

## **BAB 2**

### **TINJUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Job Aggregator**

Job aggregator merupakan mesin pencari lowongan kerja di internet menggabungkan info dari berbagai sumber kedalam satu situs sehingga lowongan dapat lebih mudah dicari berdasarkan kata kunci dan lokasi.

##### **2.1.1 Mengoptimalkan lowongan kerja**

Job Aggregator dapat mengambil informasi pekerjaan secara optimal berdasarkan hal berikut ini:

- a. Buat kata kunci lowongan kerja yang tepat dengan meliputi jabatan, deskripsi dan batas akhir lamaran kerja tertera secara jelas.
- b. Tentukan kata kunci yang umumnya dicari oleh sebagian besar pencari kerja sehingga iklan pekerjaan dapat dengan mudah ditemukan.
- c. Pastikan menentukan kata kunci lowongan kerja berkaitan dengan bidang yang sejenis tanpa memaksakan lowongan kerja secara spesifik agar lowongan kerja dapat diterima oleh banyak orang yang mempunyai skill sesuai dengan lowongan kerja.
- d. Pilih lokasi yang tepat untuk penempatan kerja, ini merupakan hal yang penting yang dicari pencari kerja, mayoritas setiap orang menginginkan pekerjaan yang dekat dengan tempat tinggal.

#### **2.2 Android**

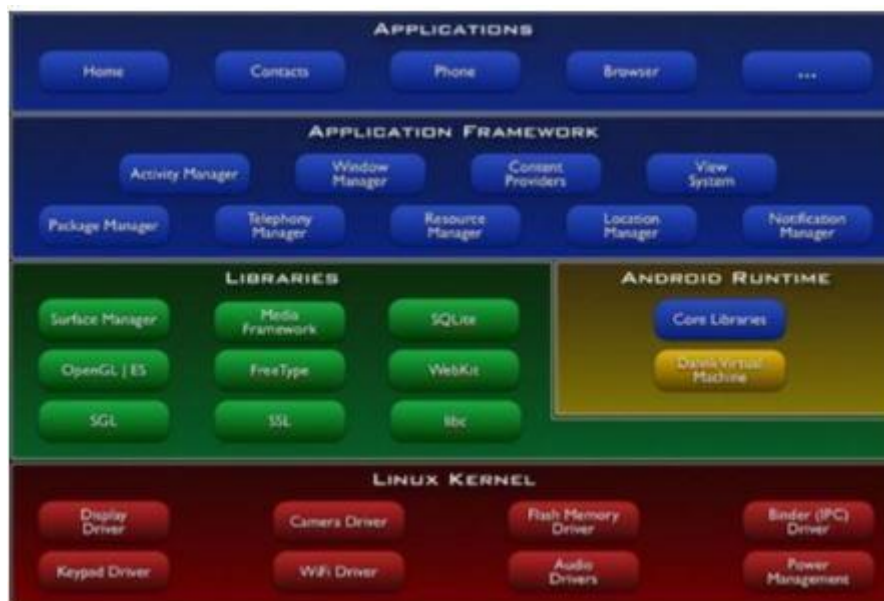
Android merupakan salah satu sistem operasi mobile berbasis linux, platform pertama yang bersifat terbuka dan komprehensif untuk perangkat mobile. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc. pendirinya ialah Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White, bekerja sama dengan Google. Dengan dukungan finansial kemudian melakukan akuisisi kepemilikan Android sepenuhnya pada tahun 2005 oleh Google.

Secara resmi Android dirilis pada tanggal 5 November 2007, Android bersama Open Handset Alliance menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache setahun berselang tepatnya Oktober 2008 Ponsel berbasis Android pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008.

Terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. 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)[4]

### 2.2.1 Arsitektur Android

Android adalah tumpukan perangkat lunak berbasis Linux sumber terbuka yang dibuat untuk berbagai perangkat dan faktor bentuk. Diagram berikut menunjukkan komponen besar dari platform Android.



**Gambar 2.1 Arsitektur Android**

1. Ini merupakan layer pertama pada OS Android, suatu layer yang berhubungan dengan aplikasi – aplikasi inti yaitu email, program SMS, kalender, browser, peta, kontak dan lain – lain. Semua aplikasi ini dibuat dengan bahasa pemrograman java.

2. Layer ini berinteraksi secara langsung dengan System apps, pemrograman dasar yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi android menggunakan Java. Android menawarkan kepada pengembang atau memberi kemampuan kepada pembimbing untuk membangun aplikasi yang kreatif dan inovatif, hal ini disebut dengan “Open Development Platform”. Arsitektur aplikasi dirancang supaya mempermudah menggunakan kembali komponen yang salah digunakan(reuse). Dapat disimpulkan Applications Frameworks adalah layer yang diperuntukan untuk pengembang dalam merancang aplikasi yang akan dijalankan sistem operasi Android, karena pada layer inilah aplikasi dapat dirancang dan dibuat, seperti content – provider yang berupa sms dan panggilan telepon Komponen – komponen yang termasuk didalam layer ini diantaranya:
  - a. *Activity Manager* berfungsi untuk mengontrol semua aspek dari siklus hidup aplikasi dan Activity Stack.
  - b. *Content Providers* berfungsi untuk mengizinkan aplikasi untuk mempublikasikan dan berbagi data dengan aplikasi lainnya.
  - c. *Resource Manager* berfungsi untuk memberikan akses kepada resources yang bukan kode seperti strings, setting warna dan layout user interface.
  - d. *Notification Manager* berfungsi untuk membuat aplikasi dapat menampilkan pengingat dan notifikasi kepada pengguna.
  - e. *View System* berfungsi untuk membuat User Interface Aplikasi.
3. *Libraries* merupakan layer untuk fitur – fitur Android, para pengembang aplikasi mengakses library untuk menjalankan aplikasi yang dibuat. System berjalan diatas kernel suatu layer meliputi berbagai library C/C++ inti seperti Libe dan SSL, disertai oleh:
  - a. *Libraries* berfungsi untuk manajemen tampilan.
  - b. *Libraries media* untuk pemutaran media audio dan video.
  - c. *Libraries Graphics* mencakup SGL dan OpenGL untuk grafis 2D dan 3D.

- d. *Libraries SQLite* berfungsi untuk dukungan database.
  - e. *Libraries SSL dan WebKit* berfungsi untuk terintegrasi dengan web browser dan security.
  - f. *Libraries LiveWebcore* mencakup modern web browser dengan engine embedded web view.
  - g. *Libraries 3D* yang mencakup implementasi OpenGL ES 1.0 API's
4. *Android Run Time Layer* membuat aplikasi Android dapat dijalankan melalui prosesnya melakukan implementasi Linux. Dalvik Virtual Machine (DVM) yaitu mesin yang berfungsi untuk membentuk dasar kerangka aplikasi Android. Android Run Time dapat dibagi menjadi dua bagian diantaranya:
- a. *Core libraries* : Core Libraries mencakup serangkaian inti library Java, artinya Android menyertakan satu set library-library dasar yang menyediakan sebagian besar fungsi-fungsi yang ada pada library-library dasar bahasa pemrograman Java.
  - b. Dalvik Virtual Machine : sejenis Java Virtual Machine yang didesain khusus dan dioptimalkan untuk Android. Dalvik VM menggunakan fitur inti Linux seperti manajemen memory dan multi-threading. Dalvik VM membuat setiap Aplikasi Android dapat berjalan dengan prosesnya sendiri. Berikut beberapa rangkuman mengenai Dalvik VM.
5. *Linux Kernel* merupakan layer dari sistem operasi untuk Android itu berada. Terdapat file-file system yang mengatur sistem processing, memory, resource, driver, dan sistem-sistem operasi android lainnya. Linux kernel relase 2.6 merupakan linux kernel yang digunakan android.

### 2.2.2 Versi Android

Dalam perkembangannya dari awal hingga sekarang android mengalami pembaharuan dari segi versi, berikut ini versi android yang sudah rilis :[5]

### 1. **Android versi 1.1**

Pertama kali platform android diluncurkan tepatnya tanggal 9 Maret 2009, Google merilis Android versi 1.1. Meskipun setahun sebelumnya Google telah merilis versi beta yang diperkenalkan kepada khalayak ramai. Android versi pertama dikenal dengan julukan Android 1.0 (android one). Saat itu Google belum menamainya dengan nama pencuci mulut. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, voice search (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.

### 2. **Android versi 1.5 (Cupcake)**

Pada April 2009 Google memakai nama cemilan untuk pertama kali pada versi android. Google tidak menyampaikan alasan penggunaan nama itu. Sampai saat ini Android akan terus diperbarui dengan nama dessert. Untuk segi fungsi google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan Android dan SDK (Software Development Kit) dengan versi 1.5 (Cupcake). Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke youtube dan gambar ke picasa langsung dari telepon, dukungan bluetooth A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke headset bluetooth, animasi layar, dan keyboard pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.

### 3. **Android versi 1.6 (Donut)**

Sekitar 5 bulan setelah versi Cupcake dirilis, tepat tanggal 15 September 2009. Google merilis Android Donut (versi 1.6) dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, Gestures, dan Text-to-speech engine; kemampuan dial kontak; teknologi text to change speech.

#### 4. **Android versi 2.0/2.1 (Eclair)**

Seri berikutnya lanjutan dari huruf D (Dounut) tentunya Google menamai dengan awalan huruf abjad E. Tepat pada tanggal 9 Desember 2009 lahirlah sistem operasi Android versi 2.0/2.1 (Éclair). Perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1.

#### 5. **Android versi 2.2 (Froyo: Frozen Yoghurt)**

Tepat tanggal 20 Mei 2010, lima bulan setelah perilis Éclair. Nama Froyo diambil dari singkatan frozen yogurt Pada versi ini mulai dilengkapi dengan fitur friendly user seperti opsi untuk mematikan akses data pada jaringan seluler, selain itu terdapat juga fitur berikut ini :

- a. Kerangka aplikasi memungkinkan penggunaan dan penghapusan komponen yang tersedia.
- b. Dalvik Virtual Machine dioptimalkan untuk perangkat mobile.
- c. Grafik: grafik di 2D dan grafis 3D berdasarkan libraries OpenGL.
- d. SQLite: untuk penyimpanan data.

#### 6. **Android versi 2.3 (Gingerbread)**

Gingerbread diperkenalkan pada tanggal 6 Desember 2010. Diawali abjad “G” kelanjutan dari F (Froyo) sesuai dengan urutan abjad fitur memiliki fitur andalan download manager yang memungkinkan pengguna untuk mengunduh file secara langsung dari internet. Selain itu, versi Android ini sudah support multi kamera. Untuk selanjutnya, proses perbaikan pada versi ini terus diperbarui. Terakhir Gingerbread dirilis pada 21 september 2011 dengan versi 2.3.7 dan memiliki kinerja yang lebih optimal dari versi Android sebelumnya. Berikut ini pembaharuan dari versi Gingerbread :

- a. SIP-based VoIP
- b. Near Field Communication (NFC)

- c. Gyroscope dan sensor
- d. Multiple cameras support
- e. Mixable audio effect

#### 7. **Android versi 3.0/3.1 (Honeycomb)**

Pada tanggal 22 Februari 2011 Google merilis Honeycomb versi 3.0. Pembaruan ini ditujukan untuk tablet yang menggunakan platform Android. Baru kemudian pada Mei 2011 Honeycomb versi 3.1 diperkenalkan pada publik. Jika kamu sering main game di Android dengan joystick, cukup dengan menginstal android honeycomb agar bisa terkoneksi dengan gamepad. Untuk versi 3.2 dirilis pada 15 Juli 2011 yang memiliki fitur unggulan dalam perbaikan bug dan keamanan, stabilitas, dan peningkatan kinerja Wi-Fi pada OS Android.

#### 8. **Android versi 4.0 (ICS: Ice Cream Sandwich)**

Kurang lebih delapan bulan berselang, tepat pada tanggal 19 oktober 2011, Android Ice Cream Sandwich 4.0 dirilis. Penambahan mode buka kunci dengan identifikasi wajah pertama kali diusung pada versi ini, fitur yang bisa dibilang sangat keren untuk sebuah smartphone. Kemudian dari sisi browser bawaan Chrome, mampu memuat halaman hingga 16 tab.

Berselang dua bulan kemudian, Ice Cream Sandwich kembali dikembangkan dengan sejumlah perbaikan bug didalamnya. Seperti fitur baru pada kamera untuk meningkatkan fokus pada mode video recorder. Tidak hanya sampai disitu, pengembangan dari versi ini terus berlanjut.

Tepatnya pada 2 Maret 2012 versi 4.0.4 diperkenalkan dengan kecanggihan yang semakin mumpuni. Antara lain perubahan yang diusung meliputi peningkatan fitur untuk mengidentifikasi nomor telepon.

#### 9. **Android versi 4.1 (Jelly Bean)**

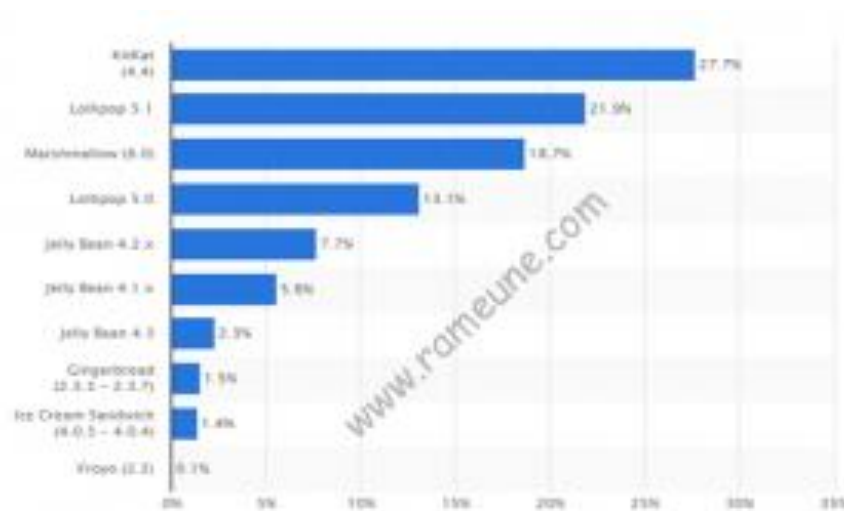
Android Jelly Bean yang diluncurkan pada acara Google I/O lalu membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru. Penambahan baru diantaranya

meningkatkan input keyboard, desain baru fitur pencarian, UI yang baru dan pencarian melalui Voice Search yang lebih cepat.

#### 10. Android versi 4.4 (Kitkat)

Android KitKat dirilis pada 31 Oktober 2013 dan menjadi salah satu versi Android yang paling disukai oleh pengguna Smartphone di dunia. Mengapa demikian? KitKat memiliki fitur yang istimewa dari OS Android sebelumnya. Adanya optimasi kinerja untuk smartphone dengan spesifikasi rendah. Dengan hal ini tentu akan lebih menghemat RAM serta baterai dari pengguna Android.

Berdasarkan survei yang dilakukan oleh statista pada September 2016, KitKat menempati peringkat teratas untuk kategori penggunaan versi Android terbanyak di dunia. Mencapai angka 27,7% dari total penggunaan platform Android.



**Gambar 2.2** Persentase pengguna Android Kitkat



### **11. Android versi 5.0 (Lollipop)**

Pertama kali diperkenalkan pada 25 Juni 2014. Android 5.0 atau yang lebih dikenal dengan nama Lollipop, memiliki peningkatan sistem keamanan dan tampilan lebih dinamis, OS versi terbaru dari android ini sepertinya bisa di gunakan berbagai perangkat elektronik.

Android versi v5.0 memiliki beberapa perubahan di banding dengan android kitkat sebelumnya, android Lollipop memiliki perubahan besar pada sisi tampilan desain menu, tampilan desain menu dan warna. Pada OS android versi v5.0 ini jauh lebih hidup dan tajam di banding android kitkat, karena OS ini sudah di lakukan perubahan pada material desain responsive UI desain sehingga semua menu terkesan sangat sensitif dan alami. Konsumsi baterai pada android lollipop lebih hemat , jika di android kitkat memiliki perubahan penghematan baterai di banding jelly bean hingga 30 %, Sedangkan android lollipop memiliki perubahan penghematan baterai hingga 50% dibandingkan dengan android jelly bean atau 20% jauh lebih irit di banding dengan android kitkat. Yang patut diapresiasi dari Android versi Lollipop adalah adanya penanaman fitur ‘factory reset protection’. Fitur ini berguna untuk perlindungan factory reset, dimana pengguna akan dimintai password ketika Android akan di reset.

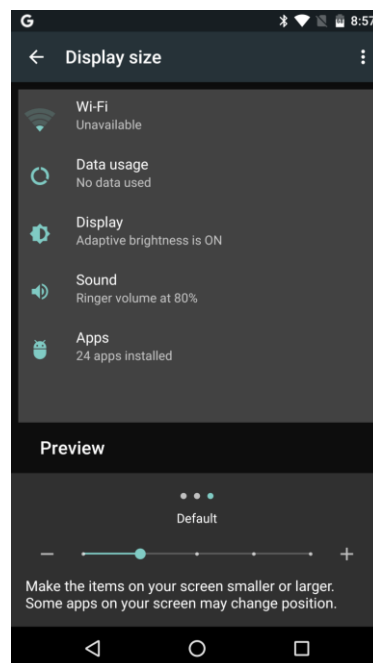
### **12. Android versi 6.0 (Marshmallow)**

Dirilis pada tanggal 28 mei 2015, dilengkapi fitur sistem proteksi Android dengan metode sidik jari pertama sekali dirancang pada OS Android Marshmallow. Penggunaan proteksi sidik jari pada Android M ini bisa digunakan untuk proses otentikasi Play Store dan pembelian dengan sistem Android Pay. Disamping itu, sidik jari banyak digunakan oleh pengguna Marshmallow untuk membuka kode kunci dengan cepat tanpa harus mengetikkan password pada layar smartphone.

### 13. Android Nougat 7.0, 7.1, 7.1.1, 7.1.2 (Nougat)

Pengganti dari Android Marshmallow, dan merupakan versi Android kedua terbaru yang telah dirilis. Versi ini diumumkan pada tanggal 1 Juli 2016, dan diluncurkan pada 23 Agustus 2016. Android Nougat memiliki fitur dan spesifikasi berupa vulkan, pemberitahuan yang bentuknya telah diperbarui dengan beberapa aplikasi Google dan layar pisah serta mendukung beberapa bahasa, Android N memiliki kemampuan untuk mengatur ukuran tampilan layar yang berbeda.

Fitur ini akan memperbesar semua elemen di layar untuk membantu meningkatkan aksesibilitas perangkat untuk pengguna dengan gangguan penglihatan. Fitur ini mirip dengan pengaturan HiDPI di desktop PC yang telah menggunakan layar resolusi tinggi atau retina display pada Mac. Karena layar smartphone sekarang telah banyak menggunakan resolusi sangat tinggi. Untuk mengakses fitur baru ini, pengguna Android N dapat mengksesnya di menu Settings > Display > Display size.



**Gambar 2.3** Akses feature baru di Android N

Dapat menggunakan slider di bagian bawah untuk meningkatkan atau menurunkan ukuran layar. Di bagian atas kamu dapat melakukan swipe melalui

tiga preview yang berbeda untuk membantu kamu memutuskan memilih ukuran tampilan layar yang tepat. Setelah dapat keluar dari menu ini, pengaturan akan disimpan ukuran layar otomatis akan berubah.

Fitur baru Doze pada Android N ini dapat berkerja setelah layar smartphone mati dalam jangka waktu tertentu terlepas apakah smartphone tersebut bergerak atau tidak. Dengan beberapa peningkatan dan tweektambahan melalui Project Svelte, fitur ini akan bekerja efisien dengan mendukung lebih banyak perangkat daripada sebelumnya tidak peduli aplikasi apa saja yang dipasang.

Ketika perangkat dalam mode baterai atau tidak di charging dan layar mati untuk beberapa saat, perangkat akan masuk ke mode Doze dan menerapkan level pertama dari sistem pembatasan aktifitas. Yang artinya akan mematikan akses jaringan dan menunda beberapa pekerjaan maupun sinkronisasi. Namun jika perangkat dalam keadaan stasioner (berpindah/bergerak) untuk beberapa waktu setelah masuk ke mode Doze, sistem akan melakukan jeda dengan melakukan pembatasan untuk PowerManager.

WakeLock, AlarmManager dari alarm, GPS dan pemindai WiFi. Terlepas apakah mode level pembatasan pada Doze diterapkan beberapa atau semuanya. Sistem akan terjaga untuk melakukan pemeliharaan singkat dari jendela aplikasi yang terbuka, selama aplikasi tertentu memungkinkan mengakses jaringan dan dapat menjalankan beberapa pekerjaan atau sinkronisasi yang tertunda. Sebagai catatan, ketika layar smartphone diaktifkan atau perangkat di charging. Perangkat akan keluar dari mode Doze dan menghapus semua level pembatasan aktifitas.

#### 14. **Android 8 (Oreo)**

Dirilis pada Tanggal 21 Agustus 2017, Optimisasi OS pada Android Oreo membuat smartphone lebih pintar, cepat, powerful, dan tentunya lebih manis dari Android versi sebelumnya yakni Nougat. Berikut ini Fitur android oreo:

- a. Background Limit - Bikin Daya Tahan Smartphone Jauh Lebih Awet
- b. Autofill - Praktis! Bisa Masuk Akun Media Sosial Tanpa Perlu Mengetikkan Password
- c. Picture in Picture - Bisa Nonton Video Sambil Kerja
- d. Notification Dots - Mempermudah Kamu Untuk Mengakses Hal-hal Penting
- e. Android Instant Apps - Bisa Coba Aplikasi Tanpa Download
- f. Google Play Protect - Download Aplikasi Makin Aman
- g. Emoji Baru - Bikin Chatting Makin Seru
- h. Tombol Accessibility - Segalanya Bakal Lebih Mudah
- i. Smart Text Selection - Copy Paste Lebih Mudah
- j. Dukungan Codec Audio Bluetooth High-quality
- k. Dukungan Neighborhood Aware Networking
- l. Dukungan Profil Wide Color Gamut di Aplikasi
- m. Snooze Notifikasi Aplikasi
- n. Channel, Cara Baru untuk Mengontrol Notifikasi

#### 2.2.3 **Kelebihan Android**

Terdapat banyak platform untuk perangkat selular saat ini diantaranya Windows Mobile, iPhone, BlackBerry, Symbian, Java Mobile Edition, Linux Mobile (LiM) dan banyak lagi. Dari sekian banyak sistem operasi untuk selular yang mempunyai kelebihan sama dengan Android namun hal berikut ini yang menjadi kelebihan Android, diantaranya:

- a. Sebuah sistem operasi yang sifatnya open source. Hal ini disebabkan karena Android merupakan salah satu sistem operasi yang berbasis linux, sehingga merupakan salah satu OS yang mudah untuk dikembangkan, karena memiliki sistem open source. Para developer dan pengembang

menjadi sangat mudah untuk mengoptimalkan dan mengembangkan sistem operasi ini untuk smartphone yang mereka buat. Sehingga bisa jadi satu smartphone dengan smartphone yang lain memiliki fitur sistem operasi Android yang berbeda-beda.

- b. Mempunyai dukungan grafis dan suarat terbaik, dengan adanya dukungan 2D grafis dan animasi yang diilhami oleh Flash menyatu dalam 3D menggunakan OpenGL memungkinkan membuat aplikasi maupun game yang berbeda.
- c. Mendapat banyak dukungan service, kemudahan dalam menggunakan berbagai macam layanan pada aplikasi seperti penggunaan layanan pencarian lokasi, database SQL, browser dan penggunaan peta. Semua itu sudah tertanam pada android sehingga memudahkan dalam pengembangan aplikasi.
- d. Pengguna Android tidak perlu khawatir dalam menggunakan aplikasi pada perangkat yang memorinya terbatas, karena siklus hidup aplikasi diatur secara otomatis, setiap program terjaga antara satu sama lain oleh berbagai layer keamanan, sehingga kerja system menjadi lebih stabil.
- e. Semua program ditulis dengan menggunakan bahas pemrograman Java dan dieksekusi oleh mesin virtual Dalvik, sehingga kode program portabel antara ARM, X86, dan arsitektur lainnya. Portabilitas aplikasi dapat digunakan pada perangkat yang ada saat ini maupun yang akan datang. Sama halnya dengan dukungan masukan seperti penggunaan Keyboard, layar sentuh, trackball dan resolusi layar semua dapat disesuaikan dengan program.

#### 2.2.4 Kekurangan Android

Tak akan bisa dipungkiri segala sesuatu yang dibuat manusia itu pasti ada kekurangannya, begitu juga android, adapun kekurangan dari sistem operasi ini diantaranya :

- a. Memiliki proses kerja sistem yang cukup berat, sehingga memakan RAM cukup banyak. Hal ini disebabkan, karena cukup banyak memory, baik RAM maupun ROM yang sudah terpakai.
- b. Sistem operasi yang di custom sering tidak stabil dan kurang optimal. Terkadang, sistem operasi android yang telah dikustom bisa menjadi tidak stabil dan menjadi tidak responsive, berujung pada perangkat keras yang menjadi lebih mudah panas dan kapasitas memory yang lebih mudah untuk 'bocor'. Jadi kita harus berhati-hati dalam hal tersebut dan tidak terjadi dalam kebocoran pada baterai.
- c. Aplikasi untuk OS Android memang bisa didapatkan dengan mudah dan gratis, namun kekurangannya pada aplikasi tersebut akan selalu muncul iklan, entah itu bagian atas atau bawah aplikasi.
- d. Ponsel berbasis android memerlukan koneksi internet yang selalu berkesinambungan aktif dan koneksi internet GPRS selalu aktif setiap waktu, itu artinya Anda harus siap berlangganan paket GPRS yang sesuai dengan kebutuhan.

### 2.3 **Android SDK (Software Development Kit)**

Android SDK merupakan tools API (Application Programming Interface) yang dipergunakan untuk memulai mengembangkan aplikasi pada platform android dalam pengembangannya menggunakan bahasa pemrograman Java. Android ialah subset software untuk ponsel yang meliputi sistem operasi, middleware dan aplikasi kunci yang di release oleh Google. Pada saat ini disediakan 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 memberikan kesempatan untuk membuat aplikasi yang kita butuhkan yang bukan merupakan aplikasi bawaan Handphone / Smartphone. Beberapa fitur-fitur android yang paling penting adalah :

- a. Framework : aplikasi yang mendukung pengganti komponen dan reusable.
- b. Dalvik Virtual Machine dioptimalkan untuk perangkat mobile.

- c. Media Support yang mendukung audio, video, dan (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PING, GIF), GSM Telephony (tergantung Hardware).
- d. SQLite untuk penyimpanan data.
- e. Grafis yang dioptimalkan dan didukung oleh libraries grafis 2D, grafis 3D berdasarkan spesifikasi opengl ES 1,0 (Opsional Ekselerasi hardware).
- f. Integrated Browser verdasarkan engine open source WebKit.
- g. Bluetooth, EDGE, 3G, dan WiFi (tergantung hardware).
- h. Kamera, GPS, Kompas, dan Accelerometer (tergantung hardware).
- i. Lingkungan Development yang lengkap dan termasuk perngkat emulator, tools untuk debugging, profil dan kinerja memori, dan plugin untuk IDE Android Studio.

#### 2.4 Android Studio

Android Studio adalah sebuah IDE untuk Android Development yang dikenalkan pihak google pada acara Google I/O di tahun 2013. Sebagai pengembangan dari Eclipse, Android Studio memiliki lebih banyak fitur baru dibandingkan dengan Eclipse IDE. Berbeda dengan Eclipse yang menggunakan Ant, Android Studio menggunakan Gradle sebagai build environment. Fitur yang tersedia sebagai berikut ini :

- a. Menggunakan Gradle-based build system yang fleksibel.
- b. Bisa mem-build multiple APK.
- c. Template support untuk Google Services dan berbagai macam tipe perangkat.
- d. Layout editor yang lebih bagus.
- e. Built-in support untuk Google Cloud Platform, sehingga mudah untuk integrasi dengan Google Cloud Messaging dan App Engine.

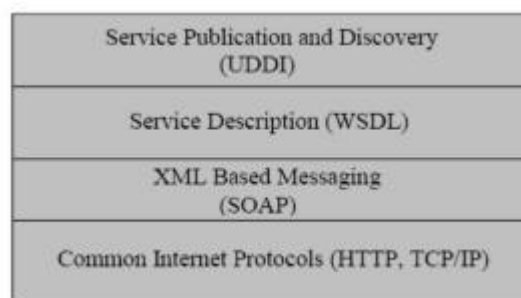
Android Studio merupakan suatu pengembangan dari Eclipse IDE, dan dibuat berdasarkan IDE Java populer, yaitu IntelliJ IDEA. Android Studio merupakan IDE resmi untuk pengembangan aplikasi Android. Android Studio menyediakan alat tercepat untuk membuat aplikasi di setiap tipe perangkat Android. Pengeditan kode kelas dunia, debug, alat pengukur kinerja, sistem versi yang fleksibel, dan

sistem buat/terapkan seketika, semuanya memungkinkan untuk tetap fokus dalam membuat aplikasi yang unik dan berkualitas.

## 2.5 *Web Services*

Web service merupakan suatu komponen software yang menerapkan selfcontaining, aplikasi modular self-describing yang dapat dipublikasikan, dialokasikan, dan dilaksanakan pada web.

Web service adalah teknologi yang mengubah kemampuan internet dengan menambahkan kemampuan transactional web, yaitu kemampuan web untuk saling berkomunikasi dengan pola program-to-program (P2P). Fokus web selama ini didominasi oleh komunikasi program-to-user dengan interaksi business-to-consumer (B2C), sedangkan transactional web akan didominasi oleh program-to-program dengan interaksi business-to-business.



**Gambar 2.4** Blok Bangunan Web Services

Gambar 2.4 merupakan blok bangunan web service yang mana menyediakan fasilitas komunikasi jarak jauh antara dua aplikasi yang merupakan layer arsitektur web service.

- a. Layer 1 : Protokol internet standar yang digunakan sebagai sarana transportasi adalah HTTP dan TCP/IP.
- b. Layer 2 : Simple Object Access Protocol (SOAP) berbasiskan XML dan digunakan untuk pertukaran informasi antar sekelompok layanan.
- c. Layer 3 : Web service Definition Language (WSDL) digunakan untuk mendiskripsikan attribute layanan.



- d. Layer 4 : Universal Description, Discovery and Integration, yang mana merupakan direktori pusat untuk deskripsi layanan.

## 2.5 *JavaScript Object Notation (JSON)*

JSON (JavaScript Object Notation) merupakan format pertukaran data yang ringan, untuk mengartur data kedalam sebuah variabel. Sangat mudah diimplementasi oleh user dan mudah bagi komputer untuk melakukan parsing.

JSON merupakan format teks yang sepenuhnya independen tetapi menggunakan konvensi yang familiar dengan bahasa pemrograman dari keluarga-C, termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript (Standard ECMA-262 3rd Edition – December 1999), Perl, Python, dan sebagainya. Kelebihan inilah yang membuat JSON menjadi sebuah bahasa data-interchange yang ideal.

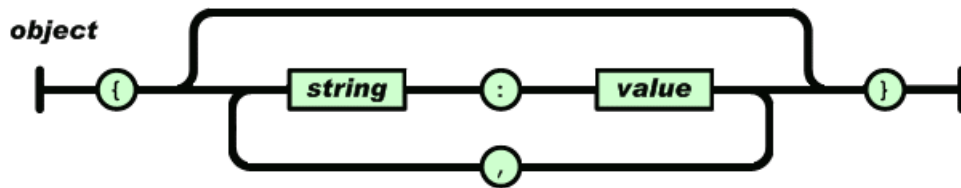
JSON dibangun dalam dua struktur, diantaranya:

- a. Beberapa pasangan nama/nilai. Pada beberapa bahasa, hal ini dinyatakan sebagai objek (object), rekaman (record), struktur (struct), kamus (dictionary), tabel hash (hash table), daftar berkunci (keyed list), atau associative array.
- b. Nilai - nilai terurutkan (an ordered list of values). Pada kebanyakan bahasa, hal ini dinyatakan sebagai larik (array), vektor (vector), daftar (list), atau urutan (sequence).

Struktur data yang sudah disampaikan itu disebut sebagai struktur data universal, karena pada dasarnya, semua bahasa pemrograman modern mendukung struktur data tersebut dalam bentuk yang sama maupun berlainan. Format data mudah dipertukarkan dengan bahasa-bahasa pemrograman yang juga berdasarkan pada struktur data ini.

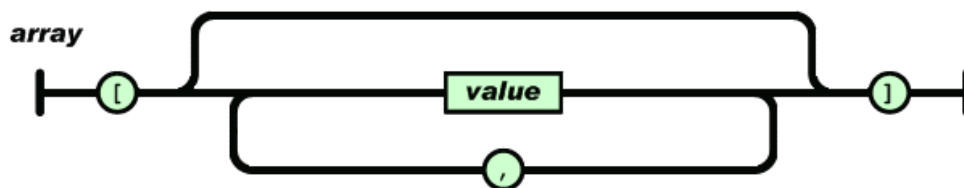
JSON mempunyai bentuk data sebagai berikut :

- a. Objek adalah sepasang nama/nilai yang tidak terurutkan. Objek dimulai dengan { (kurung kurawal buka) dan diakhiri dengan } (kurung kurawal tutup). Setiap nama diikuti dengan : (titik dua) dan setiap pasangan nama/nilai dipisahkan oleh , (koma).



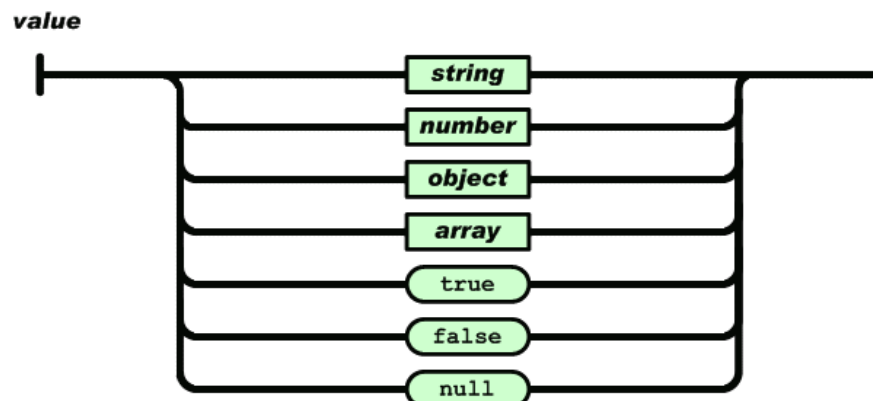
Gambar 2.5 Block Objek JSON

- b. Larik adalah kumpulan nilai yang terurutkan. Larik dimulai dengan [ (kurung kotak buka) dan diakhiri dengan ] (kurung kotak tutup). Setiap nilai dipisahkan oleh , (koma)



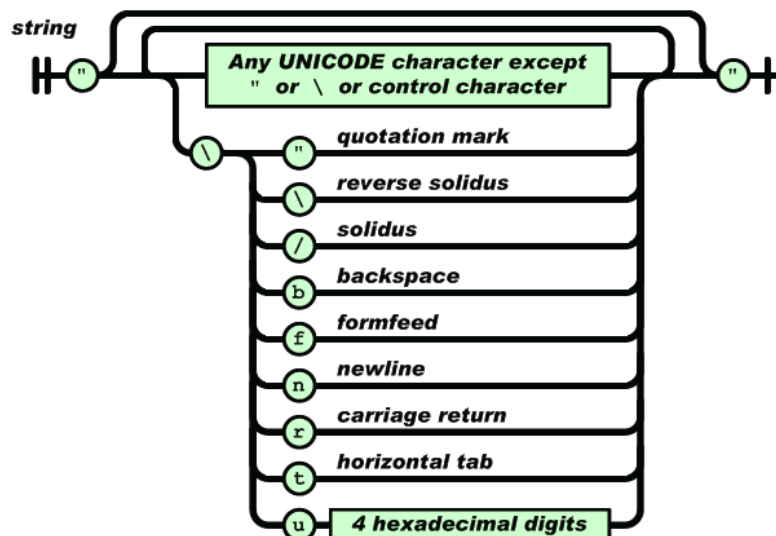
Gambar 2.6 Larik JSON

- c. Nilai (value) dapat berupa sebuah string dalam tanda kutip ganda, atau angka, atau true atau false atau null, atau sebuah objek atau sebuah larik. Struktur-struktur tersebut dapat disusun bertingkat.



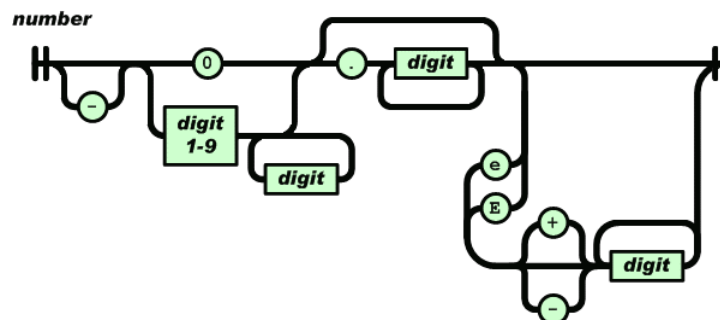
Gambar 2.7 Nilai JSON

- d. String adalah kumpulan dari nol atau lebih karakter Unicode, yang dibungkus dengan tanda kutip ganda. Di dalam string dapat digunakan backslash escapes "\" untuk membentuk karakter khusus. Sebuah karakter mewakili karakter tunggal pada string. String sangat mirip dengan string C atau Java.



Gambar 2.8 String JSON

- e. Angka adalah sangat mirip dengan angka di C atau Java, kecuali format oktal dan heksadesimal tidak digunakan.



Gambar 2.9 Angka JSON

- f. Spasi kosong (whitespace) dapat disisipkan di antara pasangan tanda-tanda tersebut, kecuali beberapa detil encoding yang secara lengkap dipaparkan oleh bahasa pemrograman yang bersangkutan. [6]

## 2.6 Application Programming Interface (API)

Application Programming Interface (API) adalah sekumpulan perintah, fungsi, serta protokol yang dapat digunakan oleh programmer saat membangun perangkat lunak untuk sistem operasi tertentu. Dalam melakukan proses request untuk kebutuhan user paling tidak dibutuhkan setidaknya ribuan system call per detik oleh karena itu banyak programmer yang menggunakan API. Didalam API

terdapat fungsi-fungsi/perintah untuk menggantikan bahasa yang digunakan dalam system calls dengan bahasa yang lebih mudah dimengerti oleh programmer. Fungsi yang dibuat dengan menggunakan API tersebut kemudian akan memanggil system call sesuai dengan sistem operasinya. Tidak tertutup kemungkinan nama dari system call sama dengan nama API. Kelebihan implementasi API dalam membangun aplikasi diantaranya :

- a. Bisa digunakan oleh banyak bahasa pemrograman dan banyak platform.
- b. Lebih simple dibandingkan dengan SOAP (Simple Object Access Protocol).
- c. Mudah dipahami dan sangat userfriendly bagi programmer dalam mengelola data.
- d. Ini seperti web, menggunakan protokol HTTP, dan HTTP ada dimanamana.

### **2.7 Google Job Discovery API**

Google Job Discover merupakan komitmen Google untuk membantu orang menemukan pekerjaan dengan lebih mudah. Job Discovery menyediakan akses plug and play ke kemampuan rekrutmen pencarian Google, memungkinkan seluruh pemberi lowongan kerja - situs karir perusahaan, papan pekerjaan, sistem pencarian pencari kerja dan agen staf untuk meningkatkan keterlibatan di lokasi kerja dan konversi kandidat.

### **2.8 API REST (Representational State Transfer)**

REST merupakan filosofi desain yang mendorong kita untuk menggunakan protokol dan fitur yang sudah ada pada Web untuk memetakan permintaan terhadap sumber daya pada berbagai macam representasi dan manipulasi data di Internet (Scribner, 2009). REST adalah gaya arsitektural yang memiliki aturan seperti antar muka yang seragam, sehingga jika aturan tersebut diterapkan pada web services akan dapat memaksimalkan kinerja web services terutama pada performa, skalabilitas, dan kemudahan untuk dimodifikasi. Pada arsitektur REST data dan fungsi dianggap sebagai sumber daya yang dapat diakses lewat Uniform

Resource Identifier (URI), biasanya berupa tautan pada web. REST menggunakan protokol HTTP yang bersifat stateless. Perintah HTTP yang bisa digunakan adalah fungsi GET, POST, PUT atau DELETE. Hasil yang dikirimkan dari server biasanya dalam bentuk format XML atau JSON sederhana tanpa ada protokol pemaketan data, sehingga informasi yang diterima lebih mudah dibaca dan diparsing disisi client. Dalam penerapannya, REST lebih banyak digunakan untuk web service yang berorientasi pada resource. Maksud orientasi pada sumber daya adalah orientasi yang menyediakan sumber daya sebagai layanannya dan bukan kumpulan-kumpulan dari aktifitas yang mengolah sumber daya itu. Bentuk web service menggunakan REST style sangat cocok digunakan sebagai backend dari aplikasi berbasis mobile karena cara aksesnya yang mudah dan hasil data yang dikirimkan berformat JSON sehingga ukuran file menjadi lebih kecil.

## 2.9 *XML Path Language (XPath)*

XPath (XML Path Language) adalah bahasa kueri untuk memilih bagian - bagian (nodes) dari sebuah dokumen XML. XPath juga dapat digunakan untuk menghitung nilai (contoh : string, angka atau boolean) dari isi dari sebuah dokumen XML. XPath distandarisasi oleh World Wide Web Consortium (W3C).

Bahasa XPath dirancang berdasarkan struktur pohon dari dokumen XML, dan memiliki kemampuan untuk menavigasi struktur pohon tersebut serta memilih bagian - bagian dari dokumen XML berdasarkan berbagai macam kriteria.

XPath biasanya digunakan pada bahasa pemrograman maupun kerangka kerja yang sering menangani data berupa dokumen XML atau bahkan dokumen markup lainnya. Beberapa contoh adalah libxml, .NET framework, Java, Python dan JavaScript.

### 2.9.1 **XPath 1.0**

Standar XPath 1.0 diterbitkan pada 16 November 1999 dan secara luas diimplementasikan dan digunakan, baik berdiri sendiri (seperti pada .NET framework, Python dan Java) atau terpendam pada bahasa seperti XSLT, XProc atau XForms.

Bagian terpenting dari ekspresi pada XPath adalah tempat lokasi. Sebuah tempat lokasi terdiri dari urutan dari beberapa langkah lokasi. Setiap langkah lokasi terdiri dari tiga komponen:

1. Axis
2. Node test
3. Nol atau lebih predikat

Sebuah ekspresi XPath dievaluasi sehubungan dengan node konteks. Sebuah penentu axis seperti 'anak' atau 'keturunan' menentukan arah untuk menavigasi dari node konteks. Node test dan predikat digunakan untuk menyaring node - node yang ditentukan oleh penentu axis: Sebagai contoh node test 'A' mewajibkan bahwa semua node yang akan dinavigasi harus memiliki label 'A'. Sebuah predikat dapat digunakan untuk menentukan bahwa node - node yang terpilih memiliki beberapa properti tertentu, yang ditentukan oleh XPath sendiri.

Ada dua macam sintaks XPath : sintaks yang dipendekkan, lebih ringkas dan memungkinkan XPath dapat ditulis dan dibaca dengan mudah dan, dalam banyak kasus, konstruksi dan karakter yang tidak asing lagi. Sintaks penuh lebih detil dan deskriptif serta memungkinkan lebih banyak pilihan yang dapat ditentukan.

### 2.9.2 XPath 2.0

Merupakan standar diterbitkan pada 23 Januari 2007. Spesifikasi dari XPath 2.0 jauh lebih besar daripada XPath 1.0 dan mengubah beberapa konsep fundamental dari bahasa XPath sendiri seperti sistem tipe.

Perubahan yang paling kentara adalah XPath 2.0 dibuat berdasarkan Model Data XQuery dan XPath, yang memiliki sistem tipe yang lebih kaya, seperti tipe atomic, XPath 2.0 memiliki fungsi - fungsi dan operator - operator yang diperkaya.

## 2.10 PHP

Pada awalnya PHP merupakan kependekan dari Personal Home Page (Situs personal). PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Pada waktu itu PHP masih bernama Form Interpreted (FI), yang wujudnya berupa sekumpulan skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir dari web.

Selanjutnya Rasmus merilis kode sumber tersebut untuk umum dan menamakannya PHP/FI. Dengan perilsan kode sumber ini menjadi sumber terbuka, maka banyak pemrogram yang tertarik untuk ikut mengembangkan PHP.

Pada November 1997, dirilis PHP/FI 2.0. Pada rilis ini, interpreter PHP sudah diimplementasikan dalam program C. Dalam rilis ini disertakan juga modul-modul ekstensi yang meningkatkan kemampuan PHP/FI secara signifikan. Pada tahun 1997, sebuah perusahaan bernama Zend menulis ulang interpreter PHP menjadi lebih bersih, lebih baik, dan lebih cepat. Kemudian pada Juni 1998, perusahaan tersebut merilis interpreter baru untuk PHP dan meresmikan rilis tersebut sebagai PHP 3.0 dan singkatan PHP diubah menjadi akronim berulang PHP: Hypertext Preprocessing.

Pada pertengahan tahun 1999, Zend merilis interpreter PHP baru dan rilis tersebut dikenal dengan PHP 4.0. PHP 4.0 adalah versi PHP yang paling banyak dipakai pada awal abad ke-21. Versi ini banyak dipakai disebabkan kemampuannya untuk membangun aplikasi web kompleks tetapi tetap memiliki kecepatan dan stabilitas yang tinggi. Pada Juni 2004, Zend merilis PHP 5.0. Dalam versi ini, inti dari interpreter PHP mengalami perubahan besar. Versi ini juga memasukkan model pemrograman berorientasi objek ke dalam PHP untuk menjawab perkembangan bahasa pemrograman ke arah paradigma berorientasi objek. Beberapa kelebihan PHP dari bahasa pemrograman web, antara lain:

1. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa script yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya.
2. Web Server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana - mana dari mulai apache, IIS, Lighttpd, hingga Xitami dengan konfigurasi yang relatif mudah.
3. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis - milis dan developer yang siap membantu dalam pengembangan.
4. Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa scripting yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.

5. PHP adalah bahasa open source yang dapat digunakan di berbagai mesin (Linux, Unix, Macintosh, Windows) dan dapat dijalankan secara runtime melalui console serta juga dapat menjalankan perintah-perintah sistem.

## 2.11 MySQL

MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basisdata relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis. Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MySQL, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basisdata yang telah ada sebelumnya; SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian basisdata, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis.

Kehandalan suatu sistem basisdata (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja pengoptimasi-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh pengguna maupun program-program aplikasi yang memanfaatkannya. Sebagai peladen basis data, MySQL mendukung operasi basisdata transaksional maupun operasi basisdata non-transaksional. Pada modus operasi non-transaksional, MySQL dapat dikatakan unggul dalam hal unjuk kerja dibandingkan perangkat lunak peladen basisdata kompetitor lainnya. Namun demikian pada modus non-transaksional tidak ada jaminan atas reliabilitas terhadap data yang tersimpan, karenanya modus non-transaksional hanya cocok untuk jenis aplikasi yang tidak membutuhkan reliabilitas data seperti aplikasi blogging berbasis web (wordpress), CMS, dan sejenisnya.

Untuk kebutuhan sistem yang ditujukan untuk bisnis sangat disarankan untuk menggunakan modus basisdata transaksional, hanya saja sebagai konsekuensinya unjuk kerja MySQL pada modus transaksional tidak secepat unjuk kerja pada modus non-transaksional.



Berikut merupakan keistimewaan MySQL:

- a. Portabilitas. MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.
- b. Perangkat lunak sumber terbuka (open source). MySQL didistribusikan sebagai open source sehingga dapat digunakan secara gratis.
- c. Multi-user. MySQL dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
- d. Performance tuning, MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
- e. Ragam tipe data. MySQL memiliki ragam tipe data yang sangat kaya, seperti signed / unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp, dan lain-lain.
- f. Perintah dan Fungsi. MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah Select dan Where dalam perintah (query).
- g. Skalabilitas dan Pembatasan. MySQL mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah record lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.
- h. Konektivitas. MySQL dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan protokol TCP/IP, Unix socket (UNIX), atau named pipes (NT).
- i. Lokalisasi. MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Meski pun demikian, bahasa Indonesia belum termasuk di dalamnya.
- j. Antar Muka. MySQL memiliki antar muka (interface) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (Application Programming Interface).

- k. Klien dan Peralatan. MySQL dilengkapi dengan berbagai tool yang dapat digunakan untuk administrasi basis data, dan pada setiap peralatan yang ada disertakan petunjuk online.
- l. Struktur tabel. MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani ALTER TABLE, dibandingkan basis data lainnya semacam PostgreSQL ataupun Oracle. [7]

## 2.12 Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) merupakan tujuan umum, perkembangan, bahasa pemodelan di bidang rekayasa perangkat lunak, yang dimaksud untuk menyediakan cara standar untuk memvisualisasikan desain sistem.

UML pada mulanya termotivasi oleh keinginan untuk membakukan sistem notasi yang berbeda dan pendekatan untuk desain perangkat lunak yang dikembangkan oleh Grady Booch, Ivar Jacobson dan James Rumbaugh di Rational Software di 1994-1995, dengan pengembangan lebih lanjut yang dipimpin oleh mereka melalui tahun 1996.

Pada tahun 1997 UML diadopsi sebagai standar oleh Object Management Group (OMG), dan telah dikelola oleh organisasi ini sejak. Pada tahun 2005 UML juga diterbitkan oleh International Organization for Standardization (ISO) sebagai standar ISO disetujui. Sejak itu telah periodik direvisi untuk menutupi revisi terbaru dari UML.

Menurut Booch (2005:7) UML adalah Bahasa standar untuk membuat rancangan software. UML biasanya digunakan untuk menggambarkan dan membangun, dokumen artefak dari software-intensive system.

Menurut Nugroho (2010:6), UML (Unified Modeling Language) adalah ‘bahasa’ pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma ‘berorientasi objek’. Pemodelan (modeling) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami.

Menurut Nugroho (2009:4), UML (Unified Modeling Language) adalah Metodologi kolaborasi antara metoda-metoda Booch, OMT (Object Modeling Technique), serta OOSE (Object Oriented Software Engineering) dan beberapa metoda lainnya, merupakan metodologi yang paling sering digunakan saat ini untuk analisa dan perancangan sistem dengan metodologi berorientasi objek mengadaptasi maraknya penggunaan bahasa “pemrograman berorientasi objek” (OOP).

Menurut Herlawati (2011:10), bahwa beberapa literature menyebutkan bahwa UML menyediakan sembilan jenis diagram, yang lain menyebutkan delapan karena ada beberapa diagram yang digabung, misanya diagram komunikasi, diagram urutan dan diagram pewaktuan digabung menjadi diagram interaksi.

Menurut Henderi (2008:6), langkah-langkah penggunaan Unified Modeling Language (UML) sebagai berikut:

- a. Buatlah daftar business process dari level tertinggi untuk mendefinisikan aktivitas dan proses yang mungkin muncul.
- b. Petakan use case untuk setiap business process untuk mendefinisikan dengan tepat fungsional yang harus disediakan oleh sistem, kemudian perhalus use case diagram dan lengkapi dengan requirement, constraints dan catatan-catatan lain.
- c. Buatlah deployment diagram secara kasar untuk mendefinisikan arsitektur fisik sistem.
- d. Definisikan requirement lain non fungsional, security dan sebagainya yang juga harus disediakan oleh sistem.
- e. Berdasarkan use case diagram, mulailah membuat activity diagram.
- f. Definisikan obyek - obyek level atas package atau domain dan buatlah sequence dan/atau collaboration untuk tiap alur pekerjaan, jika sebuah use case memiliki kemungkinan alur normal dan error, buat lagi satu diagram untuk masing-masing alur.
- g. Buatlah rancangan user interface model yang menyediakan antar muka bagi pengguna untuk menjalankan skenario use case.

- h. Berdasarkan model-model yang sudah ada, buatlah class diagram. Setiap package atau domain dipecah menjadi hirarki class lengkap dengan Atribut dan metodenya. Akan lebih baik jika untuk setiap class dibuat unit test untuk menguji fungsionalitas class dan interaksi dengan class lain.
- i. Setelah class diagram dibuat, kita dapat melihat kemungkinan pengelompokan class menjadi komponen-komponen karena itu buatlah component diagram pada tahap ini. Juga, definisikan test integrasi untuk setiap komponen meyakinkan ia bereaksi dengan baik.
- j. Perhalus deployment diagram yang sudah dibuat. Detilkan kemampuan dan requirement piranti lunak, sistem operasi, jaringan dan sebagainya. Petakan komponen ke dalam node.
- k. Mulailah membangun sistem. Ada dua pendekatan yang tepat digunakan: Pendekatan use case dengan mengassign setiap use case kepada tim pengembang tertentu untuk mengembangkan unit kode yang lengkap dengan test. Pendekatan komponen yaitu mengassign setiap komponen kepada tim pengembang tertentu [8].

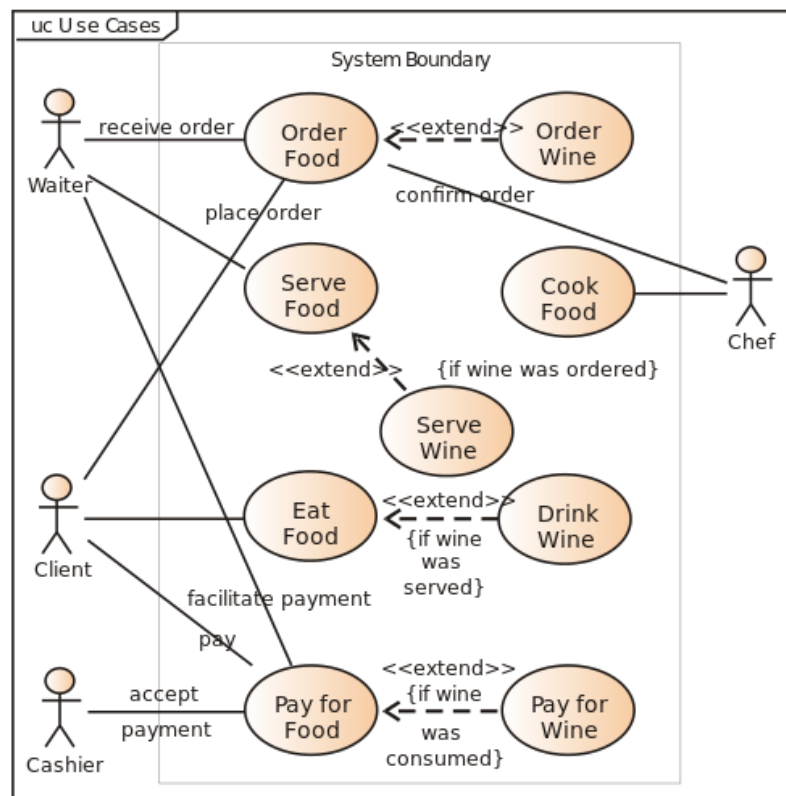
### 2.12.1 Use Case Diagram

Diagram use-case merupakan kegiatan atau urutan interaksi yang saling berkaitan antara sistem dan aktor. Use case bekerja dengan cara mendeskripsikan tipe interaksi antara user sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai. Use case juga digunakan untuk membentuk perilaku (behaviour) sistem yang akan dibuat. Sebuah use case menggambarkan sebuah interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem yang ada. Use-case bersifat statis, diagram ini memperlihatkan himpunan use-case dan aktor-aktor (suatu jenis khusus dari kelas) ini sangat penting untuk mengorganisasi dan memodelkan perilaku suatu sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna.

Sebuah use case dapat melakukan include fungsionalitas use case lain sebagai bagian dari proses dalam dirinya. Secara umum diasumsikan bahwa use case yang di-include akan dipanggil setiap kali use case yang melakukan include

dieksekusi secara normal. Sebuah use case dapat di-include oleh lebih dari satu use case lain, sehingga duplikasi fungsionalitas dapat dihindari dengan cara menarik keluar fungsionalitas yang common.

Sebuah use case juga dapat meng-extend use case lain dengan behaviour-nya sendiri. Sementara hubungan generalisasi antar use case menunjukkan bahwa use case yang satu merupakan spesialisasi dari yang lain.



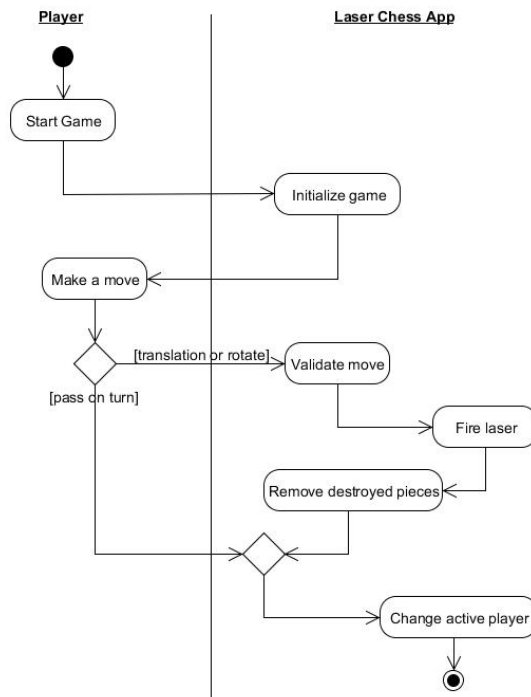
Gambar 2.10 Use Case

### 2.12.2 Activity Diagram

Activity diagram merupakan state diagram khusus, di mana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya (internal processing). Oleh karena itu activity diagram tidak menggambarkan behaviour internal sebuah sistem (dan interaksi antar sub sistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses - proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum.

Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu use case atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara use case menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas. Sama seperti state, standar UML menggunakan segiempat dengan sudut membulat untuk menggambarkan aktivitas. Diagram ini bersifat dinamis dan sangat penting dalam pemodelan fungsi-fungsi pada suatu sistem memberi tekanan untuk aliran kendali antar objek.

Untuk menggambarkan behaviour pada kondisi tertentu perlu digunakan decision, berfungsi untuk mengilustrasikan proses - proses paralel (fork dan join) digunakan titik sinkronisasi yang dapat berupa titik, garis horizontal atau vertikal. Activity diagram dapat dibagi menjadi beberapa object swimlane untuk menggambarkan objek mana yang bertanggung jawab untuk aktivitas tertentu.



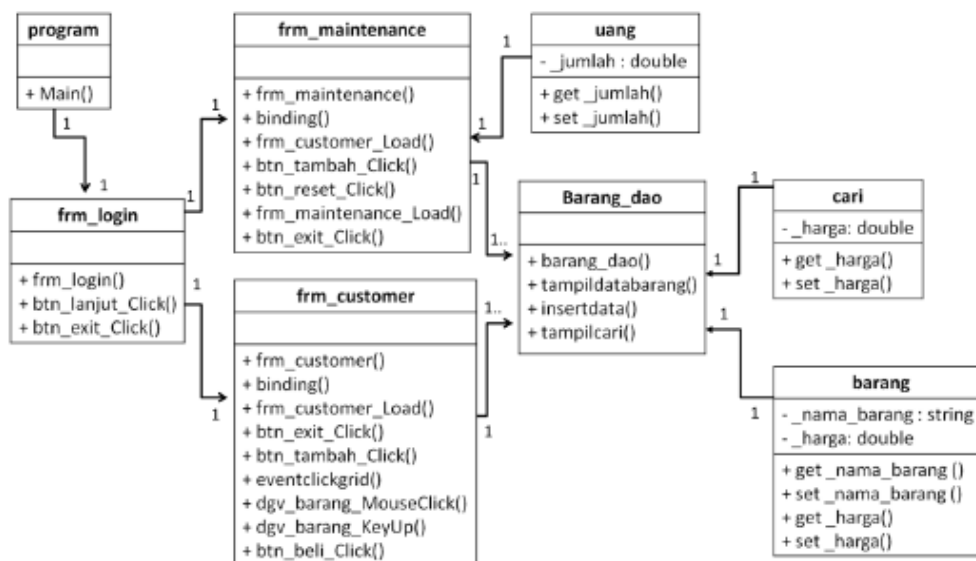
**Gambar 2.11 Activity Diagram**

### 2.12.3 Class Diagram

Class diagram merupakan sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem dan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi).

Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti containment, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain

Class dapat merupakan implementasi dari sebuah interface, yaitu class abstrak yang hanya memiliki metoda. Interface tidak dapat langsung diinstansiasikan, tetapi harus diimplementasikan dahulu menjadi sebuah class. Dengan demikian interface mendukung resolusi metoda pada saat run-time.



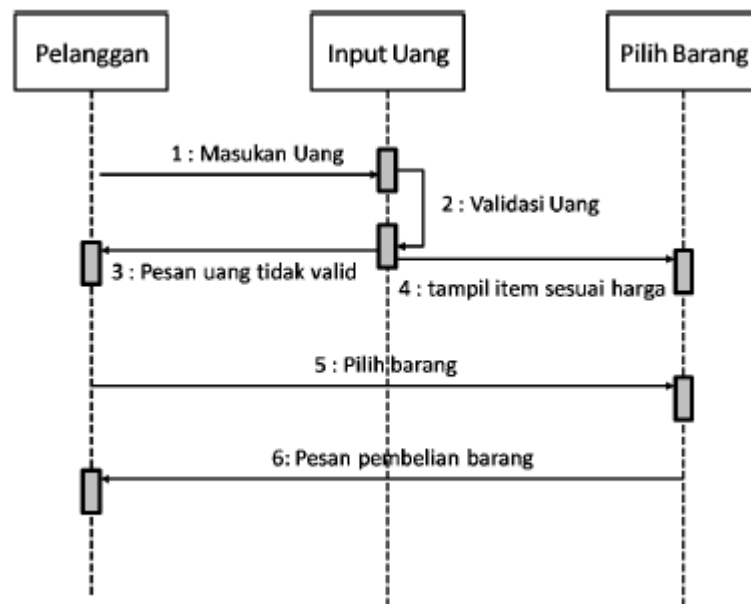
Gambar 2.12 Class Diagram

### 2.12.4 Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, display, dan sebagainya) berupa message yang digambarkan terhadap waktu. Sequence diagram terdiri antara dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait).

Sequence diagram biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respons dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu. Diawali dari apa yang men-trigger aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan output apa yang dihasilkan.

Masing-masing objek, termasuk aktor, memiliki lifeline vertikal. Message digambarkan sebagai garis berpanah dari satu objek ke objek lainnya. Pada fase desain berikutnya, message akan dipetakan menjadi operasi/metoda dari class. Activation bar menunjukkan lamanya eksekusi sebuah proses, biasanya diawali dengan diterimanya sebuah message Untuk objek-objek yang memiliki sifat khusus, standar UML mendefinisikan icon khusus untuk objek boundary, controller dan persistent entity.



**Gambar 2.13 Squence Diagram**