

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas mengenai tinjauan pustaka yang berisi pustaka dan hasil penelitian yang pernah dilakukan, yang mana isi pustaka berhubungan dengan penelitian ini. Landasan teori membahas mengenai teori-teori dasar yang mendukung penelitian ini.

A. Tinjauan Pustaka

Perkembangan teknologi *Augmented Reality* pada *smartphone* sangat berkembang pesat hingga saat ini. Hal ini disebabkan para pengembang aplikasi mulai beralih ke pengembangan aplikasi *smartphone*, dengan adanya aplikasi berbasis *mobile* dapat memberi kemudahan untuk penggunanya.

Menurut Azuma dan Ronald, *Augmented Reality* sebagai sistem yang mengikuti tiga karakteristik yang berbeda. Karakteristik tersebut terbagi menjadi beberapa bagian yaitu,

1. Menggabungkan lingkungan yang nyata dan lingkungan virtual

Sistem dapat menggabungkan obyek yang ditangkap oleh kamera dan dikomputerisasi agar mampu memberikan informasi di dalam lingkungan nyata. Serta dapat divisualisasikan ke dalam lingkungan virtual untuk lebih mengetahui informasi yang diinginkan.

2. Berjalan secara interaktif dalam waktu *realtime*

Augmented Reality harus interaktif secara *realtime*, ini disebabkan informasi yang diolah pada lingkungan nyata harus segera

divisualisasikan kedalam lingkungan virtual agar informasi dapat segera diterima oleh pengguna.

3. Integrasi objek dengan pola tiga dimensi.

Selanjutnya sistem akan menampilkan sebuah objek dengan pola 3D ataupun 2D dalam menyelaraskan obyek fisik untuk disesuaikan dengan berbagai piranti *mobile* seiring dengan perkembangan teknologi baru.

Azuma menuliskan Augmented Reality secara sederhana yaitu sebuah lingkungan nyata yang ditambahkan objek virtual untuk menyampaikan informasi tertentu. Penggabungan objek nyata dan objek virtual dapat menghasilkan sebuah interaksi baik melalui perangkat tertentu ataupun hanya ingin ditampilkan pada sebuah *display* yang sesuai. Perancangan sebuah sistem augmented reality membutuhkan beberapa bagian yaitu,

1. Model 3D dari objek yang akan digabungkan dengan lingkungan nyata
2. Korenspondensi Antara lingkungan nyata dengan model 3D melalui konfigurasi.
3. Tracking yang berfungsi mencari sudut pandang pengguna pada lingkungan nyata
4. Real-Time Display yang berfungsi menggabungkan citra asli yang dibuat berdasarkan model.

5. Waktu yang responsif, sebaiknya *Augmented Reality* harus responsif terhadap waktu karena gerakan dan ketepatan antar gambar dan juga model 3D sangat mempengaruhi hasil yang ditampilkan.

Augmented Reality merupakan salah satu jenis dari *Virtual Environments* atau biasa disebut dengan *Virtual Reality*. Teknologi *Virtual Reality* membuat pengguna tergabung dalam sebuah lingkungan virtual secara menyeluruh, sehingga pengguna tidak bisa melihat lingkungan nyata yang ada disekitarnya. Sedangkan *Augmented Reality* memungkinkan pengguna untuk melihat lingkungan nyata hanya saja ada penambahan objek virtual yang tergabung dalam lingkungan nyata. Sehingga *Augmented Reality* hanya sekedar menambahkan atau melengkapi lingkungan nyata (Azuma, 1977)

Augmented Reality sangat membantu untuk memberikan informasi dengan memvisualisasikan objek virtual agar pengguna dapat berinteraksi secara virtual. Informasi tersebut dapat ditambahkan kedalam *Augmented Reality* yang nantinya akan diolah menjadi pesan kemudian ditampilkan secara realtime.

Aplikasi teknologi *Augmented Reality* saat ini telah digunakan dalam berbagai bidang dan akan mengalami perkembangan yang signifikan pada masa yang akan datang. Aplikasi *Augmented Reality* dapat digunakan pada bidang kesehatan, bidang militer, bidang pembelajaran hingga bidang informasi promosi pariwisata. Metode yang dipakai dalam pengembangan *Augmented Reality* pada berbagai bidang harus disesuaikan dengan aplikasi *Augmented Reality* dan bidang yang ditempati. Berdasarkan pola penerapannya, *Augmented Reality* terbagi atas empat pola pendeteksian yaitu *marker based Augmented Reality*, *natural feature*

tracking, location based Augmented Reality dan Facetracking and Motion Tracking. (Chimienti et al., 2010).

a. Metode *Marker-Based*

Penerapan Augmented Reality dengan metode *marker based AR* biasanya diaplikasikan dalam bentuk pola tertentu. Aplikasi akan mendeteksi sebuah penanda (*marker*) sebagai tanda untuk memulai aksi. Pola *marker* ini umumnya berbentuk sebuah persegi dengan garis pinggir hitam, kemudian akan ada pola tertentu pada bagian tengah. Pola tersebut dapat berupa sebuah angka, gambar, huruf dan symbol lainnya. Dalam pembuatan *marker* bisa menggunakan aplikasi *openGL* dalam pemodelan *marker*. Pola *marker* tersebut haruslah unik dan kompleks agar dapat dikenali oleh komputer ataupun *smartphone* dan menampilkan informasi sesuai dengan tujuan pembuatannya (Domhan, 2010).

b. Metode *Location-Based service*.

Metode kedua yaitu metode *location based service AR*, sistem ini mampu menentukan dan mengidentifikasi suatu tempat, secara langsung dan selaras pada suatu lokasi tertentu tanpa memerlukan tanda-tanda fisik seperti pada metode *natural feature tracking*. Penerapan *location based AR* ini mampu menghasilkan sebuah informasi berupa deskripsi suatu lokasi, jalur tujuan ke lokasi, jarak lokasi, bahkan gambar dari suatu lokasi yang dideteksi oleh aplikasi.

Location Based Service menggunakan sensor posisi dari alat yang tertanam pada *smartphone*, yaitu *Global Positioning System*, kompas dan accelerometer (Chon and Cha, 2011; Enck et al., 2010). *Location Based Service AR* dapat dijadikan sebagai panduan untuk navigasi dalam pencarian sebuah lokasi, penerapannya biasa ditemui pada bidang pariwisata seperti pembelajarann lokasi-lokasi wisata dengan menunjukkan informasi tempat wisata sampai panduan untuk menuju ke lokasi tersebut.

c. Metode *Natural Feature Tracking*

Metode ketiga yaitu *natural feature tracking* biasa digunakan untuk pembuatan marker yang menjadikan tampilan nyata sebuah objek yang ditangkap, misalnya mobil, foto lukisan, maupun objek lainnya. Metode ini bertujuan agar pembuatan aplikasi AR dapat mendeteksi objek nyata secara langsung tanpa menggunakan marker atau *markerless* (Langlotz et al., 2010).

Dalam sistem operasi Android, menggunakan *computer vision* untuk menerapkan metode *natural feature tracking*. Metode ini membutuhkan proses komputasi yang tinggi sehingga dibutuhkan daya yang cukup besar untuk menjalankannya (Langlotz et al., 2010). Dalam pembuatan aplikasi dengan metode *natural feature tracking*, dibutuhkan aplikasi yang bantu. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan yaitu *QualComm*. Dengan Demikian penggunaan metode

natural feature tracking dapat membantu untuk mengenali pola yang telah tersimpan pada *database*.

d. Metode *FaceTracking* dan *Motion Tracking*

Metode keempat adalah metode *face tracking* dan *motion tracking*. Metode *face tracking* sendiri menggunakan algoritma yang dikembangkan sehingga dapat mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia secara nyata (Setyati, Alexandre and Widjaja, 2012). Sedangkan metode *motion tracking* biasa digunakan pada film-film yang menggunakan simulasi sebuah gerakan (Suganya, Raajan and Priya, 2012). Seperti pada film Avatar garapan James Cameron yang digunakan secara realtime.

Berdasarkan perbandingan ketiga metode diatas, penelitian kali ini menggunakan metode *marker-based*. Pengujian penggunaan metode *marker-based* untuk mencapai hasil yang maksimal dari aplikasi pembelajaran aksara lontara. Pada tahun 2003, programmer ARToolkit sangat akrab dengan huruf kanji. Namun kebanyakan dari mereka tak tahu makna dari tulisan kanji tersebut. Untuk itu wagner mengusulkan sebuah aplikasi pembelajaran untuk mengajarkan tentang arti symbol kanji. Metode yang digunakan oleh wagner adalah metode *marker-based*, dengan merancang aplikasi yang melibatkan dua orang pemain untuk menjalankannya. Dengan menggunakan *opengl* dan *ARToolkit*, aplikasi ini dirancang agar dapat berjalan pada perangkat PDA.

Penelitian tentang aksara pernah sebelumnya juga pernah dilakukan oleh Gede Putra, pada penelitian yang dilakukan aplikasi dirancang pada perangkat smartphone untuk mengenali huruf aksara Bali. Metode scan marker juga menggunakan metode marker-based. Berikut rangkuman penelitian terkait aksara dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Rangkuman Penelitian Terkait

Aspek	(Wagner and Barakonyi, 2003)	(Gede Putra et al. 2015)	(Nurhidayat, 2015)*
Domain/objek	Huruf Kanji	Aksara Bali Galang	Aksara Lontara
Device	PocketPC	Smartphone	Smartphone
Metode	Marker-based	Marker-Based	Marker-Based
Tool	OpenGL, ARToolkit	Unity dan Vuforia	Unity, Vuforia, Blender
Hasil	-	Akurasi = 100%	*sedang dilakukan

B. Landasan Teori

Penulis mengambil beberapa tinjauan untuk dijadikan sebagai landasan teori dalam pembuatan aplikasi pembelajaran aksara lontara. Penjelasan dapat dilihat pada sub bab berikut.

1. *Augmented Reality*

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata.

Tidak seperti realitas maya yang sepenuhnya menggantikan kenyataan, namun *Augmented Reality* hanya menambahkan atau melengkapi kenyataan (Azuma, 1997; Di Serio, Ibáñez and Kloos, 2013).

Augmented Reality sesuai sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunaannya dengan dunia nyata. Ini dikarena *Augmented Reality* mampu menampilkan informasi ataupun memproyeksikan benda-benda maya kedalam waktu nyata. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. Selain menambahkan benda maya dalam lingkungan nyata, *Augmented Reality* juga berpotensi menghilangkan benda-benda yang sudah ada. Menambah sebuah lapisan gambar maya dimungkinkan untuk menghilangkan atau menyembunyikan lingkungan nyata dari pandangan pengguna. Misalnya, untuk menyembunyikan sebuah meja dalam lingkungan nyata, perlu digambarkan lapisan representasi tembok dan lantai kosong yang diletakkan di atas gambar meja nyata, sehingga menutupi meja nyata dari pandangan pengguna (Azuma, 1997).

Augmented Reality pada dasarnya adalah sebuah konsep yang mencitrakan gambar tiga dimensi yang seolah nyata. Proses ini bisa dimulai dari proses pendeteksian atau penglihatan lingkungan yang akan dicitrakan objek virtualnya baik berupa objek 3D ataupun objek 2D. *Augmented reality* akan melakukan proses *tracking* terhadap objek secara spesifik. Objek tersebut kemudian akan dikenali dan dianalisa, setelah itu proses komputer akan

melakukan pencitraan objek tersebut dan menampilkan objek pada layar.

Beberapa komponen penting dalam *augmented reality* adalah sebagai berikut.

b. Alat Output (Display)

Komponen ini bertugas menampilkan informasi baik menampilkan objek maya ataupun menampilkan proses deteksi objek nyata. Komponen tampilan terbagi atas tiga jenis, yaitu

1. *Head Mounted Display* adalah perlengkapan tampilan yang dikenakan dikepala user, dan digunakan sebagai alat untuk melihat dunia nyata,
2. *Handheld display* adalah perlengkapan yang dapat dibawa-bawa. Contohnya seperti smartphone. Sementara
3. *spatial display* adalah sistem pencitraan yang menggunakan proyektor digital untuk memetakan informasi pada objek fisik.

c. Alat *Tracking* (Pendeteksi/Pencari Objek)

Komponen ini bertugas untuk mendeteksi objek, komponen ini lebih kepada proses deteksi. Kamera akan mendeteksi objek sekitar kemudian menganalisis objeknya.

d. Alat Input (Kamera)

Komponen ini yang melakukan proses perekaman, semua objek akan direkam oleh kamera kemudian dianalisa oleh proses *tracking*. *Tracking* biasanya dilakukan dengan teknologi penangkap informasi, seperti kamera digital, *GPS*, sensor optis, kompas dan sebagainya.

2. Aksara Kuno Lontara

Perkembangan aksara lontara di Sulawesi Selatan mulai berkembang pada abad XIV dan sekarang mengenal empat sistem aksara. Ada Lontara lama, Lontara baru, aksara serang, dan bilang-bilang. Aksara serang bentuknya nyaris sama dengan aksara Arab tapi berbahasa Melayu dan Makassar. Sedangkan aksara bilang-bilang semacam sandi-sandi rahasia untuk menulis catatan harian yang kebanyakan digunakan orang Makassar keturunan Melayu.

Jika dilihat dari sejarah perkembangan tulisan di nusantara yang terbagi dalam tiga grup. Grup tulisan India, Arab, dan Latin. Aksara lontara Bugis, Makassar, dan Mandar masuk dalam grup pertama, turunan dari rumpun tulisan India bersama tulisan Jawa, Bali, Batak, Renjang, Lampung, Filipina, dan Thailand. Ada banyak hal yang mempengaruhi perubahan aksara, mulai dari pengaruh perubahan alat tulis atau pengenalan dengan aksara lain. Sehingga aksara di nusantara beragam namun memiliki kemiripan.

Lontara adalah aksara tradisional masyarakat Bugis-Makassar. Bentuk aksara lontara menurut budayawan Prof. Mattulada berasal dari “sulapa eppa wala suji”. Wala suji berasal dari kata wala yang artinya pemisah/pagar/penjaga dan suji yang berarti putri.

Wala Suji adalah sejenis pagar bambu dalam acara ritual yang berbentuk belah ketupat. Sulapa eppa atau empat sisi adalah bentuk mistis kepercayaan Bugis-Makassar klasik yang menyimbolkan susunan semesta, api-air-angin-

tanah. Huruf lontara ini pada umumnya dipakai untuk menulis tata aturan pemerintahan dan kemasyarakatan.

Naskah ditulis pada daun lontar menggunakan lidi atau kalam yang terbuat dari ijuk kasar. Aksara lontara tidak memiliki tanda pematik vokal, Huruf-huruf Lontara kontemporer dengan mudah dapat diidentifikasi dari bentuknya yang cenderung lebih kaku dan anguler dibanding aksara Brahmi lainnya. Terdapat 23 huruf aksara lontara dan empat tanda baca vokal. Aksara Lontara dan pelafalannya dapat dilihat pada gambar 2.1.

No	Nama	Pengetikan	Aksara Lontara Bugis	No	Nama	Pengetikan	Aksara Lontara Bugis
1	ka	k	≡	15	nya	N	⌞
2	ga	g	⌞	16	nca	C	⌞
3	nga	G	⌞	17	ya	y	⌞
4	ngka	K	⌞	18	ra	r	⌞
5	pa	p	⌞	19	la	l	⌞
6	ba	b	⌞	20	wa	w	⌞
7	ma	m	⌞	21	sa	s	⌞
8	mpa	P	⌞	22	a	a	⌞
9	ta	t	⌞	23	ha	h	⌞
10	da	d	⌞	No.	Bunyi	Pengetikan	Contoh
11	na	n	⌞	1	u	u	□
12	nra	R	⌞	2	e	e	◀ □
13	ca	c	⌞	3	o	o	□ ⌞
14	ja	j	⌞	4	ae	E	⌞ □

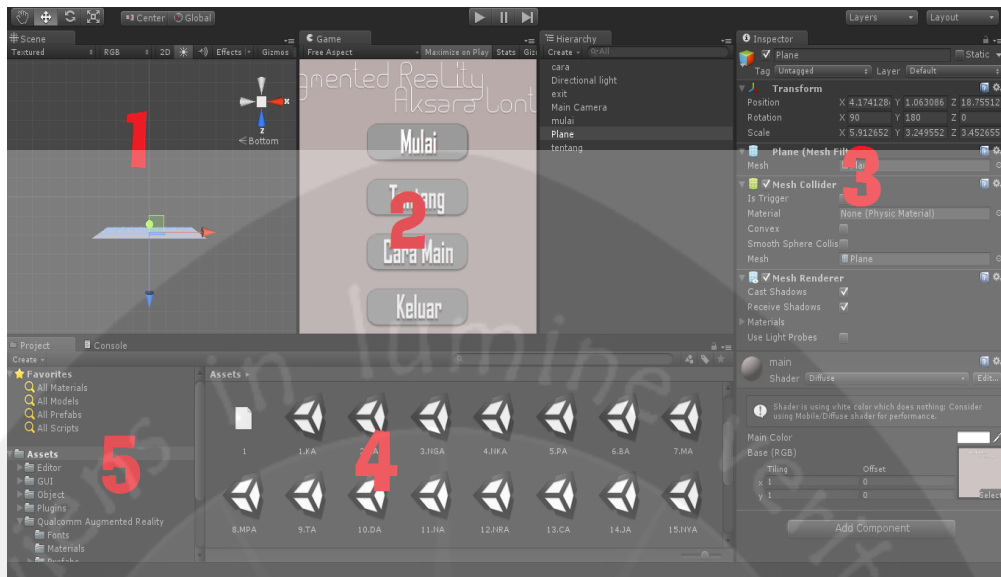
Gambar 2. 1. Aksara Lontara

3. Unity 3D

Unity 3D adalah salah satu game engine berbasis cross-platform. Unity 3D dapat digunakan untuk merancang sebuah game ataupun aplikasi yang bisa berjalan pada perangkat komputer, smartphone dengan system operasi android dan ios, Playstation dan X-BOX. Unity juga bisa diintegrasikan menjadi sebuah aplikasi atau game yang terhubung dengan yang lainnya (Norton, 2013). Proses perancangan aplikasi pada unity membutuhkan aplikasi tambahan khusus untuk bagian desain atau modelling sebuah objek maupun scene, ini disebabkan Unity bukan sebuah tools untuk mendesain.

Aplikasi tambahan untuk mendesain objek yang akan digunakan dalam unity bisa menggunakan 3D Editor lainnya seperti 3dmax, blender dan Vrml. Setelah objek ataupun scene dirancang pada 3D editor, selanjutnya objek tersebut bisa diimport kedalam unity yang kemudian dapat ditambahkan beberapa fitur seperti audio, partikel effect, dan beberapa fitur lainnya untuk membuat objek tersebut lebih menarik dan interaktif.

Unity 3D menyediakan fitur scripting yang mendukung tiga bahasa pemrograman yaitu JavaScript, C# dan Boo (Norton, 2013; Labsch, Kr, Grash and Kohl, 2011). Pada gambar 2.2 dibawah dapat dilihat tampilan awal dari Unity yang akan membuka projek terakhir yang sedang dirancang.



Gambar 2.2. Tampilan Awal Unity

Lembaran kerja unity terbagi atas beberapa bagian penting yang biasa disebut panel yaitu,

a. Panel Scene

Panel ini berfungsi menampilkan skema yang sedang dirancang dalam sebuah proyek. Pada panel ini akan menampilkan objek, latar belakang, maupun audio yang sedang digunakan. Panel ini juga memungkinkan pengguna untuk mengatur tata letak dari semua objek yang dirancang.

b. Game and Hierarchy

Pada panel game akan menampilkan tampilan sekilas scene yang sedang dirancang. Untuk panel hierarchy menampilkan hirarki dari proyek yang sedang dibuat. Pada panel hierarchy semua objek yang

digunakan akan tampil dalam panel ini, misalnya teks, latar belakang, gambar ataupun video.

c. Inspector

Panel Inspector biasa berisi informasi dan pengaturan untuk penambahan komponen pada sebuah objek dalam unity. Biasanya untuk menggunakan skrip tambahan cukup memilih objeknya kemudian menambahkan pada bagian panel inspector. Setiap objek memiliki panel inspector yang berbeda-beda. Untuk itu setiap objek yang akan diubah informasi maupun penambahan skrip penting untuk mengecek objek yang akan diubah sebelum menambahkan kedalam inspector

d. Asset

Panel Asset menampilkan semua file yang digunakan dalam proyek unity, mulai dari objek teks, gambar, file olahan editor lain serta script tambahan yang digunakan dalam proyek. Setiap asset sebaiknya disimpan dalam satu folder untuk setiap scene yang berbeda. Ini dimaksudkan agar tata kelola proyek bisa lebih rapi dan tidak bertumpuk dalam satu folder. Setiap objek yang berada pada proyek unity biasa disebut juga dengan asset.

e. Project

Panel ini menampilkan susunan dari posisi asset, script, serta objek yang digunakan dalam proyek. Sehingga pada sebuah proyek akan

menampilkan banyak susunan daftar dari asset, script serta objek yang digunakan.

4. Blender

Perkembangan teknologi sudah sangat berkembang pesat, ini memungkinkan kita dapat membentuk suatu objek menjadi sangat nyata. Objek dalam dunia visual terbagi atas dua yaitu objek dua dimensi dan objek tiga dimensi (Irani and Anandan, 1998). Objek 2D hanya memiliki dua vektor yaitu vektor x dan vektor y. Vektor x berhubungan dengan lebar suatu objek, posisi vektor x horizontal dari pandangan layar pengguna. Sedangkan vektor y berhubungan dari panjang suatu objek, posisi vektor y vertical dari pandangan layar pengguna. Kemudian pada objek 3d memiliki vektor tambahan selain x dan y, yaitu vektor z. Vektor ini bersifat kedalaman dimana jika dilihat dari depan vektor z takkan terlihat. Vektor z yang akan menentukan kedalaman suatu benda, pada posisi semula vektor z tegak lurus dengan pandangan pengguna. Ketiga vektor ini biasa disebut dengan kordinat kartesian.

Pada tahun 2001 Perusahaan bernama Not a Number (NaN) dibentuk ulang menjadi perusahaan yang lebih kecil. NaN lalu meluncurkan perangkat lunak komersial pertamanya, Blender Publisher. Sasaran pasar perangkat lunak ini adalah untuk web 3D interaktif. Angka penjualan yang rendah dan iklim ekonomi yang tidak menguntungkan saat itu mengakibatkan NaN

ditutup. Penutupan ini termasuk penghentian terhadap pengembangan Blender.

Ton Roosendaal mendirikan organisasi non profit yang bernama Blender Foundation. Tujuan utama Blender Foundation adalah terus mempromosikan dan mengembangkan Blender sebagai proyek *opensource*. Pada tahun 2002 Blender dirilis ulang di bawah syarat-syarat GNU General Public License. Pengembangan Blender terus berlanjut hingga saat ini.



Gambar 2.3. Tampilan Awal Blender.

5. Android

Android adalah sebuah system operasi yang dapat berjalan pada perangkat mobile. Android dikembangkan dari kernel linux. Pada awal perkembangannya, android dikembangkan oleh salah satu perusahaan bernama Android, Inc. Perusahaan ini adalah salah satu start-up yang bertempat di California, Amerika Serikat. Didirikan oleh Andy Rubin, rich Miner, Nick Sears dan Chris White. Seiring mulai populernya system operasi

ini, pada tahun 2005 sekitar bulan Juli, Google mengajak para pendiri dari Android, Inc untuk bergabung sekaligus mengakuisisi perusahaan ini. Andy Rubin kemudian diangkat menjadi Wakil Presiden pada bidang mobile di Google.

Tujuan dibuatnya system operasi ini untuk menyediakan system operasi yang berbasis *opensource*. Android juga dirancang untuk para pengembang dapat membuat aplikasi tanpa batasan agar kreativitas dari pengembang aplikasi dapat lebih berkembang. Sebagai sebuah system operasi yang *opensource*, Android bebas untuk dikembangkan maupun dimodifikasi. Beberapa fitur penting pada Android yaitu.

a. Storage

Storage merupakan fitur penyimpanan data yang dibuat menggunakan SQLite.

b. Messaging

Messaging merupakan fitur yang mendukung Short Message System (SMS) dan Multimedia System (MMS). Dalam hal ini biasa digunakan dalam pengiriman pesan

c. Connectivity

Connectivity fitur ini mendukung system operasi android untuk dapat terhubung pada sebuah jaringan baik pada jaringan Mobile ataupun pada jaringan nirkabel. Konektivitas dari system operasi android biasanya berasal dari SIMCard yang terpasang pada perangkat mobile yang mendukung berbagai jenis jaringan seperti 2G dan 3G, bahkan untuk

teknologi terbaru sudah mendukung jaringan 4G. Sedangkan untuk konektivitas lainnya yaitu perangkat nirkabel seperti *Bluetooth* dan *WirelessCard*

d. *Media Support*

Media Support merupakan fitur yang mendukung pemutaran beberapa file multimedia seperti audio, gambar dan video. Dengan fitur ini pengguna dapat membuka file multimedia sehingga dapat terbaca pada system operasi android.

e. *Hardware Support*

Hardware Support merupakan fitur yang terdiri dari banyak sensor perangkat keras seperti sensor akselerasi, kamera, penunjuk arah digital, sensor *global positioning system*, dan *touchscreen* sensor. Dengan adanya fitur ini, pengembang aplikasi android dapat memanfaatkan fitur ini seperti pembuatan aplikasi penunjuk arah dan banyak aplikasi lainnya yang membutuhkan dukungan dari *hardware*.

f. *Multitasking*

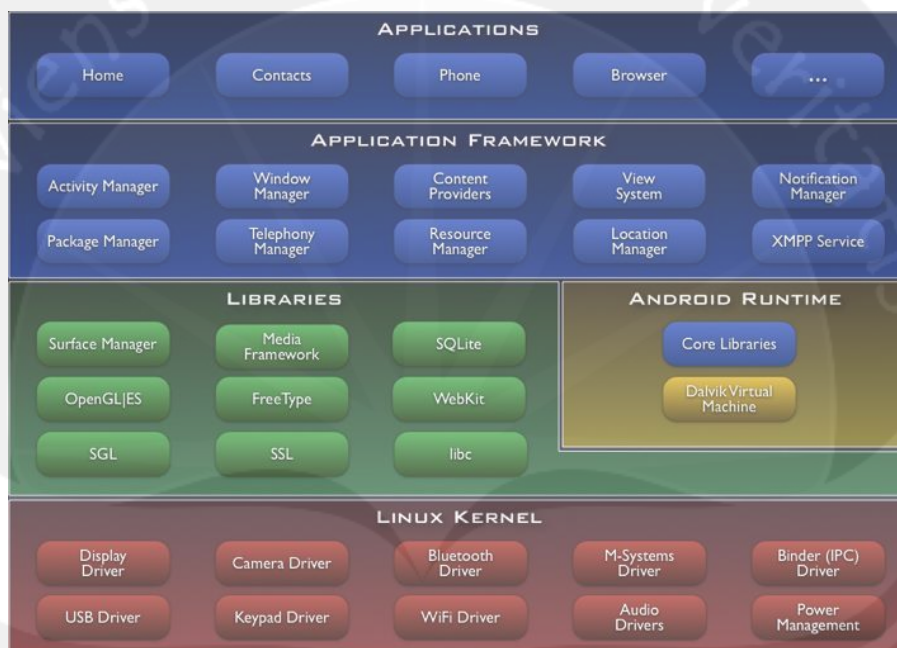
MultiTasking fitur ini mendukung untuk penggunaan aplikasi multitasking

g. *Web Browser*

Webbrowser fitur ini berguna untuk membuka sebuah halaman website, setelah android bergabung dengan google. *Web Browser* tambahan yaitu Google Chrome juga dapat digunakan pada system operasi android

h. Playstore

PlayStore fitur ini merupakan kumpulan dari aplikasi yang dapat diunduh dan diinstal pada perangkat mobile yang menggunakan system operasi android. Para pengembang aplikasi android juga dapat mengunduh aplikasi buatan mereka ke playstore dengan memenuhi beberapa persyaratan tertentu.



Gambar 2.4 Arsitektur Android

Arsitektur Android dapat digambarkan seperti pada Gambar 2.4 dan secara garis besar Arsitektur Android dapat dijelaskan sebagai berikut (Setiawan, Andjarwirawan and Handojo, n.d.)

a. Application dan Widgets

Application dan Widgets ini adalah *layer* dimana kita berhubungan dengan aplikasi saja, dimana biasanya kita download aplikasi kemudian kita lakukan instalasi dan jalankan aplikasi tersebut. Di *layer*

terdapat aplikasi inti termasuk klien email, program SMS, kalender, peta, *browser*, kontak, dan lain-lain. Hampir semua aplikasi ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java.

b. *Application Frameworks*

Android adalah “*Open Development Platform*” yaitu Android menawarkan kepada pengembang atau memberi kemampuan kepada pengembang untuk membangun aplikasi yang bagus dan inovatif. Pengembang bebas untuk mengakses perangkat keras, akses informasi *resource*, menjalankan *service background*, mengatur alarm, dan menambah status *notifications*, dan sebagainya.

Pengembang memiliki akses penuh menuju *API framework* seperti yang dilakukan oleh aplikasi kategori inti. Arsitektur aplikasi dirancang supaya kita dengan mudah dapat menggunakan kembali komponen yang sudah digunakan (*reuse*). Sehingga bisa kita simpulkan *Application Frameworks* ini adalah *layer* dimana para pembuat aplikasi melakukan pengembangan/pembuatan aplikasi yang akan dijalankan di sistem operasi Android, karena pada *layer* inilah aplikasi dapat dirancang dan dibuat, seperti *content providers* yang berupa sms dan panggilan telepon. Komponen-komponen yang termasuk di dalam *Application Frameworks* yaitu *Views*, *Content Provider*, *Resource Manager*, *Notification Manager*, *Activity Manager*

c. *Libraries*

Libraries ini adalah *layer* dimana fitur-fitur Android berada, biasanya

para pembuat aplikasi mengakses *Libraries* untuk menjalankan aplikasinya. Berjalan di atas Kernel, *layer* ini meliputi berbagai library C/C++ inti seperti Libc SSL, serta :

1. *Libraries* media untuk pemutaran media audio dan video
2. *Libraries* untuk manajemen tampilan
3. *Libraries Graphics* mencakup SGL dan OpenGL untuk grafis 2D dan 3D
4. *Libraries SQLite* untuk dukungan *database*
5. *Libraries* SSL dan WebKit terintegrasi dengan *web browser* dan *security*
6. *Libraries LiveWebcore* mencakup modern *web browser* dengan *engine embedded web view*
7. *Libraries* 3D yang mencakup implementasi OpenGL ES1.0 API's.

d. *Android Run Time*

Layer yang membuat aplikasi Android dapat dijalankan dimana dalam prosesnya menggunakan Implementasi Linux. Dalvik Virtual Machine (DVM) merupakan mesin yang membentuk dasar kerangka aplikasi Android. Di dalam *Android Run Time* dibagi menjadi dua bagian yaitu :

1. *Core Libraries*: Aplikasi Android dibangun dalam bahasa Java, sementara Dalvik sebagai virtual mesinnya bukan *Virtual Machine* Java, sehingga diperlukan sebuah *Libraries* yang berfungsi untuk menterjemahkan bahasa Java/C yang ditangani

oleh *Core Libraries*.

2. *Dalvik Virtual Machine*: Virtual mesin berbasis register yang dioptimalkan untuk menjalankan fungsi-fungsi secara efisien, dimana merupakan pengembangan yang mampu membuat Linux Kernel untuk melakukan *threading* dan manajemen tingkat rendah.

e. Linux Kernel

Linux Kernel adalah *layer* dimana inti dari sistem operasi Android itu berada. Berisi file-file sistem yang mengatur sistem *processing*, *memory*, *resource*, *drivers*, dan sistem-sistem operasi Android lainnya.

6. Interaksi Manusia dan Komputer User Friendly

Aplikasi atau program yang menarik tentu harus interaktif, selain itu aplikasi juga harus bersifat *userfriendly*. Ada beberapa kriteria yang harus dipenuhi oleh suatu aplikasi yang *user friendly* yaitu

a. Waktu belajar (*Time to learn*)

Waktu yang dibutuhkan oleh user untuk mempelajari serta menggunakan perintah-perintah yang terdapat pada sebuah program

b. Kecepatan kinerja (*Speed of performance*)

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas (*tasks*).

c. Tingkat kesalahan *user* (*Rate of errors by users*)

Kesalahan apa saja yang dilakukan oleh pengguna dalam menyelesaikan tugas. Walaupun waktu untuk membuat dan memperbaiki kesalahan mungkin tidak sesuai dengan kecepatan

penyajian informasi (*Speed of performance*).

d. Penghafalan dari waktu ke waktu (*Retention over time*)

Seberapa lama pengguna dapat mengingat penggunaan sistem tersebut. Penghafalan mungkin berhubungan erat dengan waktu untuk belajar dan frekuensi penggunaan.

e. Kepuasan pribadi (*Subjective satisfaction*)

Berapa besar ketertarikan pengguna untuk menggunakan aspek yang bervariasi dalam sistem. Jawabannya bisa didapatkan melalui wawancara atau dengan survei tertulis yang mengandung komentar.

7. Teknik Pengujian Perangkat Lunak

Ada dua macam pengujian pada perangkat lunak yaitu whitebox dan blackbox. Pengujian whitebox adalah pengujian memperlihatkan cara kerja dari suatu aplikasi secara rinci sesuai dengan spesifikasi aplikasi tersebut (Peyton, Stepien, Avenue and Seguin, 2008). Alur dari algoritma perangkat lunak akan diuji dengan menyediakan sebuah kasus uji dengan mengerjakan kumpulan kondisi serta pengulangan secara spesifik. Sehingga penggunaan pengujian *whitebox* akan dapat menghasilkan kasus pengujian yang menjamin validitasnya.

Pengujian *blackbox* merupakan pengujian yang berfungsi untuk mengetahui semua perintah ataupun fungsi dalam perangkat lunak dapat berjalan sesuai dengan tujuan pembuatannya yang telah didefinisikan sebelumnya (Peyton et al., 2008). Kasus pengujian pada metode *blackbox*

akan berfokus pada domain informasi perangkat lunak, yaitu menguji proses input dan output pada sebuah aplikasi. Metode ini berusaha untuk mencari kesalahan dalam sebuah perintah yang telah dibuat. Kesalahan tersebut seperti kesalahan tampilan, kesalahan kinerja, kesalahan dalam struktur penulisan kode program dan kesalahan dalam eksekusi perintah.

Pada penelitian kali ini penulis menggunakan metode blackbox yaitu *equivalent partition*. *Equivalence Partitioning* adalah metode *blackbox* yang membagi masukan dari sebuah program kedalam kelas-kelas sehingga diperoleh sebuah hasil uji. Metode ini akan mendefinisikan kasus pengujian dengan menemukan sejumlah kesalahan. Kasus pengujian untuk EQ berdasarkan pada kelas ekuivalensi untuk kondisi masukan setiap fungsi yang menggambarkan keadaan valid atau tidak valid. Kondisi masukan ini dapat berupa spesifikasi nilai *Boolean*, numerik dan kisaran nilai (Pressman, 2005). Menurut pressman, kondisi beberapa kelas dapat didefinisikan sebagai berikut.

- a. Jika kondisi masukan menentukan kisaran, satu valid, dan dua diartikan tidak valid.
- b. Jika masukan membutuhkan sebuah nilai, kondisi tertentu satu valid dan dua tidak valid.
- c. Jika kondisi masukan menentukan anggota dari sebuah kelas, satu valid dan dua tidak valid

d. Jika kondisi yang diinput bernilai *Boolean*, satu valid dan nol berarti tidak valid

dengan tambahan satu pengujian non fungsional. Pengujian non-fungsional menggunakan angket yang nantinya susunan jawaban dari semua pertanyaan menggunakan skala guttman.

8. Kualitas Produk

Beberapa definisi dari Kualitas produk dari para pakar. Yang pertama kualitas produk adalah keseluruhan ciri serta sifat dari suatu produk yang berpengaruh pada kemampuan untuk memuaskan kebutuhan yang dinyatakan atau tersirat (Kotler, 2002).

Yang kedua kualitas produk adalah suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan barang, jasa, manusia, produk, dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan (Goetsch & Davis, 2002). Sedangkan menurut Feigebaum kualitas produk adalah keseluruhan gabungan karakteristik barang dan jasa dari pemasaran, rekayasa, pembuatan dan pemeliharaan yang memuat produk dan jasa yang digunakan memenuhi harapan pelanggan (Feigenbaum, 2000).

Berdasarkan definisi kualitas diatas, dapat disimpulkan bahwa kualitas didasarkan pada pengalaman aktual pelanggan terhadap barang atau jasa, diukur berdasarkan persyaratan pelanggan, artinya bahwa dinyatakan atau tidak dinyatakan, disadari atau hanya dirasakan, secara teknis atau bersifat subjektif.

Ada 8 dimensi produk yang dapat digunakan untuk menganalisa kualitas dari sebuah produk. Dimensi-dimensi tersebut yaitu, *Performance, Feature, Reliability and Durability, Conformance, Service Ability, Aesthetic, dan Perceived Quality* (Garvin, 1987).

i. Kinerja (*Performance*)

Dimensi ini mengenai seberapa baik suatu produk melakukan apa yang memang harus dilakukannya dan mengarah kepada karakter produk inti yang meliputi merek, atribut -atribut yang dapat diukur dan aspek-aspek kinerja dan karakteristik pengoperasiannya.

j. Keistimewaan (*Features*)

Keistimewaan yaitu aspek kedua yang menambah fungsi dasar berkaitan dengan pilihan- pilihan dan pengembangannya. Dimensi ini dapat berbentuk atribut-atribut tambahan yang melengkapi atau meningkatkan fungsi produk inti dan karena berperan sebagai pelengkap maka sifatnya adaptif terhadap perubahan

k. Keandalan (*Reability*)

Keandalan berkaitan dengan kemungkinan suatu produk melaksanakan fungsinya secara berhasil dalam periode waktu tertentu. Dengan demikian keandalan merupakan karakteristik yang merefleksikan kemungkinan atau probabilitas tingkat keberhasilan dalam penggunaan barang. Dimensi ini berkaitan dengan kemampuan produk untuk bertahan selama penggunaan yang biasa atau dari kemungkinan mengalami keadaan *malfunction* pada

suatu periode tertentu. Bila produk dianggap tidak handal, maka saat mengalami kerusakan diperlukan biaya perbaikan dan pemeliharaan yang cukup besar.

l. Konformasi(*Conformance*)

Konformasi berkaitan dengan tingkat kesesuaian terhadap spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya berdasarkan keinginan pelanggan. Konformasi merefleksikan derajat dimana karakteristik desain produk dan karakteristik operasi memenuhi standar yang telah ditetapkan.

m. Daya Tahan (*Durability*)

Daya tahan yaitu ukuran masa pakai suatu barang. Karakteristik ini berkaitan dengan daya tahan barang itu yang berkaitan dengan berapa lama produk tersebut dapat terus digunakan.

n. Kemampuan Pelayanan (*Serviceability*)

Kemampuan pelayanan yaitu karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, keramahan, kesopanan, kompetensi, kenyamanan dan kemudahan didapat. Dimensi ini berkaitan dengan yang digunakan untuk jangka waktu lama sering harus diperbaiki atau dipelihara dan rancangan produk yang akan memudahkan perbaikan menambah nilai produk bila penanganan masalah dapat selesai dengan waktu yang cepat.

o. Estetika (*Aesthetic*)

Estetika merupakan karakteristik yang bersifat subyektif sehingga berkaitan dengan pertimbangan pribadi dan refleksi preferensi individual. Dengan demikian, estetika dari suatu produk lebih banyak berkaitan dengan perasaan pribadi dan mencakup karakteristik tertentu seperti : model/desain yang artistik, jenis. Dimensi ini berkaitan dengan bagaimana produk dilihat, dirasakan, dan didengar.

p. Kualitas yang dirasakan (*Perceived quality*)

Dimensi ini mencakup kategori reputasi merek atau nama baik termasuk pengaruh citra merek dan faktor - faktor tidak berwujud lainnya yang dapat mempengaruhi persepsi konsumen terhadap kualitas.