

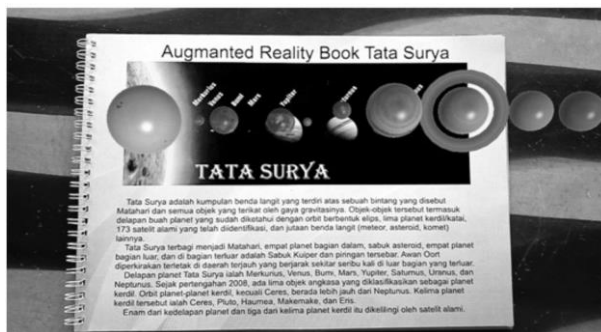
## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terkait

Penelitian terkait yang ada digunakan sebagai sumber referensi dan bahan acuan baik kelebihan ataupun kekurangan dari sisi sistem. Beberapa penelitian terkait yang juga membahas *augmented reality* tentang tata surya / planet adalah sebagai berikut :

Aplikasi mobile *augmented reality* digunakan sebagai media pembelajaran tata surya, aplikasi ini dapat menampilkan objek 3D merkurius, venus, bumi, mars, yupiter, saturnus, uranus, neptunus, menampilkan tata surya, dan matahari yang ditangkap oleh kamera. Untuk menampilkan objek 3D pada aplikasi ini menggunakan metode marker dalam bentuk buku. Aplikasi yang dibangun dapat dijalankan pada operating sistem android versi 4.0. Namun pada aplikasi ini tidak dapat menampilkan objek 3D gerhana (Helda et al. 2016).



Gambar 2.1 Gambar Tampilan Tata Surya



Gambar 2.2 Gambar Tampilan AR Bumi dan Bulan

Aplikasi mobile lainnya yang memanfaatkan *augmented reality* berupa aplikasi pembelajaran interaktif 3D tata surya. Aplikasi ini dapat menampilkan objek 3D matahari, merkurius, venus, bumi, mars, jupiter, saturnus, uranus, dan neptunus. Aplikasi ini dapat menampilkan animasi tata surya dalam bentuk video. Aplikasi ini dapat berjalan pada operating sistem android 5.0. Namun pada aplikasi yang dirancang kurang adanya fitur-fitur dan tidak adanya deskripsi tentang objek 3D (Dedynggego et al. 2015).



Gambar 2.3 Tampilan Menu Utama

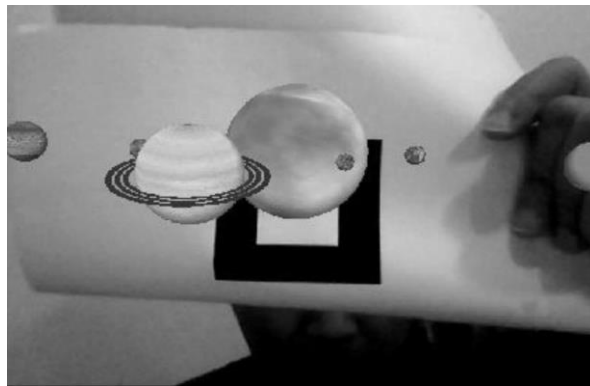


Gambar 2.4 Tampilan AR Planet Venus

Aplikasi selanjutnya yang menerapkan *augmented reality* digunakan sebagai media pembelajaran tata surya. Aplikasi ini dapat menampilkan objek 3D matahari, merkurius, venus, bumi, mars, jupiter, saturnus, uranus, neptunus, dan tata surya. Namun aplikasi ini tidak memanfaatkan perangkat mobile, tetapi menggunakan perangkat laptop atau komputer (Angga et al. 2014).



*Gambar 2.5 Tampilan Pilihan Planet*



*Gambar 2.6 Tampilan AR Tata Surya*

## 2.2 Sistem Tata Surya

Pada jaman dahulu manusia percaya bahwa bumi sebagai pusat alam semesta. Dimana matahari, bulan, planet-planet, serta benda angkasa lainnya mengelilingi bumi. Seiring berjalannya waktu, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin lama semakin berkembang. Sehingga anggapan mengenai bumi sebagai pusat alam semesta dibantah. Pada saat itu, para ilmuwan melakukan pengamatan terhadap benda-benda langit. Saat pengamatan dilakukan, para ilmuwan menemukan bahwa bumi berputar mengelilingi matahari. Selain bumi yang berputar mengelilingi matahari, benda langit lainnya juga mengelilingi matahari. Dengan demikian, matahari menjadi pusat peredaran benda-benda langit. Matahari, planet-planet, dan benda langit lainnya berada dalam satu sistem. Sistem ini disebut dengan sistem tata surya. Sehingga sistem tata surya adalah sistem yang tersusun oleh matahari sebagai pusat dan benda-benda langit yang mengelilingi matahari.

### **2.2.1 Matahari**

Matahari adalah benda langit yang sangat besar berupa bola gas raksasa dan mampu memancarkan cahayanya sendiri. Matahari mempunyai diameter 1.400.000 km, sehingga dengan ukuran tersebut mengakibatkan matahari memiliki gravitasi yang besar. Gravitasi matahari yang besar menyebabkan anggota tata surya beredar mengelilingi matahari. Matahari merupakan salah satu dari 100 miliar lebih bintang yang ada di galaksi Bimasakti. Cahaya matahari berasal dari gas-gas yang ada di dalam inti matahari. Reaksi ini menghasilkan energi yang sangat besar. Energi yang dipancarkan matahari setiap detiknya sama dengan energi matahari yang diterima bumi selama 100 tahun. Suhu permukaan matahari 5.000–6.000 derajat Celsius, suhu di inti matahari 15.000.000 derajat Celsius. Matahari terdiri atas gas hydrogen (80%–90%) dan gas helium.

### **2.2.2 Planet**

Planet-planet mengelilingi matahari sesuai dengan garis edarnya masing-masing. Planet-planet tersebut beredar dalam suatu lintasan planet yang disebut orbit dan berbentuk elips. Gerakan planet mengelilingi matahari disebut revolusi planet. Planet yang dekat dengan matahari pendek lintasan yang dilalui, sehingga planet yang jauh dengan matahari semakin jauh lintasan yang dilalui. Perbedaan jarak lintasan antar planet mengakibatkan perbedaan waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali revolusi. Waktu yang diperlukan planet untuk melakukan satu kali revolusi disebut kala revolusi. Selain berevolusi, planet juga melakukan gerak rotasi atau berputar pada sumbunya masing-masing. Waktu yang diperlukan planet untuk melakukan satu kali rotasi atau berputar pada sumbunya masing-masing disebut kala rotasi. Supaya dapat memahami gambaran tentang planet, berikut penjelasan tentang planet :

#### **1. Merkurius**

Planet merkurius merupakan planet paling dekat dengan matahari. Planet ini memiliki permukaan yang berlubang-lubang berupa batu berkawah. Planet ini memiliki ukuran diameter 4.900 km. Jarak antara matahari dengan merkurius yaitu 58.000.000 km. Lapisan atmosfer merkurius sangat tipis, sehingga suhu di permukaannya mulai dari -170 °C hingga 430°C pada siang hari. Planet ini tidak memiliki satelit. Kala revolusi dari planet ini 88 hari, sedangkan kala rotasi planet ini 59 hari.

## **2. Venus**

Planet venus merupakan planet kedua terdekat dengan matahari. Ukuran dari venus hampir sama dengan ukuran bumi sehingga orang sering menjulukinya venus kembaran bumi. Atmosfer venus terdiri atas gas karbondioksida, sedikit hidrogen, nitrogen, dan uap air. Atmosfer venus menahan panas matahari yang diterima venus. Planet ini memiliki ukuran diameter 12.100 km. Jarak antara matahari dengan venus yaitu 108.000.000 km. Arah rotasi dari venus searah dengan jarum jam, sehingga matahari di venus terbit dari sebelah barat dan terbenam di sebelah timur. Suhu di permukaan venus mulai dari 450°C hingga 480°C. Gravitasi venus sama dengan gravitasi di bumi dan planet ini tidak memiliki satelit. Kala revolusi dari planet ini 225 hari, sedangkan kala rotasi planet ini 243 hari.

## **3. Bumi**

Bumi merupakan planet satu-satunya yang dihuni oleh makhluk hidup. Planet ini memiliki atmosfer yang terdiri dari nitrogen, oksigen, karbon dioksida, dan uap air. Atmosfer melindungi makhluk hidup yang ada di bumi dari sinar ultraviolet dan juga benda-benda langit yang mendekati bumi. Planet ini memiliki ukuran diameter 12.750 km. Jarak antara matahari dengan bumi yaitu 150.000.000 km. Suhu di permukaan bumi mulai dari -90°C hingga 50°C. Planet ini memiliki sebuah satelit, yaitu bulan. Bulan mengelilingi bumi dalam peredarannya mengitari matahari. Kala revolusi dari planet ini 365 hari, sedangkan kala rotasi planet ini 24 jam.

## **4. Mars**

Mars merupakan planet keempat dari susunan tata surya. Mars sering disebut planet merah karena tampak kemerahan. Warna merah tersebut berasal dari debu yang banyak berterbangan akibat tertiuip angin. Pada permukaan Mars terdapat kawah-kawah dan gunung-gunung yang sangat tinggi dan besar. Planet ini memiliki ukuran diameter 6.800 km. Jarak antara matahari dengan mars yaitu 228.000.000 km. Suhu di permukaan bumi mulai dari -120°C hingga -130°C. Atmosfer di mars terdiri dari gas karbon dioksida dan nitrogen. Mars memiliki 2 satelit atau bulan, yaitu Phobos dan Deimos. Kala revolusi dari planet ini 687 hari, sedangkan kala rotasi planet ini 24,6 jam.

## 5. **Yupiter**

Yupiter merupakan planet terbesar dalam tata surya. Besar planet ini sebelas kali besar bumi sehingga sering disebut planet raksasa. Planet ini memiliki ukuran diameter 142.700 km. Jarak antara matahari dengan yupiter yaitu 778.000.000 km. Rotasi planet ini berputar dengan cepat berbeda dengan planet lain. Kecepatan rotasi tersebut menyebabkan yupiter lebih lebar pada bagian ekuator. Atmosfer yupiter sebagian besar terdiri atas hidrogen dan sisanya helium. Atmosfer di planet, itu sangat tebal sehingga Yupiter itu tampak seperti bola bola gas raksasa. Suhu di permukaan yupiter rata-rata  $-150^{\circ}\text{C}$ . Planet ini memiliki 16, satelit dengan empat satelit terbesar secara berturut-turut adalah Ganymede, Callisto, Europa, dan Io. Kala revolusi dari planet ini 11,86 tahun, sedangkan kala rotasi planet ini 10 jam.

## 6. **Saturnus**

Saturnus merupakan planet terbesar kedua dalam tata surya setelah yupiter. Ukuran Saturnus sembilan kali ukuran bumi. Planet ini memiliki ukuran diameter 120.000 km. Jarak antara matahari dengan saturnus yaitu 1.425.000.000 km. Lapisan atmosfer saturnus sangat tebal, tersusun atas gas hidrogen dan helium serta sedikit metana dan amonia. Planet ini merupakan planet yang sangat indah karena memiliki tiga cincin pada bagian atmosfernya. Cincin itu diperkirakan terdiri atas debu halus, kerikil kecil, dan butir-butir es yang sangat banyak. Suhu di permukaan saturnus rata-rata  $-190^{\circ}\text{C}$ . Planet ini memiliki 31 buah satelit dan satu di antaranya yang paling besar adalah Titan. Titan merupakan satu-satunya satelit dalam sistem tata surya yang memiliki lapisan atmosfer. Kala revolusi dari planet ini 29,5 tahun, sedangkan kala rotasi planet ini 10,7 jam.

## 7. **Uranus**

Uranus merupakan planet yang ditemukan seorang astronom inggris bernama **Sir William Herschel** tahun 1781. Planet ini diselimuti oleh awan yang tebal sehingga sulit diamati dari bumi. Planet ini memiliki ukuran diameter 50.800 km. Jarak antara matahari dengan uranus yaitu 2.867.000.000 km. Planet ini berotasi dari timur ke barat namun arah rotasinya tidak searah jarum jam, tetapi dari atas ke bawah. Planet ini berotasi dengan cepat pada porosnya. Rotasi yang cepat juga menimbulkan angin yang kuat pada atmosfer uranus. Atmosfer planet ini tersusun dari hidrogen, helium, dan metana. Suhu di permukaan uranus rata-rata  $-180^{\circ}\text{C}$ . Planet ini memiliki 27 satelit atau bulan. Satelit

yang ukurannya besar ada lima buah, yaitu Miranda, Ariel, Umbriel, Titania, dan Oberon. Kala revolusi dari planet ini 84 tahun, sedangkan kala rotasi planet ini 17 jam.

### **8. Neptunus**

Neptunus merupakan planet yang ditemukan oleh seorang astronom Jerman bernama J. G. Galle tahun 1846. Planet ini tampak berwarna kebiruan. Planet ini dikelilingi oleh cincin debu dan memiliki bintik hitam. Bintik hitam itu diperkirakan adalah badai raksasa. Planet ini memiliki ukuran diameter 48.600 km. Jarak antara matahari dengan neptunus yaitu 4.486.000.000 km. Sama seperti yupiter, saturnus, dan uranus, planet ini berupa bola gas raksasa dengan lapisan atmosfer yang tebal. Atmosfer planet ini tersusun dari gas hidrogen dan helium. Planet ini memiliki 4 cincin dan 11 satelit atau bulan. Satelit yang paling besar adalah Triton. Kala revolusi dari planet ini 165 tahun, sedangkan kala rotasi planet ini 16 jam.

#### **2.2.3 Meteorid**

Batuan kecil yang bergerak bebas di angkasa luar disebut meteorid. Meteorid bergerak bebas sehingga dapat menabrak bumi dan planet lain. Meteorid yang masuk ke atmosfer bumi akan bergesekan dengan udara. Gesekan tersebut menghasilkan bunga api atau kilatan cahaya. Meteorid dengan kilatan cahaya ini bergerak dengan cepat. Benda inilah yang terlihat sebagai bintang jatuh atau disebut meteor. Terkadang meteorid habis terbakar di atmosfer sebelum mencapai permukaan bumi. Akan tetapi, ada juga pecahan batu meteorid yang mencapai permukaan bumi. Batuan tersebut biasanya membentuk sebuah kawah yang disebut kawah meteor. Meteorid yang sampai ke permukaan bumi disebut meteorit.

#### **2.2.4 Satelit**

Satelit adalah benda-benda yang berputar mengelilingi suatu planet. Tetapi tidak semua planet memiliki satelit. Ada pula planet yang memiliki banyak satelit, yaitu planet yupiter. Sementara bumi hanya memiliki satu satelit, yaitu bulan. Bulan merupakan satelit alami karena sejak awal sudah ada di alam.

Selain satelit alami, terdapat juga satelit buatan. Satelit bantuan disebut juga pesawat ruang angkasa. Satelit buatan sengaja dibuat dan diluncurkan di ruang angkasa. Tujuannya adalah mengirimkan berita penting yang dapat dibaca dari ruang angkasa. Beberapa satelit buatan dan kegunaannya antara lain :

1. Satelit cuaca untuk membantu ahli perkiraan cuaca dalam memperkirakan cuaca.
2. Satelit komunikasi untuk membawa program televisi dan pesan-pesan telepon ke penjuru dunia.
3. Satelit pengamat bumi yang mengawasi adanya polusi.

### **2.3 Gerhana Bulan dan Gerhana Matahari**

Akibat dari bumi yang mengelilingi matahari dan bulan mengelilingi bumi maka terjadi gerhana bulan dan gerhana matahari.

#### **2.3.1 Gerhana Bulan**

Bulan pada dasarnya berevolusi mengelilingi bumi. Bayangan yang terjadi di bumi terjadi karena sinar matahari. Pada saat tertentu, bayangan bumi mengenai bulan. Ketika bayangan bumi mengenai bulan maka bulan akan menjadi gelap. Bulan menjadi gelap karena cahaya matahari tidak sampai ke bulan. Peristiwa ini disebut dengan gerhana bulan. Gerhana bulan terjadi ketika kedudukan bulan, bumi, dan matahari membentuk garis lurus. Kedudukan bumi berada di antara bulan dan matahari. Terdapat dua macam bayang-bayang bumi, yaitu umbra dan penumbra. Gerhana bulan ada tiga macam, yaitu gerhana bulan total, sebagian, dan penumbra. Gerhana bulan total terjadi ketika posisi bulan berada pada umbra bumi sehingga bulan tertutup penuh oleh bayangan bumi. Gerhana bulan sebagian terjadi ketika hanya setengah bagian bulan masuk ke dalam umbra bumi. Gerhana bulan penumbra terjadi ketika seluruh bagian bulan berada dalam penumbra bumi. Gerhana bulan terjadi pada malam hari dan saat bulan purnama.

#### **2.3.2 Gerhana Matahari**

Posisi bumi dan bulan terhadap matahari berubah-ubah karena bumi dan bulan melakukan gerakan rotasi dan revolusi. Pada saat tertentu, posisi bulan berada diantara bumi dan matahari. Hal ini mengakibatkan sinar matahari yang menuju bumi terhalang oleh bulan sehingga bayangan bulan jatuh ke bumi. Pada saat sinar matahari yang menuju bumi terhalang oleh bulan dan bayangan bulan mengenai bumi, saat itulah terjadi gerhana matahari.

Karena bulan lebih kecil daripada bumi maka hanya sebagian tempat saja yang mengalami gerhana matahari. Ada tiga jenis gerhana matahari, yaitu gerhana matahari total, gerhana matahari sebagian, dan gerhana matahari cincin. Gerhana matahari total hanya terjadi di permukaan bumi yang terkena bayangan umbra bulan. Gerhana matahari total selalu diawali dan diakhiri oleh gerhana matahari sebagian. Gerhana matahari sebagian terjadi di



permukaan bumi yang terkena bayangan penumbra bulan. Adapun gerhana matahari cincin terjadi di permukaan bumi yang terkena lanjutan bayang-bayang inti. Hal itu terjadi karena bulan berada pada titik terjauhnya dari bumi.

## 2.4 Blender

Blender adalah aplikasi grafik komputer yang memungkinkan anda untuk memproduksi suatu gambar atau animasi berkualitas tinggi dengan menggunakan geometri tiga dimensi. Tidak hanya untuk membuat suatu model atau animasi tiga dimensi, aplikasi Blender pun sudah cukup mumpuni untuk digital sculpting, mengedit video, 2D dan 3D tracking, postproduction bahkan untuk membuat game. Aplikasi ini juga bisa dijalankan diberbagai macam platform sistem operasi, seperti Microsoft Windows, Mac OS, Linux, dan lain-lain.

## 2.5 Augmented Reality

Menurut Michael Haller, Mark Billinghurst, dan Bruce Thomas didalam buku yang berjudul *Emerging Technologies of Augmented Reality : Interfaces and Design* (2007), riset *Augmented Reality* (AR) bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang memungkinkan penggabungan secara *real-time* terhadap konten digital yang dihasilkan komputer dengan dunia nyata. *Augmented Reality* memperbolehkan pengguna melihat objek maya dua dimensi (2D) atau tiga dimensi (3D) yang diproyeksikan terhadap dunia nyata. Tidak seperti teknologi *Virtual Reality* (VR), yang benar-benar membenamkan pengguna di dalam lingkungan sintesis.

Teknologi *Augmented Reality* dapat menyisipkan suatu informasi tertentu ke dalam dunia maya dan menampilkannya didunia nyata dengan bantuan perlengkapan seperti webcam, komputer, *handphone* Android, maupun kacamata khusus. Pengguna didalam dunia nyata tidak dapat melihat objek nyata dengan mata telanjang, untuk mengidentifikasi objek dibutuhkan perantasa berupa komputer dan kamera yang nantinya akan menyisipkan objek maya ke dalam dunia nyata.

Dalam penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa teknologi *Augmented Reality* dapat diterapkan didalam berbagai wilayah termasuk pendidikan, kedokteran, teknik, militer, dan hiburan. Sistem *Augmented Reality* harus memenuhi tiga karakteristik yaitu :

1. Menggabungkan antara konten dunia nyata dan konten virtual.
2. Sistem bersifat interaktif dan berjalan secara *real-time*.
3. Konten virtual terdaftar di dunia nyata.

## 2.6 Vuforia

Vuforia adalah *platform-platform* aplikasi *Augmented Reality* (AR) dan *Mixed Reality* (MR) lintas *platform*, dengan pelacakan dan kinerja yang kuat pada bagian

perangkat keras (termasuk perangkat seluler dan realitas campuran *Head Mounted Display* (HMD) seperti Microsoft HoloLens).

Platform ini memiliki berbagai fitur menarik seperti memindai objek, memindai tulisan, mengenali bingkai penanda, tombol virtual, mengidentifikasi permukaan objek secara pintar, memindai dengan berbasis awan, mengenali target gambar, mengenali benda silinder, dan mengenali objek target yang telah ditetapkan. Vuforia sendiri telah mendukung pengembangan aplikasi untuk perangkat yang berbasis IOS dan Android. Selain itu, *Unity Game Engine* telah didukung Vuforia Sehingga lebih mempermudah untuk pengembangan *game Augmented Reality* langsung dengan *game engine*.

Untuk mendukung pemindaian dibutuhkan metode marker untuk target pemindaian. Metode marker terbagi menjadi 3 macam, yaitu :

### 1. Marker Based Tracking

Marker biasanya merupakan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi marker dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X,Y,dan Z.

Marker Based Tracking ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan *Augmented Reality*.

### 2. Markerless Augmented Reality

Salah satu metode *Augmented Reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode "Markerless *Augmented Reality*", dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital.

Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan *Augmented Reality* terbesar di dunia Total Immersion, mereka telah membuat berbagai macam teknik Markerless Tracking sebagai teknologi andalan mereka, seperti Face Tracking, 3D Object Tracking, dan Motion Tracking.

## 2.7 Unity 3D

Unity merupakan suatu aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan game *multi platform* yang dideasin untuk mudah digunakan. Unity merupakan aplikasi yang bagus dan penuh perpaduan dengan aplikasi yang professional. Editor pada Unity dibuat dengan *User Interface* yang sederhana. Editor ini dibuat setelah ribuan jam yang mana telah dihabiskan untuk membuatnya menjadi aplikasi peringkat nomor satu untuk editor game. Grafis pada unity dibuat dengan grafis tingkat tinggi untuk OpenGL dan directX. Unity mendukung semua format file, terutama format umum

seperti semua format dari *art applications*. Unity cocok dengan versi 64-bit dan dapat beroperasi pada Mac OS x dan Windows, dan dapat menghasilkan game untuk Mac, Windows, Wii, Iphone, Ipad, dan Android.

Unity secara rinci dapat digunakan untuk membuat video game 3D, *real-time* animasi 3D dan visualisasi arsitektur dan isi serupa yang interaktif lainnya. Editor Unity dapat menggunakan plugin untuk web player dan menghasilkan *game browser* yang didukung oleh Windows dan Mac. Plugin web player dapat juga dipakai untuk widgets Mac. Unity juga akan mendukung *console* terbaru seperti *PlayStation 3* dan *Xbox 360*. Pada tahun 2010, telah memperoleh *Technology Innovation Award* yang diberikan oleh *Wall Street Journal* dan pada tahun 2009, Unity Technology menjadi 5 perusahaan game terbesar. Tahun 2006 menjadi juara dua pada *Apple Design Awards*.

Server aset dari unity dapat digunakan semua scripts dan aset game sebagai solusi dari versi control dan dapat mendukung proyek yang terdiri atas banyak gigabytes dan ribuan dari file multi-megabyte. Editor unity dapat menyimpan metadata dan versi mereka, dapat berjalan, pembaharuan dan didalam perbandingan versi grafis. Editor unity dapat diperbaharui dengan sesegara mungkin seperti file yang telah dimodifikasi. Server aset unity juga cocok pada Mac, Windows, dan Linux, dan juga berjalan pada PostgreSQL, database server opensource.

Perizinan atau license dari unity ada dua bentuk. Ada unity dan unity pro. Versi unity tersedia dalam bentuk gratis, sedangkan versi unity pro hanya dapat dibeli. Versi unity pro ada dengan fitur bawaan seperti efek post processing dan render efek *texture*. Versi unity yang gratis memperlihatkan aliran untuk game web dan layar splash untuk game yang berdiri sendiri. Unity dan unity pro menyediakan tutorial, isi, contoh project, wiki, dukungan melalui forum dan perbaruan kedepannya. Unity digunakan pada iPhone, iPod, dan iPad operating system yang mana IOS ada sebagai add-ons pada unity editor yang telah ada lisensinya, dengan cara yang sama juga pada Android.

## **2.8 Android**

Android adalah sistem operasi berbasis linux pada umumnya diperuntukkan untuk *smartphone* dan tablet yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau *Google Mail Services* (GMS) dan kedua yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung dari Google atau dikenal sebagai Open Handset Distributor (OHD). Karena Android merupakan sistem operasi *open source*, sehingga bebas didistribusikan dan dipakai oleh vendor manapun. Banyak vendor-vendor besar yang memproduksi *smartphone* berbasis Android. Pesatnya perkembangan dari sistem operasi android selain faktor yang sebelumnya disebutkan, android merupakan sebuah platform yang lengkap, baik

sistem operasinya, aplikasi, dan tool pengembangan. Market aplikasi Android serta dukungan yang sangat tinggi yang diberikan dari komunitas *Open Source* di dunia, sehingga Android terus berkembang pesat , baik dari segi teknologi maupun dari segi jumlah *device* yang ada di dunia.