

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Media Pembelajaran**

Media (bentuk jamak dari medium) adalah kata yang berasal dari bahasa latin medius yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Karena itu, media dapat diartikan sebagai perantara atau mediator dari pengirim pesan kepada penerima pesan. Dalam arti luas, media adalah orang, bahan, atau peristiwa yang menciptakan kondisi yang memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Pengertian tersebut sesuai dengan batasan yang disampaikan oleh Gagne bahwa media adalah berbagai komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsang belajar. [3].

Dalam dunia pendidikan, istilah alat atau media sering digunakan secara bergantian atau menggantikan istilah media pendidikan (pembelajaran). Dengan menggunakan alat bantu seperti komunikasi, hubungan komunikasi dapat berjalan dengan lancar dan maksimal.

Jadi, dapat dikatakan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan perangkat lunak dan perangkat keras yang dapat digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran kepada siswa (individu atau kelompok), mencerminkan pikiran, perasaan, perhatian dan minat yang dapat dimunculkan oleh siswa. ke atas sehingga pembelajaran (antar/di luar kelas) lebih efektif.

##### **2.1.1 Fungsi dari Media Pembelajaran**

Berkaitan dengan media pembelajaran, fungsi dari media pembelajaran, diantaranya :

- a. Menyaksikan ke objek yang ada atau peristiwa masa lalu. Dengan menggunakan gambar, potret, slide, film, video atau media lainnya, siswa

dapat memperoleh gambaran yang sebenarnya tentang benda/peristiwa sejarah.

- b. Mengamati benda/peristiwa yang sulit dikunjungi karena jauh, berbahaya atau dilarang. Misalnya video tentang kehidupan harimau di hutan, situasi dan pengoperasian pusat reaktor nuklir, dll.
- c. Mendapatkan gambaran yang jelas tentang benda/benda yang sulit dilihat secara langsung karena ukurannya yang tidak memungkinkan, baik karena terlalu besar atau terlalu kecil. Misalnya dengan perantaraan paket itu memberi siswa gambaran yang jelas tentang dinding bendungan dan pembangkit listrik, misalnya, dan slide serta film memberi siswa gambaran tentang bakteri, amuba, dan sejenisnya.
- d. Mendengarkan suara yang sulit didengar secara langsung. Misalnya, rekaman audio detak denyut jantung, dll.
- e. Mengamati dengan baik-baik hewan yang sulit dilihat secara langsung karena sulit ditangkap. Melalui gambar, potret, slide, film atau video, siswa dapat mengamati berbagai macam serangga, burung hantu, kelelawar dan sejenisnya.
- f. Mengamati kejadian langka atau berbahaya. Menggunakan slide, film atau video, siswa dapat mengamati pelangi, letusan gunung berapi, pertempuran, dll.

### **2.1.2 Manfaat Media Pembelajaran**

Masih berkaitan dengan media pembelajaran, manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu :

- a. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar.
- b. Materi pembelajaran memiliki makna yang lebih jelas sehingga siswa dapat lebih memahaminya dan mengelola serta mencapai tujuan pembelajaran.

- c. Metode pengajaran hendaknya divariasikan, tidak hanya komunikasi lisan dengan mengucapkan kata-kata guru, agar siswa tidak bosan dan guru tidak berhenti di tengah jalan, terutama pada saat guru mengajar setiap pelajaran.
- d. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar karena tidak hanya mendengarkan penjelasan guru tetapi juga kegiatan lain seperti observasi, presentasi, mendemonstrasikan, membuat, dll.

### **2.1.3 Media Pembelajaran Interaktif**

Media pembelajaran interaktif adalah media yang memungkinkan siswa untuk menyesuaikan diri secara bebas tanpa tugas guru, dan siswa dapat bekerja dengan media tersebut, seperti berkomunikasi dengan guru. Media pembelajaran yang interaktif dapat berupa perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan sebagai perantara dalam penyampaian materi kepada siswa. (Sutarti, T & Irawan, 2017).

Dari uraian di atas, bisa disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran mempunyai banyak fungsi dan memberikan banyak manfaat dalam proses pembelajaran siswa.

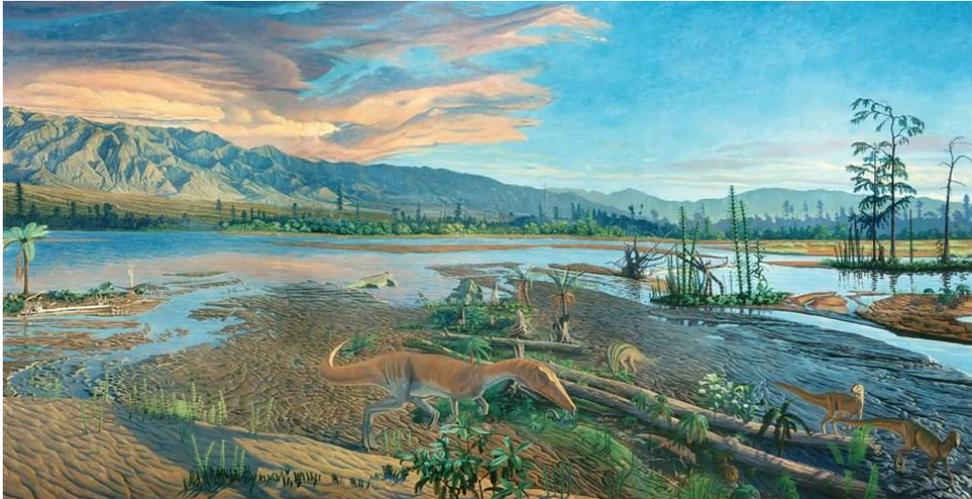
## **2.2. Sejarah Dinosaurius**

Dinosaurius menguasai bumi dalam waktu yang sangat lama yaitu 165 juta tahun. Dinosaurius generasi pertama hidup sekitar 230 juta tahun yang lalu dan mati sekitar 65 juta tahun yang lalu. Para ilmuwan membagi sejarah Bumi menjadi beberapa era, dan setiap era dibagi menjadi beberapa periode. Mesozoikum, yaitu 250 hingga 65 juta tahun yang lalu, adalah saat dinosaurius hidup. Era ini dibagi menjadi tiga periode yaitu Triassic, Jurassic dan Cretaceous. (Nicholson, 2005)

### **2.2.1. Periode Triassic**

Periode Trias berlangsung 45 juta tahun, dari 250 hingga 205 juta tahun yang lalu. Nama zaman tersebut berasal dari kata latin Trias (tiga), karena dengan demikian batuan Eropa dapat dibagi menjadi tiga zaman. Selama Trias, kondisi di Bumi jauh lebih keras daripada saat ini, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.8 di bawah ini. Saat itu banyak daratan di gurun yang panas dan kering, jauh dari laut.

Beberapa tumbuhan tumbuh di sekitar danau atau genangan air yang terbentuk setelah hujan tetapi kemudian mengering.



*Gambar 2. 1 Gambar Periode Triassic*

Tumbuhan yang ada menjadi makanan hewan herbivora, yang kemudian menjadi makanan karnivora. Dinosaurius generasi pertama hidup bersama beberapa reptil lain seperti kadal (*Kuehneosaurus*), buaya primitif, dan amfibi. Ada beberapa spesies serangga yang mirip dengan kumbang dan kecoak saat ini, dan ada reptil mirip mamalia (*Lystrosaurus*) dan fitosaurus.

### **2.2.2. Periode Jurassic**

Periode Jurassic berlangsung 65 juta tahun, dari 205 hingga 140 juta tahun yang lalu. Nama zaman tersebut berasal dari batu kapur yang terbentuk di laut pada saat itu, yang kemudian menjadi Jura Eropa. Kondisi alam periode Jurasik, sebagian besar gurun kering yang umum terjadi pada Trias, sudah tidak ada lagi pada awal periode Jurasik. Iklim saat itu tidak sepanas di Trias, tetapi masih lebih panas dari hari ini. Selain itu, jumlah curah hujan pada saat itu cukup tinggi. Karena iklim yang panas dan lembab, berbagai macam tanaman tumbuh. Sebagian besar tanamannya adalah pohon yang tinggi dan meranggas, tidak berbeda dengan hutan hujan tropis saat ini. Pohon tumbuh berbagai jenis pakis, pinus raksasa, ginkgo dan pakis.



*Gambar 2. 2 Gambar Periode Jurassic*

Selama periode Jurassic, laut adalah rumah bagi berbagai macam hewan, termasuk ichthyosaurus dan plesiosaurus. Nenek moyang reptil dan buaya mirip mamalia hidup di darat, sementara berbagai reptil terbang ditemukan di langit.

### **2.2.3. Periode Cretaceous**

Zaman Kapur berlangsung selama 75 juta tahun dari 140 hingga 65 juta tahun yang lalu. Nama itu berasal dari kata Latin yang berarti "kapur" karena endapan batu kapur dibuat di laut dangkal pada waktu itu. Kondisi pada masa Cretaceous sangat berbeda dengan yang kita alami saat ini - tanaman mulai tumbuh dan akhirnya mengambil alih lahan dari pakis, paku ekor kuda, dan pakis yang umum pada Zaman Jurasik.



*Gambar 2. 3 Gambar Periode Cretaceous*

Beberapa jenis hewan baru mulai muncul selama periode cretaceous, termasuk juga beberapa jenis dinosaurus baru. Kelompok pterosaurus yang umum ditemukan di periode Jurassic masih terlihat merajai angkasa. Ada juga berbagai jenis reptilian yang hidup, seperti deinosuchus (buaya), pachyrhachis (nenek moyang ular), pteranodon (pterosaurus).

### **2.3. Jenis – jenis Dinosaurus**

Selama era Mesozoikum, ada tiga periode kehidupan yang berbeda untuk berbagai jenis dinosaurus. Perbedaan jenis dinosaurus tersebut didasarkan pada penelitian yang dilakukan terhadap fosil hewan purba yang telah teridentifikasi.

#### **2.3.1. Allosaurus**

Allosaurus adalah karnivora besar dan ganas yang hidup di Amerika Utara selama periode Jurassic dan Cretaceous akhir. Mulutnya penuh dengan gigi yang berbentuk seperti gergaji dan tajam seperti silet, dan menggunakan rahangnya untuk mengoyak potongan daging dari korbannya. Allosaurus termasuk dalam tipe Tetanura, sekelompok karnivora besar dan ganas yang hidup pada masa itu.

### **2.3.2. Brachiosaurus**

Brachiosaurus adalah sekelompok dinosaurus berleher panjang yang sangat besar. Mereka hidup pada periode Jurassic dan memakan banyak tumbuhan. Ilmuwan percaya bahwa mereka perlu makan sekitar 200 kg makanan setiap hari untuk menyeimbangkan fisik mereka yang besar.

### **2.3.3. Coelophysis**

Coelophysis adalah kelompok dinosaurus karnivora. Coelophysis adalah dinosaurus Sauriscan awal. Lebih dari seratus spesimen Coelophysis dari berbagai usia ditemukan di satu tempat. Ini adalah kelompok besar Coelophysis yang mungkin mengunjungi sumber air ketika tenggelam oleh banjir bandang. Itu mungkin mencari makan dengan memanjat semak dan berburu kadal kecil, sementara Coelophysis memiliki tubuh yang ringan dan kaki belakang yang panjang yang mungkin dijulurkan ke belakang untuk keseimbangan saat berlari. Bisa juga berburu di area tersebut.

### **2.3.4. Eoraptor**

Eoraptor adalah dinosaurus pertama yang diketahui. Mereka hidup 228 juta tahun yang lalu pada periode Trias. Pada tahun 1993, Eoraptor diberi nama "Pencuri Fajar" karena berburu makanan di awal zaman dinosaurus. Ia memiliki kaki depan yang pendek dan dapat berjalan dengan kaki belakangnya yang lebih panjang.

### **2.3.5. Gallimimus**

Gallimimus adalah dinosaurus mirip burung unta atau famili Ornithomimidae yang tampak seperti burung unta tanpa bulu, dengan leher panjang, kepala kecil, dan kaki ramping. Seperti anggota famili Ornithomimidae lainnya, Gallimimus (kloning burung) memiliki ekor sekitar setengah panjang tubuhnya. Ekor dipanjangkan ke belakang untuk keseimbangan saat berlari.

### **2.3.6. Parasaurolophus**

Parasaurolophus atau dinosaurus dengan moncong panjang seperti paruh bebek. Kelompok itu adalah herbivora, salah satu hadrosaurus, yaitu Parasaurolophus. Dinosaur ini dibedakan dengan tanduk berbentuk tabung di

kepalanya, yang berfungsi sebagai lolongan keras sebagai sinyal bagi kelompoknya.

### **2.3.7. Pterodactyl**

Pterodactyl menguasai langit antara periode Jurassic dan Cretaceous 65 juta tahun yang lalu. Ini termasuk hewan berkaki empat yang memiliki sayap selaput atau selaput yang membentang antara kaki depan dan kaki belakang. Pterosaur terbesar memiliki berat sekitar 400 kilogram dan merupakan hewan terbang terbesar yang pernah hidup di bumi. Mereka bisa bertahan 150 tahun di Bumi.

### **2.3.8. Saichania**

Saichania, termasuk spesies Ankylosaurus, adalah sekelompok herbivora berbaju besi tebal. Seperti saichan (yang berarti "cantik" dalam bahasa Mongolia), kepalanya berbentuk persegi dan ditutupi tonjolan tulang.

### **2.3.9. Stegosaurus**

Stegosaurus adalah sekelompok dinosaurus herbivora besar dengan deretan lempeng segitiga di punggungnya. Terkadang kelompok ini juga memiliki paku di bagian ekor dan samping badan.

### **2.3.10. Tyrannosaurus**

Tyrannosaurus adalah sekelompok dinosaurus karnivora besar dan ganas yang hidup di Asia dan Amerika Utara selama periode Cretaceous Akhir. Mereka memiliki kepala dan rahang yang besar serta kaki depan yang pendek. Tyrannosaurus sering disebut sebagai Tyrannosaurus rex, yang berarti "raja reptil tirani."

### **2.3.11. Triceratops**

Dinosaurus bertanduk, juga dikenal sebagai triceratops, adalah sekelompok herbivora yang muncul di akhir periode Cretaceous. Hewan ini adalah yang terbesar, terberat dan tersebar luas di Amerika Utara. Tanduk panjang di atas mata bisa sepanjang 90 cm. Di dalam kepala yang luar biasa ini terdapat otak sebesar kepalan tangan manusia.

### **2.3.12. Velociraptor**

Velociraptor milik kelompok dromaeosaurus, yang mencakup beberapa dinosaurus mirip burung yang memiliki cakar melengkung di jari kaki mereka. Velociraptor adalah pemburu yang terampil dan berukuran sedang. Moncongnya rata dan kaki depannya panjang. Pada tahun 1971, para ilmuwan menemukan kerangka Velociraptor.

## **2.4 Augmented Reality**

AR (Augmented Reality) adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata tiga dimensi dan kemudian memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara real time. Tidak seperti realitas virtual yang sepenuhnya menggantikan realitas, augmented reality hanya memperluas atau melengkapi realitas. Objek virtual menampilkan informasi yang tidak dapat dilihat oleh pengguna dengan indera mereka sendiri. Ini menjadikan augmented reality alat yang cocok untuk membantu pengguna memahami dan berinteraksi dengan dunia nyata. Informasi yang ditampilkan oleh objek virtual membantu pengguna melakukan tindakan di dunia nyata.

Augmented reality digunakan tidak hanya di industri kesehatan, militer dan manufaktur, tetapi juga di perangkat yang digunakan oleh banyak orang, seperti telepon genggam. Peneliti percaya bahwa pentingnya materi objek 3D dalam mata kuliah simulasi dan game menjadi dasar bagi mahasiswa ilmu komputer untuk dengan mudah memahami bagaimana objek 3D memiliki koordinat sumbu Cartesian sementara sebagian besar mahasiswa mengajar mata kuliah simulasi dan game ini. Mereka kesulitan memahami koordinat segi empat 3D yang diberikan oleh dosen.

Berangkat dari permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk membuat sebuah aplikasi smartphone dengan augmented reality yang bertujuan untuk membantu siswa lebih mudah dalam memahami materi objek 3D dan menyajikan materi objek 3D dalam bentuk yang lebih interaktif. [13].

### **2.4.1 Marker**

Marker atau penanda merupakan metode pelacakan yang banyak digunakan dalam aplikasi AR karena penanda dipandang sebagai mekanisme pendeteksian yang sederhana. Akurasi gambar juga sangat mengesankan dalam augmented reality. Sekalipun tanda itu terlihat berantakan di gambar, informasi di dalamnya harus tetap terbaca. Informasi rambu tidak boleh terlalu besar untuk memungkinkan rambu menjembatani peningkatan jarak.[14].

### **2.4.2 Markerless Augmented Reality**

Markerless adalah metode pelacakan di mana AR menggunakan objek nyata sebagai penanda. Pada metode markerless, AR menggunakan teknik tracking yang menyertakan fitur alami. Teknik ini menggunakan pendeteksian tepi, sudut dan tekstur gambar atau objek. Teknik markerless tracking umum yang digunakan meliputi :

#### **1 Face Tracking**

Dengan menggunakan algoritme yang dikembangkannya, komputer dapat mengenali wajah orang, biasanya mengenali mata, hidung, mulut, dan postur tubuh orang tersebut, lalu mengabaikan objek lain di sekitarnya seperti rumah, pohon, dan objek lainnya.

#### **2 3D Object Tracking**

Pelacakan objek 3D dapat mendeteksi semua objek bentuk di lingkungan, misalnya mobil, meja, televisi, dll.

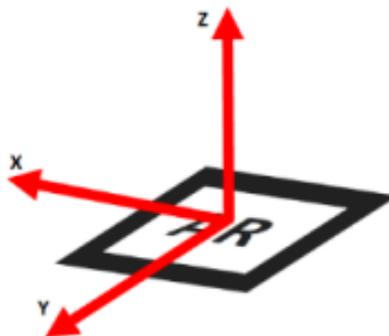
#### **3 Motion Tracking**

Di komputer ini memungkinkan teknologi untuk merekam gerakan. Pelacakan gerak telah digunakan secara luas untuk menghasilkan film stimulasi gerak. [14].

### **2.4.3 Marker Based Augmented Reality**

Marker based tracking adalah teknik augmented reality yang mengenali penanda dan pola penanda ini untuk menambahkan objek virtual ke lingkungan nyata. Koordinat virtual dari fungsi penanda menentukan lokasi objek virtual yang akan ditambahkan ke lingkungan nyata. Posisi benda maya tegak lurus terhadap

tanda. Objek virtual disejajarkan dengan sumbu Z dan tegak lurus terhadap sumbu X (kanan atau kiri) dan sumbu Y (depan atau belakang) dari koordinat penanda virtual.



*Gambar 2. 4 Marker AR*

Proses tracking dimulai dengan tahap input citra. Langkah ini merupakan langkah dimana prosesor memproses video yang ditangkap oleh kamera secara real time frame demi frame. Tahap selanjutnya adalah image thresholding. Pada langkah ini, setiap frame video melewati proses thresholding yang menghasilkan gambar hitam putih. Fase ini adalah tentang mengenali bentuk dan karakter persegi panjang dari video yang direkam. Proses yang harus diikuti adalah mengenali tanda atau mengenali tanda dalam tahapan independen dari empat proses, yaitu: Penghapusan kontur, deteksi sudut, normalisasi pola, dan pencocokan pola. Proses menghilangkan kontur dan mendeteksi sudut dapat dilihat[15]

## **5.2 Pengertian Media Puzzle**

Menurut Hamalik (1980), gambar adalah sesuatu yang memanifestasikan dirinya secara visual dalam bentuk dua dimensi sebagai curahan perasaan dan pikiran. Oleh karena itu, media teka-teki merupakan media bergambar yang termasuk dalam media visual, karena hanya dapat dicerna dengan melihat. Diantara berbagai jenis media pembelajaran tersebut, puzzle merupakan media yang paling umum digunakan dan termasuk media pembelajaran sederhana yang dapat digunakan di dunia sekolah atau perkuliahan. Agar pembelajaran lebih menarik dan siswa dapat mengembangkan kreativitas belajarnya dengan puzzle ini.

## 2.6 Vuforia SDK

Vuforia adalah platform Augmented Reality Software Development Kit (SDK) untuk mengembangkan perangkat lunak augmented reality untuk perangkat seluler, tablet, dan kacamata, memungkinkan pembuatan aplikasi augmented reality. Sebelumnya, woofers dikenal sebagai QCAR (Qualcomm Company Augmented Reality). Pengembang dapat menggunakan teknologi computer vision untuk mengenali dan melacak gambar planar (objek gambar) dan objek 3D sederhana seperti kotak secara real time.

Fitur registrasi gambar ini memungkinkan pengembang untuk menyesuaikan posisi dan orientasi objek seperti model 3D dan media lain relatif terhadap gambar objek virtual, lalu melacak posisi dan orientasi gambar secara real time sehingga perspektif objek sesuai dengan perspektif hasil sehingga seolah-olah benda maya tersebut merupakan bagian dari dunia nyata.

SDK (Software Development Kit) Vuforia mendukung berbagai kemampuan 2D dan 3D, termasuk target gambar "berbasis tanda", rakitan multi-target 3D, dan tanda kepercayaan yang dikenal sebagai Vumark (Vuforia Marks). Fitur tambahan dari SDK (Pengembangan Perangkat Lunak) termasuk deteksi kemacetan lokal dengan "tombol virtual", pemilihan gambar target runtime, dan kemampuan untuk membuat dan mendefinisikan ulang target yang ditetapkan secara terprogram saat runtime.

Vuforia menyediakan antarmuka pemrograman aplikasi (API) di C++, Java, Objective C++ (bahasa yang menggunakan kombinasi sintaks C++ dan Objective-C), dan .NET. SDK mendukung pengembangan iOS dan Android dengan vuforia karena kompatibel dengan berbagai perangkat seluler termasuk ponsel dan tablet iPhone (4/4S), iPad dan Android dengan OS Android versi 2.2 atau lebih tinggi dan prosesor ARMv6 atau 7 dengan FPU. (unit titik mengambang). Qualcomm Augmented Reality menawarkan beberapa keunggulan seperti :

- 1 Teknologi computer vision untuk menyelaraskan gambar yang tercetak dan objek 3D.

- 2 Mendukung beberapa alat development Eclipse, Android, Xcode. Selain itu, QCAR juga menawarkan development dan distribusi secara gratis[16].

## 2.7. Bahasa Pemrograman C Sharp

C# (dibaca: C Sharp) adalah bahasa pemrograman berorientasi objek yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai bagian dari inisiatif .NET Framework. Bahasa pemrograman ini berbasis C++ yang telah dipengaruhi oleh aspek atau karakteristik bahasa dari bahasa pemrograman lain seperti Java, Delphi, Visual Basic dan lain-lain dengan beberapa penyederhanaan. Menurut spesifikasi bahasa C# ECMA-334, nama C# terdiri dari huruf Latin C (U+0043) diikuti dengan tanda angka (U+0023), yang menunjukkan angka #. Hashtag # yang digunakan bukan tanda silang pada musik (U+266F), dan tagar # (U+0023) digunakan karena tanda silang pada musik tidak terdapat pada keyboard biasa. Standar European Computer Manufacturers Association (ECMA) mencantumkan beberapa tujuan desain untuk bahasa pemrograman C# sebagai berikut:

- a Bahasa pemrograman C# diciptakan sebagai bahasa pemrograman yang universal, berorientasi objek, modern dan sederhana.
- b Bahasa pemrograman C# dimaksudkan untuk digunakan dalam mengembangkan komponen perangkat lunak yang menggunakan lingkungan terdistribusi.
- c Portabilitas programmer sangatlah penting, khususnya bagi programmer yang telah lama menggunakan bahasa pemrograman C dan C++.
- d Dukungan untuk internasionalisasi (multi-language) juga sangat penting.
- e C# ditujukan untuk menulis program aplikasi baik untuk sistem yang klien-server (hosted system) maupun tertanam, dari sistem operasi yang sangat besar dengan sistem operasi yang rumit hingga sistem operasi yang sangat kecil dengan banyak fungsi.
- f Meskipun aplikasi C# harus "hemat" dalam hal pemrosesan komputer dan persyaratan memori, mereka tidak boleh bersaing secara langsung dengan efisiensi dan ukuran perangkat lunak yang ditulis dalam bahasa pemrograman C dan bahasa rakitan.

- g C# harus menyertakan pengecekan tipe yang kuat, pemeriksaan array, deteksi upaya untuk mengakses variabel yang tidak diinisialisasi, portabilitas kode sumber, dan pengumpulan sampah otomatis.

## **2.8. Unified Modeling Language (UML)**

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa spesifikasi standar untuk mendokumentasikan, menentukan, dan membuat sistem perangkat lunak. UML tidak didasarkan pada bahasa pemrograman khusus apa pun. OMG (Object Management Group) menjadikan standar spesifikasi UML sebagai standar de facto pada tahun 1997. UML berorientasi objek memiliki beberapa notasi standar. Spesifikasi ini menjadi populer dan terstandarisasi karena banyak perbedaan spesifikasi sebelum UML ada. Ini membuat komunikasi antar pengembang menjadi sulit. Untuk itu, beberapa pengembang spesifikasi yang sangat berpengaruh telah berkumpul untuk membuat standar baru. UML dikembangkan pada tahun 1994 oleh Grady Booch, James Rumbaugh dan kemudian Ivar Jacobson.

Menurut pelopornya, UML didefinisikan sebagai bahasa visual untuk menggambarkan, mendefinisikan, merancang, memodelkan, dan mendokumentasikan properti sistem. Karena UML tergolong bahasa visual, maka diprioritaskan penggunaan diagram untuk menggambarkan bagian-bagian dari sistem yang dimodelkan. Memahami UML sebagai bahasa visual penting karena menyoroti perbedaannya dari bahasa pemrograman yang lebih dekat ke mesin. Bahasa visual lebih dekat dengan model pemikiran mental, jadi pemodelan dalam bahasa visual bisa lebih mudah dan lebih cepat dipahami daripada ditulis dalam bahasa pemrograman..

Seperti dijelaskan di atas, UML turunan dan multi-metode berisi kumpulan diagram grafis sebagai kombinasi dari konsep pemodelan data (diagram hubungan entitas), pemodelan bisnis (alur kerja), pemodelan objek, dan pemodelan komponen. Diagram grafis ini adalah representasi dari berbagai tingkat abstraksi yang dapat digunakan bersama dalam semua proses selama siklus hidup perangkat lunak dan penerapan berbagai teknologi berbeda. Ada berbagai jenis diagram di UML [17], diantaranya adalah :

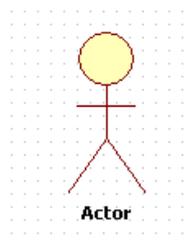
### 2.8.1. Use Case Diagram

Use case diagram berisi interaksi antara grup proses dan grup aktor serta menggambarkan fungsionalitas sistem yang dibangun dan interaksi sistem dengan dunia luar. Diagram use case dapat digunakan selama proses analisis untuk menangkap persyaratan sistem dan memahami cara kerja sistem.[17]

Use Case diagram terdiri dari beberapa elemen pemodelan utama, yaitu Actor, Use Case, Association, Dependency, dan Generalization.

#### 1 Actor

Pada dasarnya actor bukanlah bagian dari use case diagram, namun untuk dapat terciptanya suatu use case diagram diperlukan beberapa actor. Actor tersebut mempresentasikan seseorang atau sesuatu (seperti perangkat, sistem lain) yang berinteraksi dengan sistem. Actor hanya berinteraksi dengan use case, tetapi tidak memiliki kontrol atas use case. Actor digambarkan dengan stick man. Pada gambar berikut menunjukkan Simbol Actor pada Use Case Diagram:



*Gambar 2. 5 Aktor Use Case*

#### 2 Use Case

Use case adalah gambaran fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga customer atau pengguna sistem paham dan mengerti mengenai kegunaan sistem yang akan dibangun. Pada gambar berikut merupakan Simbol Use Case pada Use Case Diagram:



*Gambar 2. 6 Use Case*

### 3 Association

Association menghubungkan link antar element, dan bukan menggambarkan aliran data / informasi pada sistem. Association digunakan untuk menggambarkan bagaimana aktor terlibat dalam usecase. Ada 4 jenis relasi yang bisa timbul pada usecase diagram, yaitu Association antara aktor dan usecase, Association antara usecase, Generalization/Inheritance antara usecase, Generalization/Inheritance antara aktors.

### 4 Dependency

Dependency adalah sebuah element bergantung dalam beberapa cara ke element lainnya.

### 5 Generalization

Generalization disebut juga inheritance (pewarisan), sebuah element dapat merupakan spesialisasi dari element lainnya

## **2.8.2. Sequence Diagram**

Sequence Diagram menggambarkan interaksi antara objek di dalam dan di sekitar mereka (termasuk pengguna, layar, dll.) Dalam hal pesan yang diatur dalam urutan waktu.

Diagram ini berhubungan khusus dengan kasus penggunaan. Sequence diagram menggambarkan perilaku internal dari sebuah sistem. Dan lebih memperhatikan pengiriman pesan dengan parameter waktu[17].

## **2.8.3. Class Diagram**

Class Diagram adalah diagram yang secara logis mewakili kelas sistem yang ada dan hubungannya, serta menggambarkan struktur statis sistem. Diagram kelas digunakan untuk mewakili berbagai kelas dan paket yang ada dalam sistem/perangkat lunak yang sedang berjalan. Class diagram memberikan

gambaran umum (diagram statis) dari sebuah sistem/perangkat lunak dan hubungan yang dikandungnya. Kelas digambarkan sebagai persegi dengan tiga bagian, yaitu. bagian atas adalah nama kelas, bagian tengah mendefinisikan properti/atribut kelas, bagian terakhir mendefinisikan metode kelas. Kelas harus diberi nama dengan kata benda yang sesuai dengan domain, bagian, atau grupnya [17].

## 2.9 Unity 3D

Aplikasi Unity 3D adalah sebuah game engine yaitu software untuk mengolah gambar, grafik, suara, input, dll untuk membuat sebuah game, walaupun tidak selalu harus untuk game. Salah satu contohnya adalah materi pembelajaran untuk mensimulasikan pembuatan kartu SIM. Keunggulan dari game engine ini adalah dapat membuat game berbasis 3D atau 2D dan sangat mudah digunakan.

Unity adalah mesin game universal. Unity dapat dirilis sebagai standalone (.exe), berbasis web, berbasis web, Android, iOS-iphone, XBOX dan PS3. Meskipun Unity dapat dipublikasikan di berbagai platform, Unity memerlukan lisensi penerbitan untuk platform tertentu. Tetapi Unity menawarkannya untuk pengguna gratis dan dapat dipublikasikan dalam format standalone (.exe) dan web. Unity saat ini sedang dikembangkan berbasis AR (Augmented Reality). Unity memerlukan lisensi untuk mengaktifkan lisensi. Misalnya, jika Anda ingin mengaktifkan pengguna gratis, langkah pertama adalah mengunduh perangkat lunak secara gratis dari [www.unity3d.com](http://www.unity3d.com).

Setelah penginstalan selesai, Unity akan meminta Anda terhubung ke internet untuk aktivasi. Setelah selesai, Unity akan menjalankan program secara otomatis. Untuk langkah selanjutnya, Unity tidak lagi membutuhkan koneksi internet untuk menjalankan aplikasinya. Unity bukanlah software game engine yang baru, begitu banyak tutorial yang banyak tersedia, bahkan banyak game dan tutorial Unity yang sudah ada. Unity berkembang pesat karena bisa gratis untuk pengguna dan telah diimplementasikan di banyak platform bersama dengan banyak tutorial yang mudah ditemukan. Dengan Unity3D kita dapat membuat game 3D, game FPS dan 2D bahkan game online. Fitur lain dari Unity adalah sebagai berikut:

1. Buat game 2D/3D.
2. Pembuatan game FPS, simulasi dan aplikasi augmented

reality. 3. membuat game online. 4. Dukungan Konversi: Ponsel Android, Iphone, Blackberry, Windows, Linux, Flash, Web Player. 5. Publikasikan online di Google Play, Android Market. 6. Dukungan Kode: C#, Javascript dan boo. 7. Dukungan ekstensi file, 3ds, obj, fbx.[13].

## **2.10 Blender 3D**

Dalam pengembangan aplikasi live textures coloring book augmented reality, Blender 3D digunakan untuk membuat model 3D. Blender 3D adalah program pemodelan 3D untuk arsitek, insinyur sipil, pembuat film, pengembang game, dan profesi serupa. Blender dapat digunakan untuk membuat rendering dan video 3D berkualitas siaran, sedangkan mesin 3D real-time memungkinkan pembuatan konten 3D interaktif untuk tampilan mandiri. Blender memiliki berbagai kegunaan termasuk pemodelan, rendering, texturing, rigging, weighting, non-linear editing, scripting, compositing, post-production dan banyak lagi. Blender tersedia untuk beberapa sistem operasi antara lain:

- 1 Microsoft Windows
- 2 Mac OS X
- 3 Linux
- 4 IRIX
- 5 Solaris
- 6 NetBSD
- 7 FreeBSD
- 8 OpenBSD.

Perangkat lunak ini dilisensikan di bawah GPL (GNU General Public License), setelah kode sumber tersedia dan siapa saja dapat menggunakannya. Perangkat lunak ini mencakup fitur model perangkat lunak canggih. Ini adalah aplikasi grafik 3D sumber terbuka paling populer yang tersedia dan salah satu yang paling banyak diunduh, dengan setiap versi diunduh lebih dari 200.000 kali.

### **2.10.1. Fitur Blender**

Fitur-fitur yang terdapat pada Blender 3D adalah sebagai berikut:

1. Model: Obyek 3D tipe, termasuk jerat poligon, permukaan NURBS, Bezier dan kurva B-spline, multiresolusi patung kemampuan, Modifier stack deformer, model Mesh, Python Scripting.
2. Rigging: Skeleton kode ciptaan, Skinning, lapisan Bone, B-splines interpolated.
3. Animasi: animasi editor non-linear, vertex framing kunci untuk morphing, animasi karakter berpose editor, deformer animasi, pemutaran Audio, sistem kendala animasi.
4. Rendering: raytracer inbuilt, oversampling, blur gerak, efek pasca produksi, non-square pixel, lapisan render dan melewati render baking ke peta UV, efek halo, suar lensa, kabut, vektor motion-blur, dan proses pasca-defocus, ekspor naskah untuk penyaji eksternal.
5. UV unwrapping: Laurent dan metode Berdasarkan Sudut unwrapping, unwrapping berdasarkan jahitan, falloff proporsional mengedit peta UV.
6. Shading: shader specular, node editor, shading tangent, peta refleksi.
7. Fisika dan Partikel: sistem Partikel dapat dilampirkan ke mesh objek, simulator Fluida, solver Realtime.
8. Imaging dan Komposisi: multilayer OpenEXR dukungan, filter node komposit, konverter, warna dan operator vektor, 8 mendukung prosesor, sequencer realtime dekat, bentuk gelombang dan UV.
9. Realtime 3D/Game Penciptaan: logika editor grafik, jenis Shape: polyhedron convex, kotak, bola, kerucut, silinder, kapsul, majemuk, dan mesh segitiga statis dengan mode auto penonaktifan, tabrakan diskrit, mendukung semua modus pencahayaan OpenGL, Python scripting dan audio.
10. Lintas platform dengan GUI OpenGL, siap untuk digunakan untuk semua versi windows (98, NT, 2000, XP), Linux, OS X, FreeBSD, Irix, SUN dan berbagai sistem operasi lainnya.
11. Kualitas tinggi arsitektur 3D yang memungkinkan penciptaan cepat dan efisien.
12. Lebih dari 200.000 download (pengguna) dari seluruh dunia.

13. Diekseskusi berukuran kecil, dan distribusi rendah.

### **2.10.2. Kelebihan Blender**

Blender merupakan salah satu program open source yang digunakan untuk membuat konten multimedia, khususnya 3D. Blender memiliki kelemahan dan kelebihan dibanding software sejenis. Inilah manfaatnya :

#### 1. Open Source

Blender merupakan salah satu software open source, dimana kita bisa bebas memodifikasi source codenya untuk keperluan pribadi maupun komersial, asal tidak melanggar GNU (General Public License) yang digunakan Blender.

#### 2. Multi Platform

Karena sifatnya yang open source, Blender tersedia untuk berbagai macam operasi sistem seperti Linux, Mac dan Windows. Sehingga file yang dibuat menggunakan Blender versi Linux tak akan berubah ketika dibuka di Blender versi Mac maupun Windows.

#### 3. Update

Dengan status yang Open Source, Blender bisa dikembangkan oleh siapapun. Sehingga update software ini jauh lebih cepat dibandingkan software sejenis lainnya. Bahkan dalam hitungan jam, terkadang software ini sudah ada update annya. Update tersebut tak tersedia di situs [resmiblender.org](http://resmiblender.org) melainkan di [graphicall.org](http://graphicall.org)

#### 4. Free

Blender merupakan sebuah software yang Gratis Blender gratis bukan karena tidak laku, melainkan karena luar biasanya fitur yang mungkin tak dapat dibeli dengan uang, selain itu dengan digratiskannya software ini, siapapun bisa berpartisipasi dalam mengembangkannya untuk menjadi lebih baik

#### 5. Lengkap

Blender memiliki fitur yang lebih lengkap dari software 3D lainnya. Software 3D Blender di dalamnya tersedia fitur Video editing, Game Engine, Node Compositing, Sculpting.

#### 6. Ringan

Blender relatif ringan jika dibandingkan software sejenis. Hal ini terbuti dengan sistem minimal untuk menjalankan Blender. Hanya dengan RAM 512 dan prosesor Pentium 4 atau setara, dan VGA on board, Blender sudah dapat berjalan dengan baik namun tidak bisa digunakan secara maksimal. Untuk membuat highpoly akan sedikit lebih lambat.

### 2.11 Android

Android adalah sistem operasi untuk perangkat seluler berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Pengembangan Android dimulai sejak tahun 2007 dan hingga saat ini telah melalui beberapa update yang disediakan oleh platform Android. Versi API (Application Programming Interface) yang dipublikasikan oleh Android adalah sebagai berikut:

1. Android versi 1.1 (Bender)
2. Android versi 1.5 (Cupcake)
3. Android versi 1.6 (Donut)
4. Android versi 2.0/2.1 (Eclair)
5. Android versi 2.2 (Froyo)
6. Android versi 2.3(Gingerbread)
7. Android versi 3.0/3.1/3.2 (Honeycomb)
8. Android versi 4.0 (Ice Cream Sandwich)
9. Android Versi 4.1 – 4.3 (Jelly Bean)
10. Android Versi 4.4 (Kitkat)
11. Android Versi 5.0 – 5.1 Lollipop
12. Android Versi 6.0 Marshmallow
13. Android Versi 7.0 Nougat
14. Android Versi 8.0 Oreo
15. Android Versi 9.0 Pie

16. Android Versi 10 Q

17. Android Versi 11

Tingkat API sangat penting bagi pengembang aplikasi. Setiap versi platform menyimpan pengidentifikasi level API secara internal. Android terdiri dari sekumpulan pustaka inti yang menyediakan sebagian besar fungsionalitas pustaka inti bahasa pemrograman Java. Salah satu elemen utama Android adalah Dalvik Virtual Machine (DVM). Dalvik Virtual Machine berjalan pada file Dalvik executable (.dex), Android mengandalkan Linux versi 2.6 untuk layanan sistem inti seperti keamanan, manajemen memori, manajemen proses, penumpukan jaringan, dan model driver. APK adalah Paket Aplikasi Android (Paket Android). APK digunakan untuk menyimpan aplikasi atau program yang berjalan di perangkat Android.

## **2.12 Figma**

Figma adalah desainer berbasis vektor yang sangat skalabel. Cara kerjanya mencakup proyek individu dan kerja tim besar. Desain perambannya cukup pintar untuk menyimpan pekerjaan anda saat bepergian dan bahkan mengejar ketinggalan jika koneksi internet anda terputus sesaat.

### **2.12.1. Fitur Figma**

Alat pena modern yang memungkinkan Anda menggambar ke segala arah dan desain busur instan

1. Fitur font Open Type
2. Tugas otomatis melalui plugin untuk elemen berulang untuk mempercepat proyek
3. Alat seleksi cerdas dengan penyesuaian otomatis untuk pengaturan jarak, pengaturan, dan pengorganisasian
4. Metode dan cara fleksibel yang menghemat hak untuk proyek Anda
5. Kemampuan membuat sistem dan komponen desain
6. Perpustakaan dan cara drag and drop yang dapat diakses

7. Kemampuan untuk memawadagi banyak audien tanpa batas pada suatu proyek sehingga seluruh pembagian progress kerja tim
8. Kemampuan memeriksa file desain dan grab code sinppets
9. Fitur ekspor mudah yang memiliki tautan langsung (bukan hanya format PDF datar)
10. Desain interaksi dan prototipe yang dioptimalkan untuk seluler
11. Animasi cerdas untuk menghubungkan objek dan transisi
12. Komentar tersemat (embedded comment)
13. Kemampuan untuk mengedit bersama dengan tim secara waktu nyata (real-time) di ruang desain bersama
14. Riwayat versi yang memungkinkan Anda mengetahui segala sesuatu atau progress yang telah berubah dan siapa saja yang melakukannya
15. Buat sistem desain dengan aset yang dapat dicari, gaya dan desain yang dapat dibagikan dan semuanya dalam satu lokasi
16. Kemampuan membuat komponen yang dapat digunakan kembali dengan kemampuan untuk menyimpannya jika diperlukan
17. Satu platform untuk segalanya, mulai dari desain hingga prototipe

### **2.13 Adobe Photoshop**

Adobe Photoshop adalah perangkat lunak canggih yang dapat digunakan untuk membuat, mengedit, dan memodifikasi tampilan, termasuk mengoreksi warna dan menerapkan efek layar pada gambar atau foto. Keluaran dari Adobe Photoshop adalah gambar atau gambar yang terbagi menjadi dua kelompok dalam program komputer grafis, yaitu gambar bitmap dan gambar vektor.(Madcoms, 2005).

Adobe Photoshop adalah perangkat lunak grafis berbasis peta gambar (piksel) yang biasa digunakan untuk pengeditan foto, pembuatan gambar, dan bahkan desain web. Oleh karena itu, ini banyak digunakan di studio foto, percetakan, rumah produksi, kantor arsitektur, pabrik tekstil, dan bidang terkait TI.[18].