

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Teknologi pengenalan pola mengalami perkembangan dari tahun ke tahun (Liu et al., 2006), perkembangan teknologi yang sangat pesat juga mendukung berkembangnya teknologi pengenalan pola (Shinde & Deshmukh, 2011) secara signifikan. Pengenalan pola adalah studi tentang bagaimana mesin dapat mengamati lingkungan (Sisodia & Verman, 2010), belajar untuk membedakan pola utama dari sebuah gambar dengan objek lainnya (Hewahi et al., 2008) dan dapat dikategorikan dengan baik (Basu et al., 2010). Dengan pengenalan pola, mesin atau sistem akan menjadi lebih cerdas. Sistem atau mesin mampu mengendalikan pola yang sudah ditetapkan, dari pola yang dikenali bisa dilakukan aksi setelah mengenali pola tersebut (Parasher et al., 2011). Pengenalan pola merupakan salah satu langkah penting dalam pengolahan citra. Langkah pertama dalam pengenalan pola adalah untuk memilih satu set fitur atau atribut dari semesta fitur yang tersedia (Thangavel et al., 2006). Pola asli harus ditransformasikan menjadi sebuah representasi yang dapat dengan mudah dimanipulasi dengan pemrograman (Ghorpade et al., 2010). Dalam pembahasan ini akan digunakan *Augmented Reality* untuk melakukan memanipulasi citra setelah dikenali polanya.

Augmented Reality merupakan teknik pengenalan pola (Cagalaban & Kim, 2010) sekaligus teknik penggabungan antara citra yang didapat dengan citra *virtual* (Lin et al., 2011). Teknologi AR memungkinkan informasi *virtual* untuk ditambahkan pada lingkungan nyata pengguna (Zhu et al., 2008) dan dapat digunakan sebagai cara untuk melihat informasi objek yang ada didalamnya (Ajaki et al., 2011). Perkembangan teknologi *Augmented Reality* sudah sampai pada teknologi *mobile* (Yuen et al., 2011). Dalam rangka untuk menjalankan aplikasi AR pada perangkat *mobile*, pendekatan yang digunakan adalah untuk mengurangi algoritma komputasi yang mengurangi beban *central processing unit* (CPU) tetapi juga mengurangi kualitas jika dibandingkan dengan versi desktop (Klein & Murray, 2009). Perkembangan teknologi AR dewasa ini telah memberikan banyak kontribusi ke dalam berbagai bidang, Salah satu *implementasi* AR di bidang edukasi dan hiburan (Yudiantika et al., 2013)

Untuk membuat *Augmented Reality* pada *Mobile Device* berbasis *Android*, membutuhkan dukungan *hardware* dan *tool* yang sesuai dengan kebutuhan. Dalam pembuatan *Augmented Reality* dengan *Android*, Tobias menggunakan *Andar Tool* sebagai alat bantu dan *open GL* untuk pemodelannya dan *marker* untuk mengenali dan menampilkan objek (Tobias, 2010). Ada berbagai macam metode yang dapat digunakan untuk mengenali dan mendeteksi 9 objek, salah satunya dengan metode *markerless* pendeteksian titik atau pola pada *marker*. Metode yang tepat untuk mendeteksi objek nyata adalah metode *markerless* untuk mengenali objek (Warrington, 2012), Dalam *Android* digunakan teknik *computer vision* untuk

metode pendekatan pendeteksian objek nyata (Olsson dan Akesson, 2009). Teknologi AR sangat potensial salah satu keuntungan yang dapat diperoleh dari aplikasi AR untuk tujuan edukasi yaitu meningkatkan pemahaman objek yang sedang dipelajari. AR lebih *efektif* sebagai media pembelajaran lainnya dibandingkan dengan media yang lain seperti buku, video, maupun penggunaan komputer biasa (Radu, 2012).

Teknik-teknik itulah yang dimanfaatkan salah satu penyedia teknologi *Augmented Reality* dalam *mobile device* Qualcomm untuk mendeteksi objek dengan metode *markerless*. Metode ini memungkinkan kita mendeteksi objek nyata secara langsung tanpa menggunakan *marker*. Dengan *tool* yang disediakan Qualcomm untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis *mobile device*, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang *markerless*. Dalam perkembangannya, *Augmented Reality* dapat digunakan dalam berbagai media dan objek nyata. *Augmented Reality* menjadi trend dan inovasi terbaru dalam bisnis dunia *digital* berbasis *mobile*. Ini dapat dilihat dengan mulai berkembangnya berbagai aplikasi yang memanfaatkan *Augmented Reality* mulai dari pemanfaatan untuk mengetahui lokasi fasilitas umum berbasis *android*. Aplikasi berbasis AR sudah banyak dikembangkan yaitu aplikasi *ArKanoid* (Santoso & Gook, 2012) merupakan aplikasi *mobile* yang berjalan dalam sistem operasi *mobile*, menggunakan *vuforia* sebagai layanan dari *Augmented Reality*. *Arkanoid* merupakan permainan yang didesain ulang menjadi game 3D menggunakan AR dari *Vuforia*. *TimeWarp* merupakan salah satu permainan *mobile* berbasis lokasi yang mengambil lokasi

suatu kota secara nyata dengan antuan AR. Permainan ini akan bergerak menggunakan ponsel yang akan menunjukkan arah secara 3D dengan bantuan *Augmented Reality* (McCall & Braun, 2008).

Salah satu objek kesenian tradisional di Indonesia yang dikembangkan dalam teknologi *Augmented Reality* adalah keris yang memiliki bentuk dan keindahan. Objek keris dapat akan dimodelkan secara 3 dimensi, lalu digabungkan dengan pola penanda. Dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* maka diharapkan dapat menggabungkan objek keris secara *virtual* dengan pola pada media promosi (Wibowo, 2013). Selain keunikan tradisional keris Indonesia juga memiliki keunikan dalam kain yang bermotif dan unik yang tidak dapat ditemukan dinegara lain yang dikenal dengan kain batik. Pengembangan ini menggunakan teknologi *Augmented Reality* jengan bahasa pemrograman java C++ berbasis Android sebagai media pengenalan kain batik (Rentor, 2013). Keunikan lain yang ada di Indonesia ini mengani tulisan aksara daerah, pengenalan tulisan tangan aksara *hanacaraka* dapat dijadikan untuk objek dengan cara menerapkan salah satu metode pengenalan tulisan yang ada, diantaranya menggunakan metode jaringan saraf tiruan *backpropagation*. Sebagai salah satu metode yang terbukti handal dan banyak digunakan untuk pengenalan karakter dan tulisan tangan (Winardi, 2012)

Aksara Bali merupakan tulisan yang dimiliki oleh Agama Hindu, seiring dengan perkembangan jaman Aksara Bali kurang diminati oleh kalangan muda, untuk itu kita perlu melestarikan kembali Aksara Bali, salah satunya melalui

media komputasi dalam hal ini disebut sebagai *Optical Character Recognition* “OCR” (Budiarta, 2013). Aksara Bali adalah aksara tradisional masyarakat Bali dan berkembang di Bali. Aksara Bali merupakan suatu *abugida* yang berpangkal pada huruf *Pallawa*. Aksara ini mirip dengan aksara Jawa, yang perbedaannya terletak pada lekukan bentuk huruf. Aksara Bali berjumlah 47 karakter, 14 di antaranya merupakan huruf vokal (aksara Suara) dan huruf konsonan (aksara Wianjana) yang berjumlah sebanyak 33 karakter. Terdapat 18 karakter pada aksara Wianjana yang biasa digunakan untuk percakapan sehari-hari yang disebut dengan aksara Wresastra (Putra, Prapita, 2011).

Berdasarkan atas bentuk dan fungsinya, aksara Bali dibagi atas dua jenis yakni aksara biasa dan aksara suci. Aksara biasa ini terdiri atas aksara *wreastra* dan *swalalita* (Sartini et al., 2013). Pengenalan Karakter aksara Bali sudah beberapa kali dilakukan tetapi dari penelitian-penelitian tersebut, belum ada yang menggunakan Metode Pola Busur Terlokalisasi untuk pengenalan karakter, sedangkan seperti laporan beberapa hasil penelitian metode ini berhasil dengan baik digunakan untuk melakukan verifikasi tandatangan dan pengenalan tulisan tangan (Wirdiani, 2011). Dengan adanya perkembangan teknologi robot aksara Bali diciptakan untuk membantu meringankan pekerjaan manusia yang tersusun dari beberapa rangkaian elektronik dan juga mekanik yang disebut robot menulis untuk membentuk sebuah karakter aksara Bali (Arimbawa et al., 2012)

Aksara Bali merupakan aksara ke dua dari tiga juta warga bali, tetapi jumlah kepustakaan aksara Bali dalam Komputer sangat langka.usaha tersebut telah

dimulai dengan memasukan karakter aksara Bali ke dalam *standard unicode* Versi 5.0. Hal ini memungkinkan pertukaran data teks aksara Bali secara international dan menciptakan landasan bagi perangkat lunak global yang menggunakan aksara Bali (Narendra, 2007).

Pola yang akan dikenali dalam pembahasan penelitian ini adalah pola aksara Bali, sebagai salah satu objek yang bisa divirtualkan. Objek aksara Bali akan ditampilkan secara virtual dalam pola yang dikenali. Berikut adalah perbandingan beberapa aplikasi *Augmented Reality* yang sudah pernah dibuat dan dikembangkan. Table 1.1 merupakan table pembanding aplikasi *Augmented Reality*.

Tabel 1.1 Perbandingan Aplikasi Augmented Reality

Penelitian Jenis	Putra dan Prapitasari (2011)	Wirdiani (2011)	Sartini et.al (2013)	Wibowo (2013)	Pertama (2015) *
Metode/Teknologi	Canny Edge Detection	Metode Pola Busur Terlokalisasi	Text to Digital Image Converter	Vuforia	Vuforia
Objek	Skrip Bahasa Bali	Karakter cetak Aksara Bali	Aksara Wianjana	Keris	Aksara Bali Font Bali Galang
Bahasa Pemrograman	Matlab	Matlab	Borland Delphi	Unity	Unity C#

* Sedang dalam proses penelitian

Table diatas merupakan table perbandingan sistem pada penelitian sebelumnya, dimana pada penelitian tersebut hanya membahas tentang aksara Bali dan *Augmented Reality*. perbandingan pada tabel diatas digunakan sebagai studi pustaka dari untuk pengembangan aplikasi mobile pengenalan aksara Bali ke huruf latin.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Aksara Bali

Aksara Bali merupakan suatu *abugida* yang berpangkal pada huruf *pallawa*. Aksara ini mirip dengan aksara Jawa, yang perbedaannya terletak pada lekukan bentuk huruf. Aksara Bali berjumlah 47 karakter, 14 di antaranya merupakan huruf vokal (aksara Suara) dan huruf konsonan (aksara *Wianjana*) yang berjumlah sebanyak 33 karakter.

Terdapat 18 karakter pada aksara *Wianjana* yang biasa digunakan untuk percakapan sehari-hari yang disebut dengan aksara *Wresastra*. Menurut keputusan Pasamuhan Agung tersebut Ejaan Bahasa Bali dengan Huruf Latin itu disesuaikan dengan ejaan Bahasa Indonesia (Tinggen, 1993).

- a. Ejaan itu dibuat sesederhana mungkin.
- b. Ejaan itu harus *fonetik*, artinya tepat atau mendekati ucapan yang sebenarnya.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka ditetapkan huruf-huruf yang dipakai untuk menuliskan Bahasa Bali dengan huruf latin sebagai tersebut di bawah ini:

- a. Aksara suara (vokal): a, e, i, u, e. o (enam buah, telah diubah pepet dan taling sama).
- b. Aksara *wianjana* (konsonan): h, n, c, r, k, g, t, m, ng, b, s, w, l, p, d, j, y, ny, (18 buah).

Nomer	Aksara Bali	Bali Latin	Nomer	Aksara Bali	Bali Latin
ᮊ	ᮊ	h/a	ᮊᮓ	ᮊ	l
ᮊᮔ	ᮊᮔ	n	ᮊᮔᮓ	ᮊᮔ	m
ᮊᮕ	ᮊᮕ	c	ᮊᮕᮓ	ᮊᮕ	g
ᮊᮖ	ᮊᮖ	r	ᮊᮖᮓ	ᮊᮖ	b
ᮊᮗ	ᮊᮗ	k	ᮊᮗᮓ	ᮊᮗ	ng
ᮊᮘ	ᮊᮘ	d	ᮊᮘᮓ	ᮊᮘ	p
ᮊᮙ	ᮊᮙ	t	ᮊᮙᮓ	ᮊᮙ	j
ᮊᮚ	ᮊᮚ	s	ᮊᮚᮓ	ᮊᮚ	y
ᮊᮛ	ᮊᮛ	w	ᮊᮛᮓ	ᮊᮛ	ny

Gambar 2.2. Aksara Wianjana.

2.2.4 Pengangge

Pangangge adalah lambang yang tidak dapat berdiri sendiri, ditulis dengan melekatkan suatu aksara *wianjana* maupun aksara suara dan mempengaruhi cara membaca dan menulis aksara Bali. Ada berbagai jenis pangangge, antara lain *pangangge suara*, *pangangge tengenan* dan *pangangge aksara*.

2.2.4.1 Pengangge Suara

Bila suatu aksara *wianjana* (konsonan) dibubuhi *pangangge* aksara suara (vokal), maka cara membaca aksara tersebut akan berubah contoh:

1. Huruf Na dibubuhi ulu dibaca Ni.
2. Huruf Ka dibubuhi suku dibaca Ku.

3. Huruf Ca dibubuhi taling dibaca Cé.
4. Huruf Ha ada pengecualian, kadangkala bunyi /h/ diucapkan, kadangkala tidak. Hal itu tergantung pada kata dan kalimat yang ditulis. (Tinggen, 1993)

2.2.4.2 Pengangge Tengenan

Pangangge tengenan (kecuali *adeg-adeg*) merupakan aksara *wianjana* yang bunyi vokal /a/-nya tidak ada. *Pangangge tengenan* terdiri dari: *bisah*, *cecek*, *surang* dan *adeg-adeg*. (Tinggen,1993). Gambar 2.3 menunjukkan contoh aksara *pangange tengenan* dari aksara Bali.

A	ꦱ	wisah, bisah	ꦱꦶꦱꦱꦺꦴ
B	ꦱꦫꦁ	surang	ꦱꦫꦁ
C	ꦱꦺꦴꦏꦺꦏ	cecek	ꦱꦺꦴꦏꦺꦏ
D	ꦱꦺꦴꦁꦺꦁꦺꦁ	adeg-adeg	ꦱꦺꦴꦁꦺꦁꦺꦁ

Gambar 2.3. Pengangge Tengenan

2.2.4.3 Pengangge Aksara

Pangangge aksara letaknya di bawah aksara *wianjana*. *Pangangge* aksara (kecuali *la*) merupakan gantungan aksara *ardhasuara*. *Pangangge* aksara Bali sebagai berikut. Gambar 2.4 menunjukkan contoh aksara *pangange* aksara dari aksara Bali.

A	ᮀ	cakra, guung	ᮀ
B	ᮁ	suku kembang	ᮁ
C	ᮂ	nania	ᮂ

Gambar 2.4. Pengangge Aksara.

2.2.5 Angka

Menulis angka dengan menggunakan angka Bali sangat sederhana, sama seperti sistem dalam aksara Jawa dan Arab. Bila hendak menulis angka 10, cukup dengan menulis angka 1 dan 0 menurut angka Bali. Demikian pula jika menulis angka 25, cukup menulis angka 2 dan 5. Bila angka ditulis di tengah kalimat, untuk membedakan angka dengan huruf maka diwajibkan untuk menggunakan tanda *carik*, di awal dan di akhir angka yang ditulis. (Tinggen, 1993). Gambar 2.5 menunjukkan contoh angka aksara bali dari 0-9.

ᮀ = 0	ᮁ = 1	ᮂ = 2	ᮃ = 3	ᮄ = 4
ᮅ = 5	ᮆ = 6	ᮇ = 7	ᮈ = 8	ᮉ = 9

Gambar 2.5. Angka Aksara Bali

2.2.6 Pengolahan Citra

Pengolahan Citra merupakan teknik pengolahan data visual menjadi data yang *informative*. Manipulasi pada suatu objek gambar mencakup operasi seperti kompresi (Gupta, 2011), skala, rotasi, tingkat kecerahan (Hasan & Mirsa, 2011) dan manipulasi

kecerahan (Kabir et al., 2010). Pengolahan citra tradisional adalah deteksi tepi (Narayanaswamy et al., 2011). Pengolahan citra penting dalam mengembangkan aplikasi multimedia (Joshi, 2012).

2.2.7 Pengenalan Pola

Pengenalan pola merupakan studi tentang bagaimana mesin dapat mengamati lingkungan (Sisodia & Verma, 2011), belajar untuk membedakan pola utama dari sebuah gambar dengan objek lainnya (Hewahi et al., 2008), dan dapat mengkategorikan pola dengan baik (Basu et al., 2010). Dengan pengenalan pola mesin atau sistem akan menjadi lebih cerdas. Sistem atau mesin mampu mengenali pola yang sudah ditetapkan dari pola yang dikenali, dan bisa dilakukan aksi setelah mengenali pola tersebut (Parasher et al., 2011). Pengenalan pola merupakan salah satu langkah penting dalam pengolahan citra. Langkah pertama dalam pengenalan pola adalah untuk memilih satu set fitur atau atribut dari semesta fitur yang tersedia (Thangavel et al., 2006). Pola asli yang harus ditransformasikan menjadi sebuah representasi yang dapat dengan mudah dimanipulasi dengan pemrograman (Ghorpade et al., 2010).

2.2.8 Aplikasi Mobile

Aplikasi mobil adalah sebuah aplikasi yang memungkinkan untuk melakukan *mobilitas* dengan menggunakan perlengkapan seperti telepon seluler (*Handphone*), PDA (*personal digital assistance*), atau *smartphone*. Aplikasi mobile dapat di akses dan menggunakan suatu aplikasi web secara nirkabel dengan menggunakan

perangkat *mobile*, dimana data yang diperoleh hanyalah berupa *text* sehingga tidak perlu membutuhkan *bandwidth* yang terlalu besar. Penggunaan aplikasi *mobile* hanya memerlukan telepon seluler yang sudah dilengkapi dengan fasilitas *general packet radio service* (GPRS) dan koneksinya

Untuk membangun sebuah aplikasi *mobile*, terdapat beberapa aspek yang harus diperhatikan khususnya pada perangkat kerasnya. Dari segi *bandwidth*, saat ini kondisi jaringan sudah memungkinkan untuk mendapatkan *bandwidth* yang cukup besar untuk jaringan seluler. Selain itu pertimbangan terhadap keterbatasan piranti *mobile* harus diperhatikan yaitu : (Wijanarko, 2009)

1. Keterbatasan kecepatan prosesor dalam mengeksekusi proses,
2. Keterbatasan RAM,
3. Ukuran layar yang tidak terlalu besar, dan juga perbedaan ukuran layar secara fisik dan resolusi pada masing-masing piranti,
4. Keterbatasan *input* pada masing-masing piranti *mobile* dan
5. Ketahanan baterai yang berbeda pada setiap piranti *mobile*.

2.2.9 Android Platform

Android merupakan sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis linux, android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam piranti bergerak. Awalnya Google Inc membeli Android Inc, pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk telepon selular. Kemudian untuk membentuk android dibentuklah open *handset*

alliance, konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, piranti lunak dan telekomunikasi termasuk google Inc, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile Dan Nvidia (Arifianto, 2010).

Android adalah kumpulan perangkat lunak yang ditujukan bagi perangkat bergerak mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi kunci. *Android Standard Development Kit* (SDK) menyediakan perlengkapan dan *Application Programming Interface* (API) yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada *platform android* menggunakan bahasa pemrograman Java. *Android* dikembangkan oleh Google bersama *Open Handset Alliance* (OHA) yaitu aliansi perangkat seluler terbuka yang terdiri dari 47 perusahaan *hardware, software* dan perusahaan telekomunikasi ditujukan untuk mengembangkan standar terbuka bagi perangkat seluler (Safaat, 2011).

Android disebut sebagai *platform mobile* pertama yang lengkap (*complete platform*), terbuka (*open Source platform*) dan bebas (*free platform*). Selain itu android juga merupakan *platform mobile* generasi baru yang memberikan pengembangan untuk melakukan pengembangan sesuai dengan yang diharapkan. Pengembangan aplikasi android kebanyakan menggunakan *eclipse* yang tersedia secara bebas untuk merancang dan mengembangkan aplikasi android. Hal ini disebabkan karena *eclipse* mendapat dukungan dari google dan memungkinkan ditambahkan plugin untuk pengembangannya. Salah satu kunci utama dari android adalah *Dalvik Virtual Machine* (DVM) dimana android berjalan didalamnya. Ada banyak persamaan DVM dengan *java virtual machine* (JVM) seperti jama ME (*Java*

Mobile Edition) namun android lebih memilih *virtual machine* sendiri yaitu DVM untuk dapat lebih leluasa melakukan kustomisasi pada perancangan fitur-fitur yang dikembangkan (Safaat, 2011).

Android SDK merupakan *tools API (Application Programming Interface)* yang diperlukan untuk memulai pengembangan aplikasi pada *platform android* menggunakan bahasa pemrograman java. Android merupakan subset perangkat lunak untuk ponsel meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi kunci seliris oleh google. Android memiliki fitur-fitur penting didalamnya yaitu :

1. *Framework* aplikasi yang mendukung penggantian komponen dan *reusable*.
2. *Dalvik Virtual Machine* dioptimalkan untuk perangkat *mobile*.
3. *Integrated browser* berdasarkan *engine open source webkit*.
4. Grafis yang dioptimalkan dan didukung oleh libraries grafis 2D, grafis 3D berdasarkan spesifikasi *openGL ES 1.0 (Opsional akselerasi hardware)*.
5. *SQLite* untuk menyimpan data (database).
6. *Media Support* yang mendukung audio, video dan gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF) GSM Telephony (Tergantung Hardware).
7. Bluetooth, EDGE, 3G dan Wifi (tergantung *hardware*) dan Kamera, GPS, Kompas dan akselerometer (tergantung hardware).

8. Lingkungan *development* yang lengkap dan kaya termasuk perangkat *emulator, tools*, untuk *debugging*, profil dan kinerja memori, dan plugin untuk IDE Eclipse (Safaat, 2011).

2.2.9.1 Arsitektur Android

Arsitektur android terdiri dari beberapa lapisan (Sariana, 2010). Gambar 2.6 merupakan arsitektur dari sistem operasi android.

1. Linux kernel

Android bukan linux, tetapi android dibangun diatas linux kernel versi 2.6.

2. Libraries

Android menyertakan satu set libraries C atau C++ yang digunakan dalam berbagai komponen system android.

3. Android Runtime

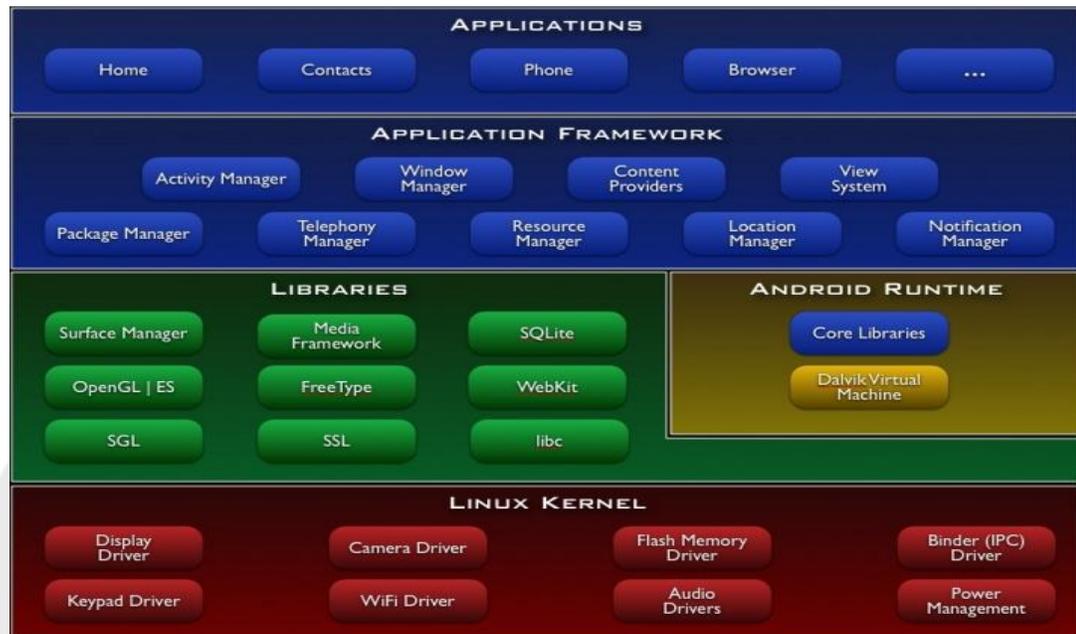
Android terdiri dari suatu set perpustakaan inti (*core libraries*) yang menyediakan sebagian besar fungsi yang sama dengan yang terdapat dalam perpustakaan inti dari bahasa pemrograman java.

4. Application Framework

Arsitektur aplikasi dirancang agar komponen dapat digunakan kembali (*reuse*) dengan mudah.

5. Application And Widget

Pada lapisan ini developer menepatkan aplikasi yang dibuat.



Gambar 2.6. Arsitektur Android

2.2.10 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) merupakan sebuah istilah untuk lingkungan yang membangun dunia nyata dan dunia maya serta dibuat oleh komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis. *Augmented reality* sebagai sistem yang memiliki karakteristik sebagai berikut : (Azuma, 1997).

1. Menggabungkan lingkungan nyata dan maya.
2. Berjalan Secara *Interaktif* dalam waktu nyata.
3. *Integrasi* dalam tiga dimensi (3D).

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi kedalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi, lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara nyata. Istilah *Augmented Reality*

secara resmi diciptakan saat Tom Caudell menerapkan *Display Head-Mounted* (HUD) pada pembuat pesawat *Boeing* untuk membantu proses praktikan kabel listrik pesawat (Caudel & Mizel, 1992). Benda-benda maya menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh pengguna dengan indranya sendiri. Hal ini membuat *Augmented Reality* Dijadikan Alat untuk membantu persepsi dan interaksi antara pengguna dan dunia nyata melalui sistem komputasional sebagai faktor pendukung impementasi *Augmented Reality* (Krevelen & Poelman, 2010).

Secara sederhana AR bisa didefinisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambah dengan objek maya. Penggabungan objek nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi *display* yang sesuai, *interaktivitas* dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu. (Putra, 2012). Artinya AR dapat menambahkan objek virtual atau orang ke pemandangan yang nyata, dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* baik lingkungan virtual atau pengguna seolah-olah ditambahkan kedalam dunia nyata. Pada teknologi *Augmented Reality* tidak terpisah dari *Augmented Reality Display* dimana pada *Augmented Reality Display* adalah *image* pembentukan sistem yang menggunakan seperangkat komponen optik, elektronik, dan mekanik untuk menghasilkan gambar suatu tempat pada jalur optik diantara mata pengamat dan benda fisik untuk dapat ditambah (Oliver & Ramesh, 2005).

AR merupakan variasi dari *virtual Environments* (VE), atau lebih dikenal dengan istilah *virtual reality* (VR). Teknologi VR membuat pengguna tergabung dalam sebuah lingkungan maya secara keseluruhan, ketika tergabung dalam lingkungan tersebut pengguna tidak bisa melihat lingkungan nyata disekitarnya.

Sebaliknya, AR memungkinkan pengguna untuk melihat lingkungan nyata dengan objek maya yang ditambahkan atau tergabung dengan lingkungan nyata. Tidak seperti VR yang sepenuhnya menggantikan lingkungan nyata, AR sekedar menambahkan atau melengkapi lingkungan nyata (Azuma, 1997).

Tujuan utama dari AR adalah untuk menciptakan lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas antara lingkungan nyata dan maya sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. Dengan merasakan antara AR dengan apa yang mereka lihat / rasakan di lingkungan nyata. Dengan bantuan teknologi AR (seperti visi komputasi dan pengenalan pola) lingkungan nyata di sekitar kita dapat berinteraksi dalam bentuk digital (maya). Informasi tentang objek dan lingkungan di sekitar kita dapat ditambahkan ke dalam sistem AR yang kemudian informasi tersebut ditampilkan di atas layer dunia nyata secara *real time* seolah-olah informasi tersebut adalah nyata. Informasi yang ditampilkan oleh objek maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. AR banyak digunakan dalam bidang seperti kesehatan, militer, industri manufaktur dan juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada *smartphone* (Haller, 2010). Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. *Augmented Reality* pada dasarnya adalah sebuah konsep yang mencitrakan sebuah tiga dimensi yang seolah nyata. Namun pengamatan Lester Madden memberikan persyaratan utama pengguna *Augmented Reality* harus melakukan proses pelacakan objek secara *real time* (Maden, 2012).

2.2.11 Vuforia

Layanan *vuforia* memberikan kemudahan dalam AR, layanan *vuforia* sudah menyediakan layanan AR secara “*Cloud Recognition*”. Layanan ini berupa *client-server*, layanan *vuforia* menyediakan basis data untuk model 3D serta memiliki kemampuan mendeteksi penanda yang baik. Pada dasarnya, *vuforia* adalah AR yang menggunakan penanda, dan tidak seperti teknologi AR sebelumnya, *vuforia* memungkinkan untuk membuat penanda berwarna-warni karena *vuforia* cukup mendeteksi tepi dan kontras sebagai titik fitur utama (Santoso & Gook, 2012). *Vuforia* menyediakan layanan ini secara gratis, dengan kuota maksimum 1000 pengguna dan 1000 akses aplikasi perhari.

2.2.12 SIFT (*Scale Invariant Feature Transform*)

SIFT merupakan pengenalan pola objek dimana SIFT merupakan metode yang mengenali titik fitur yang ada pada suatu citra, untuk membantu memastikan dalam pencocokan titik fitur suatu objek pada sudut pandang yang berbeda. Pendekatan ini mengubah sebuah gambar menjadi sebuah koleksi besar dari *vector* fitur local, yang masing-masing adalah invariant terhadap *translasi*, *scaling*, dan rotasi citra dan sebagian *varian* perubahan pencahayaan dan proyeksi 3D (Lowe, 2004). SIFT mengubah sebuah gambar menjadi sebuah set besar kompak *descriptor*. Setiap *descriptor* secara resmi adalah *invariant* translasi rotasi dan pembesaran gambar. *Descriptor* SIFT juga terbukti baik untuk beberapa transformasi gambar, seperti perubahan sudut pandang, *noise*, *blur*, perubahan kontras. Algoritma sebagaimana umumnya dipahami, terdiri dari dua operasi yang secara berurutan yaitu deteksi poin

(*keypoints*) dan ekstraksi *descriptor* pada masing-masing *keypoints* (Otero & Delbracio, 2013).

2.2.13 Client – Server

Client-Server merupakan suatu arsitektur yang bisa digunakan untuk pemrograman *mobile* (Kumar, 2012). Client dapat dimanfaatkan sumber daya pada perangkat *client* dengan maksimal (Hidayat & Febriana, 2012). Sisi *client* untuk menangani *encoding* data local (Dasgupta & Ghosh, 2012) untuk transmisi data (Hussein et al., 2011) dan (Fraz et al., 2012) dan *decoding* data yang diterima dari server (Ni et al., 2012) kemudian untuk ditampilkan pada *client* (Kirda et al., 2009). Dilain pihak server menangani sesi pengolahan, kontrol dan pengiriman data ke *client* (Rahman et al., 2005).

2.2.14 Web Service

Web service adalah suatu teknologi sistem yang terdistribusi dari suatu aplikasi (Li et al, 2009). Web service dibuat untuk memungkinkan berbagai informasi dengan pihak luar (Medjahed et al., 2003), dengan web service pihak luar dapat menggunakan fungsi yang disediakan oleh pihak pengembang aplikasi web tersebut (Khoo & Zhou, 2004). *Web service* menyediakan standar komunikasi di antara berbagai aplikasi *software* yang berbeda-beda, dan dapat berjalan di berbagai *platform* maupun *framework* (Hartono,dkk, 2012).

Teknologi pada *web service* dapat mengubah 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* (Ghifary & Karya, 2011). *Web service* sebenarnya adalah kumpulan dari fungsi dan *method* yang terdapat pada sebuah server yang dapat dipanggil oleh klien dari jarak jauh, kemudian untuk memanggil *method-method* tersebut kita bebas menggunakan aplikasi yang akan dibuat dengan bahasa pemrograman apa saja yang dijalankan pada *platform* apa saja (Marthasari et al., 2010).

Adanya teknologi *web service* dapat menjembatani perbedaan-perbedaan teknologi dari masing-masing sumber. Dapat ditarik kesimpulan bahwa *web service* merupakan kumpulan layanan yang disediakan melalui jaringan berbasis web dengan standar yang telah ditetapkan mampu menunjang *interoperabilitas*, dan dapat berjalan diberbagai *platform* dan *framework*. Berikut adalah beberapa tipe dari *web service* (Reddy et al., 2011) yaitu :

- a. *Simple Object Access Protocol* (SOAP) yang merupakan teknologi transportasi dan penukaran document XML.
- b. *Web Service Definitioan Language* (WSDL) merupakan antarmuka web service yang menyatakan parameter masukan dan keluaran untuk memanggil service secara eksternal, struktur penanda fungsi yakni cara memanggil (apakah hanya pemanggilan saja, pemanggilan dan pembalikan hasil dan sebagainya).

- c. *Ubiversal Description, Discover and Integration* (UDDI) merupakan direktori yang menampilkan daftar layanan yang disediakan.

Tiga jenis *web service* tersebut adalah tipe dari *web service* secara umum. Sekarang ini *web service* yang banyak dipakai adalah dengan tipe REST (*representational State Transfer*). Tabel 2.2 Menunjukkan Beberapa Kelebihan REST dibandingkan SOAP berikut gambaranya.

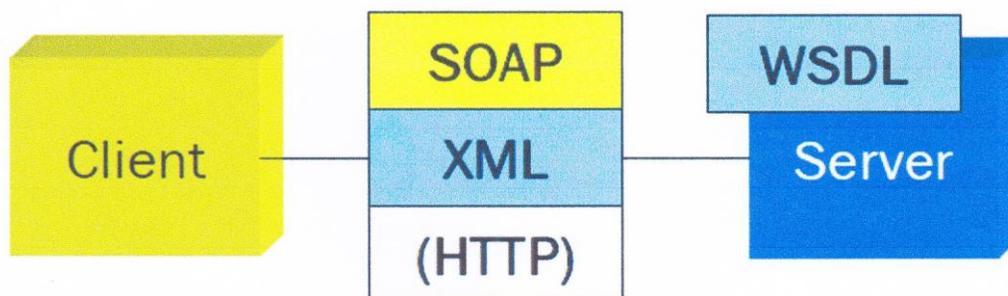
Tabel 2.2 Perbandingan SOAP dan REST

Jenis	SOAP	REST
Teknologi	Teknologi tradisional	Teknologi lebih baru dibandingkan dengan SOAP
Skenario	Masih sering digunakan dalam <i>scenario</i> B2B (Business to Business)	Belum siap untuk <i>scenario</i> B2B namun dalam kenyataan cukup handal dalam menanganinya kasus kritisal seperti perbangkan.
Antarmuka	Dalam implementasi sering kali SOAP lebih stabil dalam fungsi serta	Namun pihak mengembang REST menyatakan bahwa

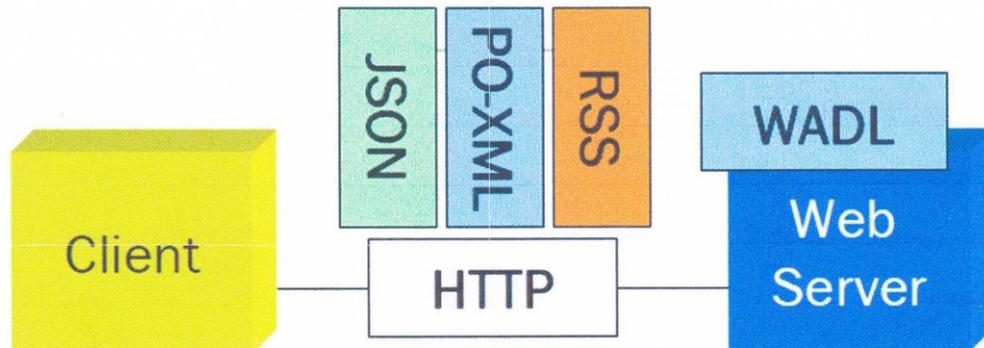
	antarmuka.	REST memiliki antarmuka yang lebih fleksibel.
Hubungan	Hubungan client-server terkait kuat (<i>tightly coupled</i>)	Hubungan client-server terlihat lepas (<i>loosely coupled</i>)
Layanan	Perubahan layanan membutuhkan perubahan kode yang rumit disisi klien	Merubah layanan REST tidak merubah kode disisi klien
Proses data	Pengambilan data berat	Pengambilan data ringan
Akses	Membutuhkan konversi data secara biner	Dapat mengakses semua tipe data secara langsung
Infrastruktur	SOAP bukan sebuah infrastruktur wireless	REST adalah sebuah infrastruktur wireless
Tipe data	Selalu mengembalikan data dalam bentuk XML	Menyediakan <i>fleksibilitas</i> dalam mengembalikan tipe data
Koneksi	Menghabiskan banyak	Hemat <i>bandwidth</i>

Internet	<i>bandwidth</i> karena membutuhkan 10 kali lebih banyak <i>byte</i> dibandingkan REST	karena prosesnya ringan
Pengembangan Sistem	Lebih rumit untuk dikembangkan, karena membutuhkan <i>tools</i> yang lengkap	Lebih sederhana untuk dikembangkan dibandingkan SOAP

SOAP mendukung data balikan berupa file XML, sedangkan untuk REST mendukung semua file data balikan JSON, XML, RSS, dan masih banyak tipe data lainnya karena seperti dijelaskan pada tabel 2 bahwa REST mendukung akses langsung pada data balikan. Gambar 2.7 dan 2.8 adalah Arsitektur SOAP dan REST ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 2.7. Arsitektur SOAP



Gambar 2.8. Arsitektur REST

Pada bab tinjauan pustaka ini telah dibahas mengenai pustaka dan teori-teori yang digunakan penulis. Pada bab selanjutnya yaitu bab metodologi penelitian, akan dijelaskan metode-metode yang digunakan penulis sebagai pedoman dalam membangun sistem.