.
3. Arus keseluruhan disetiap cabang pada rangkaian adalah jumlah arus dc dan jumlah arus ac yang mengalir pada cabang tersebut. Tegangan keseluruhan melintas setiapa cabang adalah jumlah tegangan dc dan tegangan ac melintas cabang tersebut.

Untuk membedakan dc dari ac ada biasanya penulisan menggunakan huruf besar digunakan untuk besaran-besaran dc. Dan pada besaran-besaran ac biasanya menggunakan huruf kecil.

2.4.1 Penguat *Common Emitter*

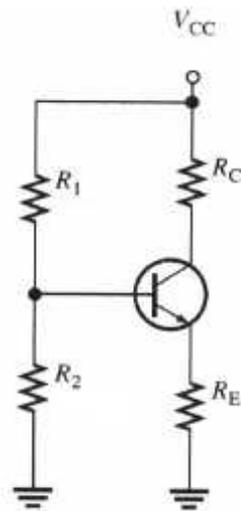
Penguat *Common Emitter* berarti bahwa transistor selalu beroperasi dibawah daerah aktif, ini mengandung arti bahwa arus kolektor mengalir sepanjang 360 derajat dari siklus AC. Hal ini disebabkan karena pada kondisi tanpa sinyal basis transistor telah diberi tegangan bias (Malvino,1984:260). Rangkaian penguat dibawah menunjukkan penguat common emitter karena emittarnya dipintaskan ke tanah yang berarti bahwa emitter terletak pada tanah ac tetapi tidak terletak pada tanah dc. setiap penguat memiliki dua beban yaitu beban ac dan beban dc, oleh karena itu semua penguat mempunyai dua garis beban yaitu garis beban ac dan garis beban dc.



Gambar 2.8 Rangkaian Penguat *Common Emitter*

(*Prinsip-prinsip Elektronika*,1984:250)

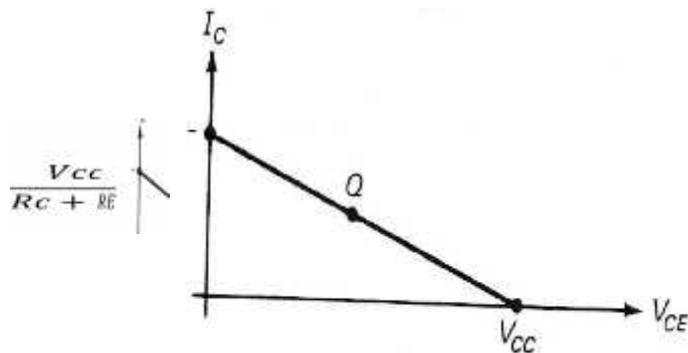
Pada penguat *common emitter* mempunyai rangkaian *ekivalen* dc seperti gambar dibawah ini



Gambar 2.9 Rangkaian *ekivalen* dc *Common Emitter*

(*Prinsip-prinsip Elektronika, 1984, Hal: 250*)

Dengan rangkaian *ekivalen* dc diatas dapat menurunkan garis beban dc seperti pada gambar dibawah ini



Gambar 2.10 Garis beban dc penguat *Common Emitter*

(*Prinsip-prinsip Elektronika, 1984, Hal: 250*)

Pada rangkaian dc penguat *common emitter* bahwa arus jenuh dc adalah $V_{CC}/(R_C+R_E)$ dan tegangan putus dc adalah V_{CC} . Bila sebuah sinyal menggerakkan transistor, kapasitor-kapasitor tampak seperti hubung-singkat ac hal tersebut menyebabkan resistansi sumber dan resistansi beban berbeda oleh transistor. Jika menjumlahkan tegangan melingkari simpal kolektor pada rangkaian *ekivalen* dc untuk mencari persamaan untuk arus kolektor dc yaitu

$$I_C = \frac{V_{CC}-V_{CE}}{R_C+R_E} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dari persamaan diatas jelas bahwa ujung garis beban mempunyai arus jenuh $V_{CC}/(R_C+R_E)$ dan ujung bawah mempunyai tegangan putus V_{CC} . Tegangan kolektor tanah sama dengan tegangan catu dikurangi penurunan tegangan melintas tahanan kolektor

$$V_C = V_{CC} - I_C R_C \dots\dots\dots(2.2)$$

Tegangan emitter tanah yaitu

$$V_E = I_E R_E \dots\dots\dots(2.3)$$

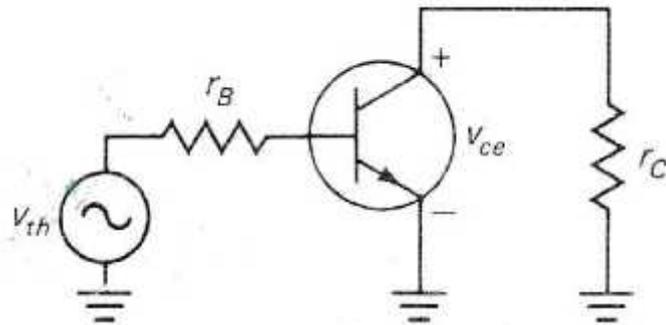
Tegangan emitter tanah dapat juga menggunakan persamaan dibawah ini

$$V_E = V_{TH} - V_{BE} \dots\dots\dots(2.4)$$

Karena *emitter* *dibootstrap* dengan satu tegangan jatuh V_{BE} pada *basis*. Pada rancangan kaku tegangan basis-tanah yaitu

$$V_B = V_{TH} \dots\dots\dots(2.5)$$

Selain rangkaian *ekivalen* dc pada rangkaian *common emitter* terdapat juga rangkaian *ekivalen* ac yang digunakan untuk dapat mengetahui garis beban ac pada rangkaian *ekivalen* ac penguat *common emitter*.



Gambar 2.11 Rangkaian ekivalen ac penguat *common emitter*

(Prinsip-prinsip Elektronika,1984,Hal:250)

Pada garis beban ac berbeda dengan titik-titik pada garis beban dc untuk mendapatkan garis beban ac yaitu dengan cara menjumlahkan tegangan-tegangan ac yang melingkar simpal pada kolektor untuk mendapatkan

$$\vartheta_{ce} + i_c r_c = 0 \dots\dots\dots(2.5)$$

Atau

$$i_c = - \frac{\vartheta_{ce}}{r_c} \dots\dots\dots(2.6)$$

Arus Kolektor ac diberikan oleh

$$i_c = \Delta I_C = I_C - I_{CQ} \dots\dots\dots(2.7)$$

Dan tegangan kolektor ac adalah

$$\vartheta_{ce} = \Delta V_{CE} = V_{CE} - V_{CEQ} \dots\dots\dots(2.8)$$

Dengan memasukkan ungkapan ini kedalam persamaan arus kolektor dan persamaannya diatur kembali akan didapatkan persamaan sebagai berikut

$$I_C = I_{CQ} + \frac{V_{CEQ}}{r_c} - \frac{V_{CE}}{r_c} \dots\dots\dots(2.9)$$

Persamaan ini adalah persamaan garis beban ac, bila transistor mencapai kejenuhan V_{CE} adalah nol dan persamaannya adalah

$$I_{C(sat)} = I_{CQ} + \frac{V_{CEQ}}{r_c} \text{ (ujung atas) } \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana, $I_{C(sat)}$ = arus jenuh ac

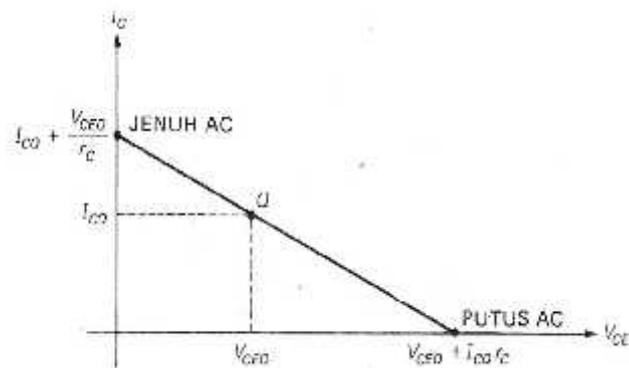
I_C = arus kolektor dc

V_{CEQ} = tegangan kolektor emitor dc

r_c = resistansi ac dilihat oleh kolektor

Bila transistor mencapai titik putus (cutoff), I_C sama dengan nol dan kita mendapatkan tegangan putus ac sebesar

$$V_{CE(cut)} = V_{CEQ} + I_{CQ}r_c \text{ (ujung bawah) } \dots\dots\dots(2.11)$$



Gambar 2.12 Garis beban ac rangkaian *common emitter*

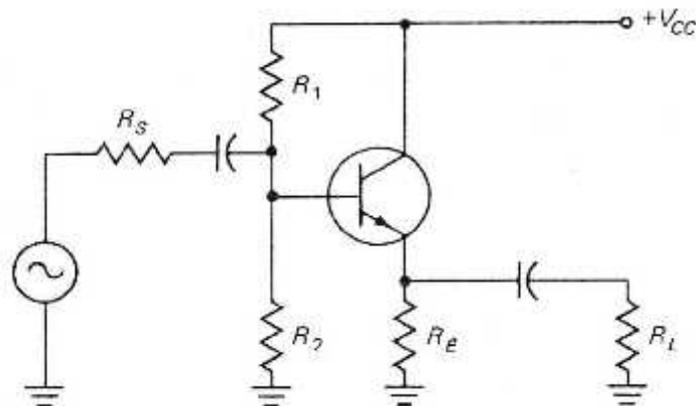
(Prinsip-prinsip Elektronika, 1984, Hal:250)

Pada gambar diatas memperlihatkan garis beban ac dengan arus jenuhnya dan tegangan putusnya. Garis beban ini disebut garis beban ac karena mewakili semua

titik operasi ac. Setiap saat selama satu siklus ac, titik operasi transistor selalu ada disepanjang garis beban ac, titik yang tepat ditentukan oleh jumlah perubahan dari titik Q.

2.4.2 Penguat *Common Kolektor*

Apabila suatu sumber yang mempunyai impedansi tinggi dihubungkan dengan suatu beban yang mempunyai impedansi rendah maka sebagian besar sinyal ac kan hilang pada impedansi dalam dari sumber. Untuk dapat mengatasi hal tersebut yaitu dengan menggunakan penguat *common kolektor*.



Gambar 2.13 Rangkaian Penguat *Common Kolektor*
(Prinsip-prinsip Elektronika, 1984, Hal: 255)

Gambar diatas menunjukkan suatu rangkaian penguat *common kolektor* karena R_C nol, maka kolektor berada pada keadaan ac *ground*. Pada penguat *common kolektor* seperti pada rangkaian *common emitter* yang diberi *swamp* berat dengan tahanan kolektor dihubung singkat dan outputnya diambil pada *emitter* bukan pada kolektor.

Karena *emitter* di *bootstrap* ke basis maka tegangan output dc adalah

$$V_{out} = V_{in} - V_{BE} \dots\dots\dots(2.12)$$

Rangkaian *common kolektor* juga disebut juga rangkaian pengikut emitter, karena tegangan emitter dc mengikuti tegangan basis dc. Pada rangkaian penguat *common kolektor* perubahan V_{out} sefasa dengan perubahan V_{in} .

$$V_{CE} = V_{CC} - V_{out} \dots\dots\dots(2.13)$$

Jika V_{out} bertambah, V_{CE} akan berkurang karena itu V_{CE} berlawanan fasa dengan V_{out} dan V_{in} . Dan jika V_{in} bertambah 1V, V_{out} juga bertambah 1V tetapi V_{CE} akan berkurang 1V.

Penjumlahan tegangan dc pada loop kolektor memberikan persamaan

$$V_{CE} + I_E R_E - V_{CC} = 0 \dots\dots\dots(2.14)$$

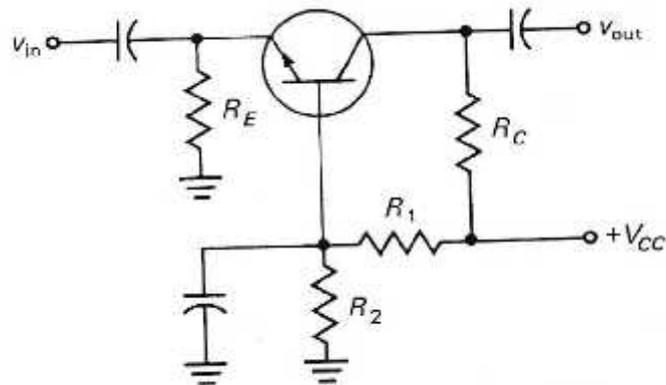
Karena besarnya arus kolektor hampir mendekati besarnya arus emitter, maka didapat I_C sebagai berikut

$$I_C = \frac{V_{CC} - V_{CE}}{R_E} \dots\dots\dots(2.15)$$

Persamaan diatas merupakan persamaan untuk garis beban dc yang didapat dari rangkaian *ekivalen* dc penguat *common kolektor*. Jika tegangan input terdiri dari komponen ac maupun komponen dc maka garis beban ac sama dengan garis beban dc karena I_C dan V_{CE} .

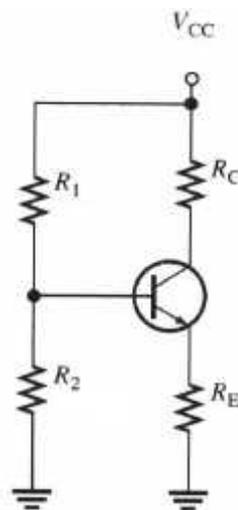
2.4.3 Penguat *Common Basis*

Rangkaian penguat *common basis* merupakan penguat basis bersama pada penguat ini basis ditanahkan dan rangkaian ini juga disebut penguat basis yang ditanahkan.



Gambar 2.14 Rangkaian penguat *common basis*
(*Prinsip-prinsip Elektronika, 1984, Hal: 221*)

Pada penguat *common basis* titik Q diatur oleh bias emitter untuk dapat mengetahui titik , yaitu dengan cara membuat rangkaian *ekivalen* dc untuk rangkaian penguat *common basis* diatas.



Gambar 2.15 Rangkaian *ekivalen* dc penguat *common basis*
(*Prinsip-prinsip Elektronika, 1984, Hal: 221*)

Untuk rangkaian *ekivalen* dc diatas arus emitter dc nya adalah

$$I_E = \frac{V_{EE} - V_{BB}}{R_E} \dots\dots\dots(2.16)$$

Pada setiap penguat basis adalah ac tanah, sinyal input diberikan pada emitter dan sinyal *output* diambil dari kolektor. Pada rangkaian *ekivalen* ac rangkaian penguat *common basis* saat setengah gelombang positif dari tegangan *input*.

Pada rangkaian *ekivalen* ac tahanan-tahanan bias dihilangkan karena pengaruhnya terhadap *impedansi input* dapat diabaikan. *Impedansi input* penguat *common basis* yaitu

$$Z_{in} \cong r'_e \dots\dots\dots(2.17)$$

Tegangan outputnya adalah

$$V_{out} = i_c R_c \dots\dots\dots(2.18)$$

Tegangan *ouput* diatas sefasa dengan tegangan inpunya, karena itulah tegangan *outputnya* adalah

$$V_{in} = i_e r'_e \dots\dots\dots(2.19)$$

Penguatan tegangannya adalah

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{i_c R_c}{i_e r'_e}$$

Karena $i_c \cong i_e$ maka persamaan diatas dapat ditulis kembali sebagai berikut

$$A \cong \frac{R_c}{r'_e} \dots\dots\dots(2.20)$$

Dapat disimpulkan bahwa penguatan tegangan pada penguat *common basis* sama dengan penguat *common emitter* yang tidak di *swamp* hanya fasanya berbeda. *Impedansi input* dari penguat *common basis* sedemikian kecil sehingga tidak

dapat menerima sebagian besar sumber sinyal. Akibatnya penguat *common basis* hanya banyak digunakan sebagai bagian dari penguat *diferensial*.