

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Landasan Teori

Landasan teori adalah seperangkat definisi, konsep serta proposisi yang telah disusun rapi serta sistematis tentang variabel-variabel dalam sebuah penelitian. Landasan teori ini akan menjadi dasar yang kuat dalam sebuah penelitian yang akan dilakukan. Pembuatan landasan teori yang baik dan benar dalam sebuah penelitian menjadi hal yang penting karena landasan teori ini menjadi sebuah pondasi serta landasan dalam penelitian tersebut.

##### 2.1.1 *Augmented Reality*

Augmented reality (AR) merupakan teknologi canggih yang memungkinkan elemen virtual digabungkan dengan dunia nyata dalam tiga dimensi untuk menciptakan pengalaman interaktif yang terjadi secara real time. Berbeda dengan virtual reality (VR), yang menciptakan dunia virtual yang sepenuhnya independen dari kenyataan, AR memungkinkan pengguna berinteraksi langsung dengan elemen tambahan di lingkungan dunia nyata melalui berbagai indera seperti pendengaran, penglihatan, dan sentuhan. AR memperkaya pengalaman pengguna dengan menampilkan objek virtual yang melengkapi dan meningkatkan persepsi dunia nyata tanpa menggantikannya. [7,8]

*Augmented Reality* sendiri dikembangkan oleh banyak peneliti yang mempunyai sebuah harapan yang besar terhadap sebuah perkembangan dalam bidang Virtual Reality. Hal ini dimulai pada tahun 1962, ketika Morton Heilig yaitu seorang *cinematographer* yang membuat mesin Augmented Reality pertama. Heilig merancang sebuah desain simulasi sepeda motor yang ia beri nama Sensorama. Sensorama merupakan desain simulasi sepeda motor yang mengintegrasikan teknologi visual, suara dan getaran secara simultan yang membawa pengalaman pengguna lebih dekat kepada realitas sekitarnya. Pada tahun 1990, istilah “*Augmented Reality*” mulai populer Ketika Tom Caudeville dan David Mizel menciptakan *HUDset (Hears-Up, see-through, head-mounted Display)*

untuk Boeing, yang memungkinkan teknisi untuk melihat skematik dan instruksi pesawat secara langsung di lapangan tanpa harus membawa manual secara fisik. [9]

Tujuan utama dari pembagunan teknologi *Augmented Reality* sendiri adalah untuk memberikan sebuah pengertian dan informasi dalam dunia nyata, dimana *Augmented Reality* mengambil dasar yang terdapat pada dunia nyata, lalu sistem tersebut menambahkan data kontekstual agar lebih memperjelas pemahaman seseorang terhadap informasi yang akan diserap.

Pada *Augmented Reality* ada tiga karakteristik yang menjadi dasar atas sistem tersebut, diantaranya adalah kombinasi pada dunia nyata dan virtual, interaksi yang berjalan secara *real-time*, dan karakteristik yang terakhir adalah 6 bentuk objek yang berupa model 3 dimensi atau 3D. Bentuk data kontekstual dalam sistem *Augmented Reality* ini dapat berupa data lokasi, audio, video ataupun dalam bentuk data pemodelan 3D. Pada *Augmented Reality* terdapat beberapa komponen penting yang wajib dimiliki oleh pembuat aplikasi tersebut, diantaranya:

#### 1. *Displays*

Dalam *Augmented Reality* terdapat 3 jenis *displays* yang digunakan, yaitu:

##### a. *Head Mounted Displays (HMD)*

Biasanya perangkat ini dipasang dikepala dan menjadi bagian pada sebuah helm ataupun perangkat yang menempel dikepala lainnya. HMD bekerja dengan menampilkan 2 buah *displays* optik baik itu *monocular* maupun *binocular*. Kelemahan dari HMD adalah pengguna tidak dapat merasakan atau menyentuh gambar visual secara real.

##### b. *Handheld*

Seperti namanya, perangkat ini merupakan *displays* yang harus ditahan (dipegang) oleh tangan penggunanya, *displays* ini memiliki perangkat komputer didalamnya, dimana pengguna akan dihadapkan pada teknik

melihat video secara langsung, dengan menggabungkan visual kedalam dunia nyata dengan bantuan sensor.

### c. *Spatial Augmented Reality (SAR)*

Displays yang dimana terdapat didalamnya video projector, elemen optik, hologram, radio frekuensi tags, dan teknik tracking lainnya untuk menampilkan informasi grafis secara langsung kedalam objek fisik tanpa harus dibawa atau dipakai oleh pengguna.

## 2. *Input Devices*

Banyak sekali inputan yang dapat digunakan dalam Augmented Reality, baik itu utilize gloves, wireless wristband, maupun kamera yang dapat mendukung kinerja dari aplikasi itu sendiri. Disini kamera merupakan hal terpenting jika aplikasi Augmented Reality yang kita bangun menggunakan marker, karena kamera akan difungsikan sebagai recording sensor, dimana kamera akan memproses gambar yang masuk, lalu gambar tersebut akan dicocokkan dengan marker yang sebelumnya telah dimasukan kedalam 7 aplikasi, dan jika marker tersebut terdeteksi (cocok), maka aplikasi akan menampilkan obyek 3D diatas marker tersebut.

## 3. *Tracking*

Perangkat tracking terdiri atas kamera digital dan atau *optical sensor*, GPS, *Accelometers*, *solide state compase*, *wireless sensors*, dan perangkat lainnya. Semakin baik tingkat keakuratan sensor, maka semakin baik tingkatan pemindaian (*scaning*) [4]. Marker atau penanda merupakan gambar (*image*) yang difungsikan untuk proses tracking pada saat aplikasi dijalankan. Sehingga aplikasi akan mengenali posisi orientasi dari marker dan akan menciptakan objek virtual secara 3D, yaitu pada titik (0,0,0) dan sumbu (X,Y,Z).

#### 4. Komputer

Pada Pembuatan *Augmented Reality* peran komputer menjadi hal yang penting untuk dimiliki, dikarenakan komputer mengendalikan semua proses yang akan terjadi dalam aplikasi yang dibangun, selanjutnya *output* aplikasi akan ditampilkan melalui *displays*. Pada *Augmented Reality* sendiri sebetulnya komputer yang digunakan harus memiliki RAM yang memadai, hal ini dikarenakan untuk mempercepat proses scanning gambar pada sistem optik. Sejuah ini pembangunan teknologi *Augmented Reality* sendiri baru memakai komputer, tetapi dengan perkembangan *smartphone* yang semakin pesat diharapkan mampu menggantikan peran dari komputer, dengan penambahan pencahayaan serta dengan tambahan kecanggihan *graphic card* yang ditanam pada sebuah *smartphone*.

##### 2.1.2 Permainan

Permainan merupakan suatu kegiartan yang mengikuti aturan-aturan tertentu yang didalamnya terdapat pihak yang menang dan ada pihak yang kalah. Kegiatan ini biasa dilakukan dalam situasi yang tidak serius dengan tujuan untuk menyegarkan pikiran. Menurut Khobir (2009), permainan mempunyai prinsip tidak mengancam siswa yang memandang pembelajaran sebagai bentuk permainan (Sasmita et al., 2019). Meskipun demikian, beberapa orang lebih akrab dengan istilah bermain dan mainan daripada kata permainan itu sendiri. [10]

Selain itu, permainan atau *game* merupakan salah satu bentuk hiburan paling populer untuk berbagai kelompok umur, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Berbagai kategori permainan seperti *Adventure*, Simulasi, *Role-Playing Game* (RPG), *Real-Time Strategy* (RTS), dan *First Person Shooter* (FPS) menawarkan pengalaman bermain yang unik. Misalnya, FPS menawarkan pengalaman orang pertama yang menarik di mana pemain merasa terlibat langsung dalam pengambilan gambar. Sebaliknya, RTS menekankan strategi untuk mengelola sumber daya dan membangun serta mempertahankan wilayah secara real time. Seiring kemajuan teknologi Internet yang memungkinkan interaksi multipemain dalam skala global, semua genre ini terus

berkembang, memberikan pengalaman bermain game yang semakin mendalam dan menarik bagi para penggemar game.[11]

### **2.1.3 Pemain**

Pemain merujuk pada orang yang terlibat dalam bermain game, baik itu secara online maupun offline. Dalam dunia game, pemain biasanya memainkan peran sebagai karakter dalam game dan berinteraksi dengan lingkungan game serta pemain lainnya. Pemain juga dapat memiliki tujuan atau target tertentu dalam bermain game, seperti mencapai level tertentu, memenangkan pertandingan, atau mengumpulkan item atau poin. Oleh karena itu, pemain merupakan elemen penting dalam industri game dan penelitian mengenai perilaku dan motivasi pemain menjadi sangat relevan untuk pengembangan game di masa depan.

### **2.1.4 Trading Card**

*Trading card* atau kartu perdagangan adalah adalah jenis permainan yang sangat populer dan diminati oleh berbagai kalangan, mulai dari anak-anak hingga dewasa. Popularitas TCG didorong oleh cara bermain yang bervariasi, desain yang menarik, dan ilustrasi beragam yang menghiasi kartu-kartunya. Kartu perdagangan ini tidak hanya digunakan untuk bermain game, tetapi juga sebagai media hobi koleksi. Kartu-kartu tersebut sering menampilkan gambar-gambar tokoh, karakter, atau benda tertentu, dan memiliki nilai ekonomi yang dapat dipertukarkan di antara pemain atau kolektor. Teori perilaku konsumen dan teori ekonomi mengenai harga dan nilai tukar kartu sangat relevan untuk memahami dinamika dan daya tarik TCG di pasar.[11]

### **2.1.5 Yu-Gi-Oh!**

Yu-Gi-Oh! adalah salah satu Trading Card Game (TCG) yang paling terkenal di dunia, pertama kali diperkenalkan oleh Konami pada tahun 1999 yang terinspirasi dari seri manga dan anime dengan nama yang sama, melibatkan dua atau lebih pemain yang bertarung menggunakan kartu-kartu dengan gambar tokoh dan monster fiksi. Permainan ini memanfaatkan media yang sudah ada sehingga guru hanya perlu melakukan modifikasi dan kustomisasi perangkat serta aturan permainan sesuai

kebutuhan. Beberapa teori yang relevan untuk memahami permainan Yu-Gi-Oh! antara lain teori strategi permainan, teori interaksi sosial, dan teori motivasi pemain [13]

#### **2.1.5.1 Monster**

Monster adalah elemen penting dalam permainan Yu-Gi-Oh! karena digunakan untuk bertarung dengan monster milik lawan. Monster di dalam permainan Yugioh memiliki banyak variasi, mulai dari monster yang kecil dan lemah hingga monster yang besar dan kuat dengan kemampuan khusus. Keunikan dan kemampuan setiap monster juga menjadi faktor penting dalam strategi permainan. Pemahaman tentang teori perilaku konsumen dan teori psikologi juga relevan untuk memahami motivasi pemain dalam menggunakan monster tertentu dalam permainan.

#### **2.1.6 Bahasa Pemrograman C#**

C sharp merupakan sebuah bahasa pemrograman yang berorientasi objek yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari inisiatif kerangka .NET Framework. Bahasa pemrograman ini dibuat berbasiskan bahasa C++ yang telah dipengaruhi oleh aspek-aspek ataupun fitur bahasa yang terdapat pada bahasa-bahasa pemrograman lainnya seperti Java, Delphi, Visual Basic, dan lain-lain dengan beberapa penyederhanaan. Menurut standar ECMA-334 C# Language Specification, nama C# terdiri atas sebuah huruf Latin C (U+0043) yang diikuti oleh tanda pagar yang menandakan angka # (U+0023). Tanda pagar # yang digunakan memang bukan tanda kres dalam seni musik (U+266F), dan tanda pagar # (U+0023) tersebut digunakan karena karakter kres dalam seni musik tidak terdapat di dalam keyboard standar.

Standar European Computer Manufacturer Association (ECMA) mendaftarkan beberapa tujuan desain dari bahasa pemrograman C#, sebagai berikut:

1. Bahasa pemrograman C# dibuat sebagai bahasa pemrograman yang bersifat bahasa pemrograman general-purpose (untuk tujuan jamak), berorientasi objek, modern, dan sederhana.

2. Bahasa pemrograman C# ditujukan untuk digunakan dalam mengembangkan komponen perangkat lunak yang mampu mengambil keuntungan dari lingkungan terdistribusi.
3. Portabilitas programmer sangatlah penting, khususnya bagi programmer yang telah lama menggunakan bahasa pemrograman C dan C++.
4. Dukungan untuk internasionalisasi (multi-language) juga sangat penting.
5. C# ditujukan agar cocok digunakan untuk menulis program aplikasi baik dalam sistem klien-server (hosted system) maupun sistem embedded (embedded system), mulai dari perangkat lunak yang sangat besar yang menggunakan sistem operasi yang canggih hingga kepada perangkat lunak yang sangat kecil yang memiliki fungsi-fungsi terdedikasi.
6. Meskipun aplikasi C# ditujukan agar bersifat 'ekonomis' dalam hal kebutuhan pemrosesan dan memori komputer, bahasa C# tidak ditujukan untuk bersaing secara langsung dengan kinerja dan ukuran perangkat lunak yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C dan bahasa rakitan.
7. Bahasa C# harus mencakup pengecekan jenis (type checking) yang kuat, pengecekan larik (array), pendeteksian terhadap percobaan terhadap penggunaan Variabel-variabel yang belum diinisialisasikan, portabilitas kode sumber, dan pengumpulan sampah (*garbage collection*) secara otomatis.

### **2.1.7 Bahasa Pemrograman Java**

Java adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang digunakan untuk pengembangan berbagai jenis aplikasi, mulai dari aplikasi mandiri hingga aplikasi berbasis internet dan perangkat cerdas yang dapat berkomunikasi melalui jaringan. Dikenal dengan slogannya "Tulis sekali, jalankan di mana pun," Java memungkinkan aplikasi untuk berjalan di berbagai platform sistem operasi. Bahasa ini tidak hanya digunakan untuk membuat applet yang memperkaya halaman web, tetapi juga telah berkembang menjadi bahasa utama dalam pengembangan aplikasi skala besar berbasis jaringan. Aplikasi Java terdiri dari kelas-kelas yang mengandung metode untuk

melakukan berbagai tugas, dan pemrogram dapat memanfaatkan Java Application Programming Interface (API) yang terdiri dari kumpulan kelas yang diorganisasikan ke dalam paket-paket. Proses kompilasi di Java melibatkan perubahan file kode sumber berformat \*.java menjadi bytecode berformat \*.class, yang kemudian dijalankan oleh interpreter sistem Java. Dengan fungsionalitas yang luas dan kemampuan untuk menciptakan aplikasi canggih, Java tetap menjadi salah satu bahasa pemrograman paling populer dan banyak digunakan saat ini. [14]

Beberapa keunggulan Java yaitu Java merupakan bahasa yang sederhana. Java dirancang agar mudah dipelajari dan digunakan secara efektif. Java tidak menyediakan fitur-fitur rumit bahasa pemrograman tingkat tinggi, serta banyak pekerjaan pemrograman yang mulanya harus dilakukan manual, sekarang digantikan dikerjakan Java secara otomatis seperti dealokasi memori. Bagi pemrogram yang sudah mengenal bahasa C++ akan cepat belajar susunan bahasa Java namun harus waspada karena mungkin Java mengambil arah (semantiks) yang berbeda dibanding C++.

Java merupakan bahasa berorientasi objek (OOP) yaitu cara ampuh dalam pengorganisasian dan pengembangan perangkat lunak. Pada OOP, program komputer sebagai kelompok objek yang saling berinteraksi. Deskripsi ringkas OOP adalah mengorganisasikan program sebagai kumpulan komponen, disebut objek. Objek-objek ini ada secara independen, mempunyai aturan-aturan berkomunikasi dengan objek lain dan untuk memerintahkan objek lain guna meminta informasi tertentu atau meminta objek lain mengerjakan sesuatu. Kelas bertindak sebagai modul sekaligus tipe. Sebagai tipe maka pada saat jalan, program menciptakan objek-objek yang merupakan instan-instan kelas. Kelas dapat mewarisi kelas lain. Java tidak mengizinkan pewarisan jamak namun menyelesaikan kebutuhan pewarisan jamak dengan fasilitas antarmuka yang lebih elegan.

Seluruh objek diprogram harus dideklarasikan lebih dulu sebelum digunakan. Ini merupakan keunggulan Java yaitu Statically Typed. Pemaksaan ini memungkinkan kompilator Java menentukan dan melaporkan terjadinya pertentangan (ketidakkompatibelan) tipe yang merupakan barikade awal untuk mencegah kesalahan

yang tidak perlu (seperti mengurangi variabel bertipe integer dengan variabel bertipe string). Pencegahan sedini mungkin diharapkan menghasilkan program yang bersih. Kebaikan lain fitur ini adalah kode program lebih dapat dioptimasi untuk menghasilkan program berkinerja tinggi.

Java menggunakan model pengamanan tiga lapis (*three-layer security model*) untuk melindungi sistem dari *untrusted Java code*. Pertama, *bytecode verifier* membaca *bytecode* sebelum dijalankan dan menjamin *bytecode* memenuhi aturan-aturan dasar bahasa Java. Kedua, *class loader* menangani pemuatan kelas Java ke runtime interpreter. Ketiga, manajer keamanan menangani keamanan tingkat aplikasi dengan mengendalikan apakah program berhak mengakses sumber daya seperti sistem file, port jaringan, proses eksternal dan sistem window.

*Platform independence* adalah kemampuan program bekerja di sistem operasi yang berbeda. Bahasa Java merupakan bahasa yang secara sempurna tidak bergantung platform. Tipe variabel Java mempunyai ukuran sama di semua platform sehingga variabel bertipe integer berukuran sama tidak peduli dimana program Java dikompilasi. Begitu telah tercipta file *.class* dengan menggunakan kompilator Java di platform manapun, maka file *.class* tersebut dapat dijalankan di platform manapun. Jadi “dimanapun dibuat, dimanapun dapat dijalankan”. Slogan ini biasa diringkas sebagai *Write Once, Run Anywhere (WORA)*.

Java termasuk bahasa *Multithreading*. *Thread* adalah untuk menyatakan program komputer melakukan lebih dari satu tugas di satu waktu yang sama. Java menyediakan kelas untuk menulis program multithreaded, program mempunyai lebih dari satu thread eksekusi pada saat yang sama sehingga memungkinkan program menangani beberapa tugas secara konkuren.

Program Java melakukan *garbage collection* yang berarti program tidak perlu menghapus sendiri objek-objek yang tidak digunakan lagi. Fasilitas ini mengurangi beban pengelolaan memori oleh pemrogram dan mengurangi atau mengeliminasi

sumber kesalahan terbesar yang terdapat di bahasa yang memungkinkan alokasi dinamis.

Java mempunyai mekanisme *exception-handling* yang ampuh. *Exception-handling* menyediakan cara untuk memisahkan antara bagian penanganan kesalahan dengan bagian kode normal sehingga menuntun ke struktur kode program yang lebih bersih dan menjadikan aplikasi lebih tegar. Ketika kesalahan yang serius ditemukan, program Java menciptakan exception. Exception dapat ditangkap dan dikelola program tanpa resiko membuat sistem menjadi turun.

Program Java mendukung native method yaitu fungsi ditulis di bahasa lain, biasanya C/C++. Dukungan native method memungkinkan pemrogram menulis fungsi yang dapat dieksekusi lebih cepat dibanding fungsi ekivalen di Java. Native method secara dinamis akan di-link ke program Java, yaitu diasosiasikan dengan program saat berjalan.

Selain itu keuntungan menggunakan bahasa pemrograman Java antara lain memori pada Java secara otomatis dilengkapi *garbage collector* yang berfungsi mendelokasi memori yang tidak diperlukan. Tidak ada lagi upaya yang dilakukan pemrogram untuk melakukan `dispose()`. Kita tidak lagi dibebani urusan korupsi memori. Java menerapkan array sebenarnya, menghilangkan keperluan aritmatika pointer yang berbahaya dan mudah menjadi salah. Menghilangkan pewarisan jamak (*multiple inheritance*) diganti fasilitas antarmuka. Dan mudah dijalankan diberbagai platform.

*Graphical User Interface* (GUI) adalah salah satu kemampuan Java dalam mendukung dan manajemen antarmuka berbasis grafis. Tampilan grafis yang akan ditampilkan terhubung dengan program serta tempat penyimpanan data. Elemen dasar di Java untuk penciptan tampilan berbasis grafis adalah dua paket yaitu AWT dan Swing. Abstract Windowing Toolkit (AWT), atau disebut juga "*Another Windowing Toolkit*", adalah pustaka windowing bertujuan umum dan multiplatform serta menyediakan sejumlah kelas untuk membuat GUI di Java. Dengan AWT, dapat

membuat window, menggambar, manipulasi gambar, dan komponen seperti Button, *Scrollbar*, *Checkbox*, *TextField*, dan menu *pull-down*.

Penggunaan komponen AWT ditandai dengan adanya instruksi : `import Java.awt.*`; Swing merupakan perbaikan kelemahan di AWT. Banyak kelas swing menyediakan komponen alternatif terhadap AWT. Contohnya kelas *JButton* swing menyediakan fungsionalitas lebih banyak dibanding kelas *Button*. Selain itu komponen swing umumnya diawali dengan huruf “J”, misalnya *JButton*, *JTextField*, *JFrame*, *JLabel*, *JTextArea*, *JPanel*, dan sebagainya. Teknologi swing menggunakan dan memperluas gagasan-gagasan AWT. Sementara, penggunaan komponen Swing ditandai dengan adanya instruksi : `import Javax.swing.*`;

Beberapa perbedaan AWT dan Swing, AWT merupakan komponen heavyweight (kelas berat) sedangkan Swing lightweight (kelas ringan). Swing memiliki lebih banyak komponen. Fasilitas Swing Look and Feel : Metal, Windows, Motif. Komponen Swing berdasar model-view, yaitu suatu cara pengembangan komponen dengan pemisahan penyimpanan dan penanganan data dari representasi visual data. Bahasa pemrograman Java merupakan salah satu bahasa pemrograman yang umum digunakan untuk mengembangkan aplikasi basis data yang dibuat menggunakan MySQL.

## **2.2 Tool Pendukung**

### **2.2.1 Java Development Kit (JDK)**

Java Development Kit (JDK) adalah perangkat lunak penting yang digunakan untuk membangun aplikasi-aplikasi Java. Tanpa JDK, pengembangan aplikasi Java tidak akan mungkin dilakukan karena JDK menyediakan kumpulan alat baris perintah yang diperlukan untuk menciptakan program Java. JDK harus diinstal pada komputer yang digunakan untuk proses pembuatan aplikasi berbasis Java. Selain itu, JDK juga mencakup Java Runtime Environment (JRE) yang bertugas memproses byte code yang dihasilkan oleh interpreter Java. Interpreter ini mengompilasi source code (.java) menjadi bytecode (.class), yang kemudian dijalankan oleh JRE untuk menjalankan aplikasi Java. [15]

### **2.2.2 Software Development Kit (SDK)**

SDK adalah suatu kumpulan dari *library* dan toolkit seperti emulator untuk mengembangkan atau menciptakan aplikasi untuk suatu perangkat lunak, perangkat computer, system operasi atau platform. Di dalam SDK terdapat tools yang dibutuhkan dalam pengembangan android, diantaranya yaitu adb shell yang merupakan singkatan dari android development bridge yang dapat menjalankan terminal android seperti terminal pada system operasi linux, dan command yang terdapat dalam adb shell sendiri seperti command linux pada umumnya.

### **2.2.3 Unity**

Unity adalah game engine multiplatform yang dikembangkan oleh Unity Technologies, digunakan oleh lebih dari satu juta pengembang untuk mengembangkan video game di berbagai platform seperti Standalone (.exe), web, Android, iOS, XBOX, dan PS3. Meskipun Unity dapat dipublish ke berbagai platform, lisensi khusus diperlukan untuk beberapa di antaranya. Unity menyediakan opsi gratis yang memungkinkan publikasi dalam bentuk Standalone (.exe) dan web. Selain itu, Unity saat ini sedang dikembangkan untuk mendukung Augmented Reality (AR). Pengguna dapat mengunduh perangkat lunak secara gratis dari [www.unity3d.com](http://www.unity3d.com), dan langkah pertama untuk mengaktifkan lisensi adalah dengan mengunduh software tersebut. Unity, yang awalnya berkembang dari alat pengembangan permainan berbasis OS X pada tahun 2005, kini menjadi software pengembangan game multi-platform dengan built-in IDE.[16]

Update terbaru, Unity 4.2.1, dirilis September 2013. Saat ini mendukung pengembangan untuk iOS, Android, Windows, Blackberry 10, OS X, Linux, web browser, Flash, PlayStation 3, Xbox 360, Windows Phone 8, dan Wii U. Dua versi dari *game developing software* tersedia untuk di-download, *Unity* dan *Unity Pro*.

Mesin grafis menggunakan Direct3D (Windows, Xbox 360), OpenGL ( Mac, Windows, Linux, PS3 ), OpenGL ES ( Android , iOS ), dan kepemilikan API ( Wii ) . Ada dukungan untuk pemetaan mesh, pemetaan refleksi, pemetaan paralaks, bayangan

dinamis menggunakan peta bayangan, merender ke tekstur dan efek post-processing layar penuh.

Unity mendukung aset seni dan format file dari 3ds Max, Maya, Softimage, Blender, modo, ZBrush, Cinema 4D, Cheeta3D, Adobe Photoshop, Adobe Fireworks dan Substansi Allegorithmic. Aset ini dapat ditambahkan ke proyek game, dan dikelola melalui antarmuka pengguna grafis Unity.

Bahasa *ShaderLab* digunakan untuk shader, mendukung kedua deklaratif "pemrograman" dari program tetap fungsi pipa dan shader ditulis dalam *GLSL* atau Cg. *Shader A* dapat mencakup beberapa varian dan spesifikasi *fallback* deklaratif, memungkinkan Unity untuk mendeteksi varian yang terbaik untuk kartu video saat ini, dan jika tidak ada yang kompatibel, jatuh kembali ke shader alternatif yang mungkin mengorbankan fitur untuk kinerja.

Pada 3 Agustus 2013, dengan rilis 4.2, Unity memungkinkan pengembang untuk menggunakan bayangan *Indie Realtime* hanya untuk lampu *Directional*, juga dukungan dari DirectX11 ditambahkan, yang memberikan resolusi pixel yang lebih sempurna bayangan, tekstur untuk membuat objek 3d dari grayscale, grafis yang lebih wajah, animasi halus dan dorongan untuk FPS.

*Scripting* permainan mesin ini dibangun di atas Mono 2.6, implementasi open-source dari NET. Kerangka. Pemrogram dapat menggunakan *UnityScript* (bahasa kustom dengan sintaks *ECMAScript*, disebut sebagai JavaScript oleh perangkat lunak), C #, atau Boo ( yang memiliki sintaks *Python*).

Unity juga mencakup *Unity Aset Server*, sebuah solusi kontrol versi untuk aset permainan pengembang dan skrip. Menggunakan PostgreSQL sebagai *backend*, sistem audio dibangun di perpustakaan *FMOD* (dengan kemampuan untuk pemutaran Ogg Vorbis terkompresi audio), pemutaran video menggunakan codec Theora, medan dan mesin vegetasi ( yang mendukung pohon billboard, Occlusion Pemusnahan dengan Umbra), built-in iluminasi lightmapping dan global dengan Beast , jaringan multiplayer menggunakan RakNet , dan built-in pathfinding jerat navigasi.

Unity mendukung penyebaran ke berbagai platform. Dalam sebuah proyek, pengembang memiliki kontrol atas pengiriman ke perangkat mobile, web browser, desktop, dan konsol. Unity juga memungkinkan. Spesifikasi kompresi tekstur dan pengaturan resolusi untuk setiap platform game mendukung.

Platform yang saat ini didukung termasuk BlackBerry 10, Windows 8, Windows Phone, Windows, Mac, Linux, Android, iOS, Unity Web Player, Adobe Flash, PlayStation 3, Xbox 360, Wii U dan Wii.

Diluncurkan pada bulan November 2010, Aset toko Unity adalah sumber daya yang tersedia dalam editor Unity. Toko terdiri dari koleksi lebih dari 4.400 paket aset, termasuk model 3D, tekstur dan bahan, sistem partikel, musik dan efek suara, tutorial dan proyek, paket scripting, ekstensi Editor dan layanan online.

#### **2.2.4 Vuforia Augmented Reality SDK**

*Vuforia* adalah *Augmented Reality Software Development Kit* (SDK) untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi *Augmented Reality*. Ini menggunakan teknologi *Computer Vision* untuk mengenali dan melacak planar gambar (*Image Target*) dan objek 3D sederhana, seperti kotak, secara real-time. Kemampuan registrasi citra memungkinkan pengembang untuk posisi dan benda-benda virtual orient, seperti model 3D dan media lainnya, dalam kaitannya dengan gambar dunia nyata saat ini dilihat melalui kamera perangkat mobile. [17]

Virtual obyek kemudian melacak posisi dan orientasi gambar secara realtime sehingga perspektif pemirsa pada objek sesuai dengan perspektif mereka pada Sasaran Gambar, sehingga muncul bahwa obyek virtual adalah bagian dari adegan dunia nyata. *Vuforia* SDK mendukung berbagai jenis sasaran 2D dan 3D termasuk 'Markerless' Citra Target, 3D konfigurasi multi - target, dan bentuk Target Fidusia dialamatkan dikenal sebagai Target Frame. Fitur tambahan dari SDK termasuk Deteksi lokal Occlusion menggunakan 'Buttons Virtual', runtime gambar pemilihan target, dan kemampuan untuk membuat dan mengkonfigurasi ulang sasaran set pemrograman saat runtime.

Vuforia menyediakan *Application Programming Interfaces* ( API ) di C ++, Java, Objective- C, dan bahasa Net. Melalui perluasan ke mesin permainan Unity. Dengan cara ini, SDK mendukung pengembangan asli untuk IOS dan Android sementara juga memungkinkan pengembangan aplikasi AR dalam Unity yang mudah portabel untuk kedua platform. Aplikasi AR dikembangkan menggunakan Vuforia karena itu kompatibel dengan berbagai perangkat mobile termasuk iPhone ( 4/4S ) , iPad , dan ponsel Android dan tablet yang menjalankan OS Android versi 2.2 atau yang lebih besar dan prosesor ARMv6 dengan FPU atau 7 ( *Floating Point Unit* ) kemampuan pemrosesan.

Vuforia merupakan software untuk augmented reality, yang menggunakan sumber yang konsisten mengenai computer vision yang fokus pada image recognition. Vuforia mempunyai banyak fitur-fitur dan kemampuan, yang dapat membantu pengembang untuk mewujudkan pemikiran mereka tanpa adanya batas secara teknis.

Dengan support untuk Windows, iOS, Android, dan Unity3D, platform Vuforia mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis Komputer, smartphone dan, tablet.

Target pada vuforia merupakan obyek pada dunia nyata yang dapat dideteksi oleh kamera, untuk menampilkan obyek virtual. Beberapa jenis target pada vuforia adalah :

1. *Image targets*, contoh : foto, papan permainan, halaman majalah, sampul buku, kemasan produk, poster, kartu ucapan. Jenis target ini menampilkan gambar sederhana dari *Augmented*.
2. *Frame markers*, tipe frame gambar 2D dengan pattern khusus yang dapat digunakan sebagai potongan permainan di permainan pada papan.
3. *Multi-target*, contohnya kemasan produk atau produk yang berbentuk kotak ataupun persegi. Jenis ini dapat menampilkan gambar sederhana Augmented 3D.
4. *Virtual buttons*, yang dapat membuat tombol sebagai daerah kotak sebagai sasaran gambar. Pada Vuforia, ada 2 jenis workflow dengan dasar database yang

dapat dipilih oleh developer, yaitu Cloud Database dan Device Database. Setelah memilih metode yang dipilih, developer dapat mengikuti panduan di bawah ini untuk membuat aplikasi pada Vuforia.

### **2.2.5 Blender**

Blender adalah perangkat lunak grafis komputer sumber terbuka (open-source) yang dikembangkan oleh Blender Foundation, digunakan untuk membuat animasi 3D, model 3D, efek visual, game, dan visualisasi ilmiah berkualitas tinggi. Software ini sering digunakan dalam industri video game dan hiburan karena menyediakan berbagai alat penting seperti modeling, rendering, animasi, video editing, VFX, compositing, texturing, rigging, simulasi, dan pembuatan game. Blender merupakan alat yang sangat serbaguna dan kuat, memungkinkan pengguna untuk menciptakan visualisasi 3D yang mencakup gambar diam, video, dan video game interaktif. [18]

Blender memungkinkan pengguna untuk membuat model 3D dari awal atau memodifikasi model yang sudah ada. Alat-alat pemodelan Blender mencakup berbagai teknik seperti modeling polygonal, NURBS modeling, sculpting. Blender dilengkapi dengan mesin rendering internal dan eksternal (Cycles). Mesin ini memungkinkan pengguna menghasilkan gambar berkualitas tinggi dari proyek 3D.

#### **2.2.5.1 Sejarah Blender**

Bermula Pada tahun 1988-an Ton Roosendaal mendanai sebuah perusahaan yang bergerak dibidang animasi yang dinamakan NeoGeo. NeoGeo yang sangat berkembang pesat sehingga menjadi perusahaan animasi terbesar di Belanda dan salah satu perusahaan animasi terdepan di Eropa. Ton Roosendaal selain bertanggung jawab sebagai art director juga bertanggung jawab atas pengembangan perangkat lunak internal.

Pada tahun 1995 muncullah sebuah perangkat lunak yang pada akhirnya dinamakan Blender. Setelah diamati lebih dalam ternyata Blender ini memiliki potensi untuk digunakan oleh artis – artis di luar NeoGeo. Lalu pada tahun 1998 Ton mendirikan perusahaan yang bernama Not a Number (NaN) Untuk mengembangkan

dan memasarkan Blender lebih jauh. Cita – cita NaN adalah untuk menciptakan sebuah perangkat lunak animasi 3D yang padat, lintas platform yang gratis dan dapat digunakan oleh masyarakat pengguna komputer yang umum.

Sayangnya cita-cita nya NaN tidak sesuai dengan kenyataan pasar saat itu. pada tahun 2001 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.

Karena tidak ingin Blender hilang ditelan waktu dan zaman begitu saja, Ton Roosendaal mendirikan organisasi non profit yang bernama Blender Foundation. Tujuan utama Blender Foundation adalah terus mempromosikan dan mengembangkan Blender sebagai proyek sumber terbuka. Pada tahun 2002 Blender dirilis ulang di bawah syarat–syarat GNU General Public License. Pengembangan Blender terus berlanjut hingga saat ini.

### **2.2.6 ActorCore AccuRIG**

*ActorCore AccuRIG* merupakan perangkat lunak gratis yang sangat berguna untuk membuat *rig* karakter 3D yang menawarkan fitur otomatisasi dan antarmuka yang mudah digunakan oleh user. Dengan kemampuannya untuk menghasilkan *rigging superior* dalam 5 langkah sederhana, perangkat ini mendukung berbagai kepadatan *mesh* dan pose A dan T, serta export langsung ke semua platform 3D utama. Dengan menggunakan karakter ke *ActorCore* memungkinkan akses ke banyak animasi siap produksi yang cocok untuk berbagai aplikasi seperti game, film, visualisasi arsitektur dan *digital twinning*. (dikutip dari <https://actorcore.reallusion.com/auto-rig/accurig> )

Dalam dunia industri, *ActorCore AccuRIG* sangat berguna dalam berbagai aplikasi. Berikut adalah pengaplikasian dalam beberapa Industri:

1. Game Development: AccuRIG sangat berguna dalam pembuatan karakter untuk video game, memungkinkan animator untuk dengan cepat membuat dan mengatur rig karakter untuk animasi dalam game.
2. Film dan Animasi: Dalam industri film dan animasi, AccuRIG membantu animator untuk membuat karakter yang realistis dan berkualitas tinggi dengan cepat.
3. VR/AR: Alat ini juga digunakan dalam pembuatan konten untuk aplikasi Virtual Reality (VR) dan Augmented Reality (AR), di mana karakter 3D yang realistis dan responsif sangat penting.

Dengan demikian, *ActorCore AccuRIG* dengan fitur otomatisasi dan kemudahan penggunaan, alat ini membantu untuk mengurangi waktu dan usaha yang diperlukan dalam proses pembuatan animasi karakter, serta memastikan kualitas hasil yang tinggi. Bagi para profesional dibidang industri *game, film, animasi, dan VR/AR, AccuRIG* menawarkan solusi yang praktis dan efektif untuk kebutuhan rigging karakter mereka. Tambahan fitur seperti kompatibilitas luas dan akses ke perpustakaan animasi menjadikannya alat yang sangat berguna dalam berbagai aplikasi kreatif.

### **2.2.7 Mixamo**

Mixamo adalah platform online yang memungkinkan pengguna untuk membuat karakter animasi 3D dengan mudah. Salah satu fitur utamanya adalah kemampuan untuk menganimasikan karakter 3D menggunakan rigging otomatis dan berbagai gerakan yang telah diprogram sebelumnya. Mixamo sendiri memiliki banyak variasi animasi mulai dari animasi idle, terbang, berjalan, berlari, bertarung dan lain-lain.

Mixamo memiliki beberapa fitur utama yang dapat digunakan oleh pengguna. Berikut adalah fitur utamanya :

1. Galeri Animasi: Mixamo menyediakan galeri animasi yang luas, termasuk berbagai gerakan seperti berjalan, berlari, menyerang, dan lainnya, yang dapat diterapkan pada karakter 3D.

2. Penggunaan Karakter Sendiri: Anda dapat mengunggah karakter 3D Anda sendiri ke platform dan menerapkan animasi dari Mixamo ke karakter tersebut.
3. Penyesuaian Animasi: Mixamo memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan animasi yang dipilih dengan karakter mereka, termasuk penyesuaian skala, rotasi, dan posisi.
4. Integrasi Adobe: Mixamo terintegrasi dengan Adobe Fuse untuk membuat karakter 3D dan dapat diakses melalui Adobe Creative Cloud, memudahkan pengguna Adobe untuk mengintegrasikan animasi karakter ke dalam alur kerja mereka.
5. Format Ekspor yang Beragam: Animasi yang telah disesuaikan dapat diunduh dalam berbagai format file yang sesuai dengan kebutuhan proyek, seperti FBX atau BVH.
6. Kompatibilitas dengan Berbagai Platform: Animasi yang dihasilkan dari Mixamo dapat digunakan dalam berbagai platform, termasuk permainan, film, animasi, dan proyek multimedia lainnya.
7. Koleksi Karakter dan Animasi Beragam: Mixamo menawarkan beragam karakter dan animasi yang siap pakai, memungkinkan pengguna untuk menemukan yang sesuai dengan kebutuhan proyek mereka tanpa harus membuat dari awal.

Fitur-fitur ini menjadikan Mixamo sebagai platform yang sangat berguna bagi para pengembang konten 3D untuk menciptakan dan menerapkan animasi karakter dalam proyek mereka dengan lebih efisien.