

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan disekolah SLB AB Bina Asih Cianjur yang beralamat di Jalan Suryakencana no. 11 Sawahgede Cianjur. SLB AB Bina Asih ini berdiri pada tahun 1975 dan telah memiliki surat ijin pendirian dari Kanwil Depdikbud Prov. Jawa Barat Nomor : 290/ I.02/ KEP/ E.93, Tanggal 26-06-1993. Satuan pendidikan yang terdapat pada sekolah luar biasa ini terdiri dari Taman kanak-kanak luar biasa (TKLB), Sekolah dasar luar biasa (SDLB), Sekolah menengah pertama luar biasa (SMPLB) dan Sekolah menengah atas luar biasa (SMALB). SLB AB Bina Asih ini menangani murid berkebutuhan khusus seperti tunanetra dan tunarungu dengan status akreditasi B.

2.1.1 Visi, Misi dan Tujuan Sekolah

Visi, Misi dan Tujuan dari SLB AB Bina Asih Cianjur ini adalah sebagai berikut :

A. Visi Sekolah

SLB AB Bina Asih Cianjur dengan imtaq & imtaq mencetak lulusan yang kreatif dan mandiri.

B. Misi Sekolah

- 1) Membentuk sikap rendah hati atas dasar iman dan taqwa melalui pembelajaran dan pembiasaan.
- 2) Mengoptimalkan sarana dan prasarana untuk menunjang kegiatan pembelajaran.
- 3) Meningkatkan pembelajaran yang berkualitas.
- 4) Menjalin kerjasama dengan instansi terkait.
- 5) Meningkatkan kemampuan tenaga pendidik dan tenaga kependidikan.
- 6) Membentuk Lingkungan Sekolah dengan budaya berprestasi dan gotong royong.

- 7) Memanfaatkan Teknologi Tepat Guna dalam pengolahan makanan khas Cianjur dan limbah kertas.

C. Tujuan

Selain terwujudnya visi dan misi diatas, KTSP yang kami susun ini bertujuan untuk membentuk siswa agar mereka :

- 1) Memiliki kepribadian, ahlak mulia, pengetahuan dan keterampilan untuk melanjutkan pendidikan lebih lanjut.
- 2) Memiliki kemampuan dasar di bidang olah raga prestasi
- 3) Meningkatkan keimanan dan ketaqwan serta menerima hasil usaha sendiri dengan lapang dada.
- 4) Memiliki kemampuan akademik yang memadai untuk dapat melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi yaitu SMALB.
- 5) Memiliki lulusan yang dapat bersaing dengan murid lain pada umumnya, serta sesuai dengan harapan orang tua dan masyarakat.



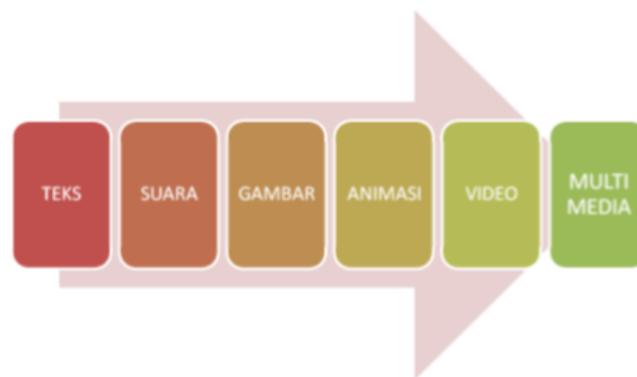
Gambar 2.1 Sekolah Luar Biasa AB Bina Asih Cianjur

2.2 Landasan Teori

Landasan teori bertujuan untuk memberikan gambaran dari teori yang terkait dalam pengembangan aplikasi

2.2.1 Multimedia

Multimedia terdiri dari dua kata yaitu multi dan media. Multi artinya bisa lebih dari satu sedangkan media merupakan sarana untuk menampilkan atau mendistribusikan informasi dalam bentuk teks, gambar, suara, musik, dan lain-lain. Jika digabungkan kedua kata tersebut dapat diartikan secara harfiah, multimedia adalah kombinasi berbagai sarana baik berupa teks, gambar, suara, animasi maupun video untuk menampilkan atau sebagai medium untuk mendistribusikan informasi dalam berbagai bentuk melalui peralatan digital. Peralatan digital yang ada meliputi komputer, tablet, smartphone, dan PDA [7].



Gambar 2.2 Istilah yang berkaitan dengan multimedia [7]

2.2.1.1 Kategori Multimedia

Berdasarkan interaksi dengan user, multimedia dapat dibedakan menjadi dua kategori yaitu : *noninteractive* multimedia atau *linear* multimedia dan *interactive* multimedia atau *nonlinear* multimedia.

Di dalam ***NonInteractive multimedia***, user tidak mempunyai kendali atas aliran informasi dari aplikasi multimedia, dan tidak ada interaksi timbal balik dengan user. Contohnya film, atau demo tutorial. User tidak berperan aktif, hanya mengikuti apa yang ditampilkan oleh aplikasi multimedia.

Pada ***Interactive Multimedia*** atau nonlinear multimedia, user berperan aktif dalam mengatur jalannya aplikasi atau arus informasi yang mau ditampilkan. Contohnya *Games*, atau *E-application*, dan lain-lain [7].

2.2.1.2 Fungsi Multimedia Interaktif

Dalam kegiatan pembelajaran di kelas, multimedia dapat berfungsi sebagai [8]:

- 1) Suplemen yang sifatnya opsional, multimedia dikatakan sebagai suplemen (tambahan), apabila guru atau siswa mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan multimedia atau tidak untuk materi pelajaran tertentu [8].
- 2) Pelengkap (komplemen), multimedia dikatakan sebagai komplemen (pelengkap) apabila multimedia tersebut diprogramkan untuk melengkapi atau menunjang materi pembelajaran yang diterima siswa di dalam kelas [8].
- 3) Substitusi (pengganti), multimedia dikatakan sebagai substitusi (pengganti) apabila multimedia dapat menggantikan sebagian besar peran guru. Ini dapat menjadi alternatif sebagai sebuah model pembelajaran. Tujuannya adalah agar para siswa dapat secara luwes mengelola kegiatan pembelajarannya sesuai dengan waktu, gaya belajar, dan kecepatan belajar masing-masing siswa [8].

2.2.1.3 Manfaat Multimedia Interaktif

Penggunaan media pada sebuah pembelajaran dapat membantu memberikan pengalaman yang bermakna kepada siswa maupun siswi, karena penggunaan media akan mempermudah siswa dan siswi dalam mengamati pengalaman nyata kemudian diimplementasikan kedalam media pembelajaran interaktif untuk membantu siswa untuk lebih mudah mengingat pelajarannya.

2.2.1.4 Aplikasi Pembelajaran Interaktif

Menurut Hake, pembelajaran interaktif adalah lawan dari pembelajaran tradisional yaitu elemen yang disusun untuk meningkatkan pemahaman konsep secara interaktif dari siswa melalui kegiatan berpikir dan bekerja yang menghasilkan umpan balik melalui diskusi dengan petunjuk atau tanpa petunjuk dari pendidik (guru) [9]. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran interaktif adalah suatu program yang mengemas sebuah

metode pembelajaran dengan bantuan komputer yang dapat memberikan respon balik terhadap pengguna akhir (siswa) dari apa yang telah diinputkan kepada aplikasi tersebut [9].

2.2.2 Game Edukasi

Game edukasi adalah permainan yang dirancang dan dibuat untuk merangsang daya pikir termasuk meningkatkan konsentrasi dan memecahkan masalah [10]. Definisi lain menyebutkan game edukasi adalah salah satu genre game yang digunakan untuk memberikan pengajaran atau menambah pengetahuan dan keterampilan melalui suatu media unik dan menarik [10]. *Game* edukasi tersebut berupa *game puzzle*. *Game Puzzle* adalah salah satu jenis permainan yang dapat meningkatkan daya ingat serta kreatifitas para pemain dalam menyelesaikan masalah dengan cepat dan tepat [11].

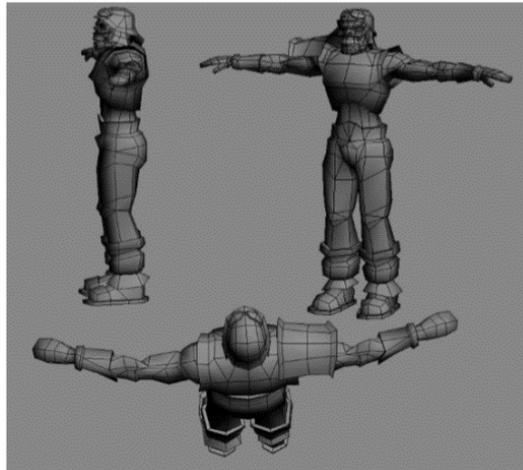
2.2.3 Animasi

Animasi merupakan kumpulan gambar yang diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan gerakan Animasi mewujudkan ilusi (illusion) bagi pergerakan dengan memaparkan atau menampilkan satu urutan gambar yang berubah sedikit demi sedikit (progressively) pada kecepatan yang tinggi [12]. Animasi digunakan untuk memberi gambaran pergerakan bagi sesuatu objek. Ia membolehkan sesuatu objek yang tetap atau statik dapat bergerak dan kelihatan seolah-olah hidup.

Animasi multimedia merupakan proses pembentukan gerak dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan efek-efek dan filter, gerakan transisi, suara-suara yang selaras dengan gerakan animasi tersebut. Animasi di dalam sebuah aplikasi multimedia dapat menjanjikan suatu visual yang lebih dinamik serta menarik kepada penonton karena ia memungkinkan sesuatu yang mustahil atau kompleks berlaku di dalam kehidupan sebenar direalisasikan di dalam aplikasi tersebut [12].

2.2.3.1 Animasi 3D

Animasi 3 dimensi atau disebut juga dengan 3D merupakan pengembangan dari animasi 2 dimensi. Pada animasi 3D ini karakter dapat terlihat seperti hidup ataupun nyata, sehingga mendekati wujud aslinya. Objek animasi ini dapat dirotasi dan dapat berpindah seperti objek yang nyata.



Gambar 2.3 Animasi 3D [12]

2.2.4 *Augmented Reality*

Augmented Reality (AR) merupakan cabang dari *computer vision* yang bertujuan menggabungkan benda virtual ke dalam dunia nyata menggunakan bantuan kamera handphone ataupun webcam pada komputer [13]. Gambar yang ditangkap kemudian diolah dan ditampilkan ke layar monitor sehingga terlihat lebih menarik karena bisa dilihat secara 2D dan ataupun 3D. *Augmented Reality* berfungsi untuk mengembangkan teknologi dengan membolehkan penggabungan secara realtime terhadap digital konten yang dibuat menggunakan komputer dengan dunia nyata. [13].



Gambar 2.4 Penggunaan *Augmented Reality* [13]

2.2.4.1 Metode *Augmented Reality* :

Adapun metode *Augmented Reality* adalah sebagai berikut :

- 1) Marker AR – 1980an (Marker Based Tracking) Marker yang digunakan yaitu seperti qr code ataupun barcode yang berbentuk hitam putih berbentuk persegi yang tebal dengan latar belakang berwarna putih. Smartphone akan mengenali posisi dan orientasi marker dengan subu X,Y,Z dan titik 0,0,0 [13].
- 2) Markerless *Augmented Reality* Metode Markerless *Augmented Reality* pengguna tidak memerlukan lagi sebuah marker, dengan tool tool yang telah disediakan Qualcomm untuk pengembangan *Augmented Reality* berbasis mobile device, mempermudah pengembang untuk membuat aplikasi yang markerless. Berbagai macam teknik Markerless Tracking seperti Face Tracking, 3D Object Tracking, dan Motion Tracking [13].
 - a. Face Tracking Penggunaan Algoritma komputer wajah manusia digunakan sebagai marker.
 - b. 3D Object Tracking 3D Object Tracking dapat mengenali semua benda yang berada disekitar kita, seperti Gedung, Motor dan lain-lain.
 - c. Motion Tracking Motion Tracking mensimulasikan gerakan-gerakan.

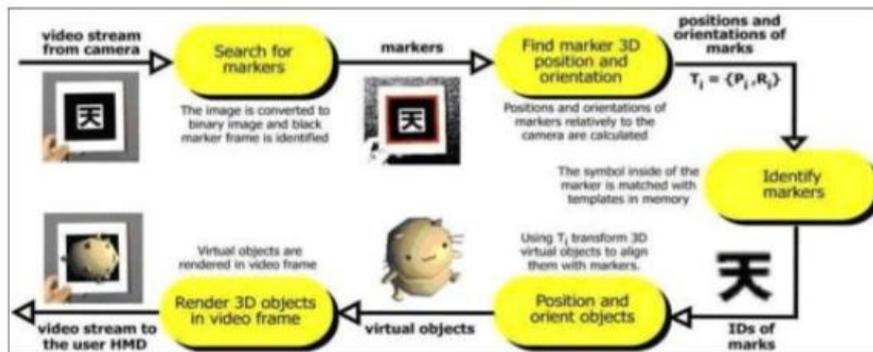
- d. GPS Based Tracking Aplikasi mengambil data dari GPS kemudian menampilkan arah tujuan kita secara realtime dan ada beberapa aplikasi menampikannya dalam bentuk tiga dimensi.

2.2.4.2 Komponen Augmented Reality

Beberapa komponen yang diperlukan dalam pembuatan dan pengembangan aplikasi AR yaitu [13] :

- 1) Komputer Komputer berfungsi sebagai alat untuk pembuatan aplikasi augmented reality.
- 2) Marker Marker merupakan gambar yang digunakan untuk mendeteksi posisi dan orientasi dari AR yang dibuat yang digunakan untuk menampilkan objek virtual.
- 3) Kamera Kamera berfungsi untuk recording sensor untuk memproses marker yang di foto dengan kamera smartphone. Jika kamera mendeteksi marker tersebut menggunakan aplikasi yang dibuat maka aplikasi tersebut akan menampilkan objek virtual tersebut diatas marker yang kita foto [13].

2.2.4.3 Cara Kerja Augmented Reality



Gambar 2.5 Cara Kerja Augmented Reality [13]

Penjelasan gambar 2.5 cara kerja AR adalah sebagai berikut [13] :

- 1) Aplikasi akan mengcapture marker dan mengirimkannya ke processor.
- 2) Software di dalam processor akan mencari suatu pola.
- 3) Software akan mendeteksi marker untuk mengetahui objek virtual yang akan diletakkan.

- 4) Software mengidentifikasi pola dan menyatukannya dengan informasi yang dimiliki oleh perangkat lunak.
- 5) Objek virtual akan diletakkan diatas marker yang telah dicapture sebelumnya.
- 6) Objek virtual akan ditampilkan melalui aplikasi yang telah dibuat [13].

2.2.5 Anak Berkebutuhan Khusus

Pengertian anak berkebutuhan khusus dimulai dari pemahaman yang utuh tentang beberapa peristilahan yang saling terkait satu sama lain. Disamping itu, penggunaan terminologi yang berkaitan dengan pendidikan kebutuhan juga perlu dipahami dengan benar. Istilah tersebut antara lain *impairment*, *disabilities*, dan *handicaps* [1].

Ketiga istilah tersebut sering dipertukarkan dalam penggunaannya sehari-hari. Istilah *impairment* didefinisikan sebagai kehilangan, kerusakan atau ketidaklengkapan dari aspek *psikologis*, *fisiologis* atau ketidaklengkapan atau kerusakan struktur anatomi. *Impairment* biasanya merujuk kepada kondisi yang bersifat medis atau *organis* seperti rabun dekat, *cerebral palsy*, *spina bifida*, *down syndrome*, atau tuli. Istilah *disabilities* (ketidakmampuan) adalah keterbatasan atau hambatan yang dialami oleh seorang individu sebagai akibat dari *impairment* (kerusakan) tertentu. Sebagai contoh : karena kerusakan pada fungsi pendengaran (*hearing impairment*), mengakibatkan seorang individu mengalami kesulitan dan hambatan berkomunikasi dengan menggunakan bahasa secara verbal [1].

Istilah *handicaps* diartikan sebagai ketidakberuntungan (*disadvantage*) pada seorang individu sebagai akibat dari *impairment* (kerusakan) atau *disability* (ketidakmampuan) yang membatasi atau menghambat seseorang dalam menjalankan peranannya (tergantung kepada jenis kelainan, usia, dan faktor sosial budaya) secara sosial. Mereka memerlukan layanan yang bersifat khusus dalam pendidikan, agar hambatan belajarnya dapat dihilangkan sehingga kebutuhannya dapat dipenuhi [1].



Gambar 2.6 Anak berkebutuhan khusus [1]

ABK atau disebut juga dengan anak berkebutuhan khusus memerlukan bentuk pelayanan pendidikan khusus yang disesuaikan dengan kemampuan dan potensi mereka, contohnya bagi tunarungu berkomunikasi menggunakan bahasa isyarat . Cakupan konsep anak berkebutuhan khusus dapat dikategorikan menjadi dua kelompok besar yaitu anak berkebutuhan khusus yang bersifat sementara (*temporer*) dan anak berkebutuhan khusus yang bersifat menetap (*permanen*) [1].

- 1) Anak berkebutuhan khusus bersifat sementara (*temporer*) adalah anak yang mengalami hambatan belajar dan hambatan perkembangan disebabkan faktor-faktor eksternal. Misalnya anak yang mengalami gangguan emosi karena trauma akibat diperkosa sehingga anak ini tidak dapat belajar. Pengalaman *traumatis* seperti itu bersifat sementara tetapi apabila anak ini tidak memperoleh *intervensi* yang tepat boleh jadi akan menjadi permanen. Anak seperti ini memerlukan layanan pendidikan kebutuhan khusus, yaitu pendidikan yang disesuaikan dengan hambatan yang dialaminya tetapi anak ini tidak perlu dilayani disekolah khusus [1].
- 2) Anak berkebutuhan khusus yang bersifat menetap (*permanen*) adalah anak-anak yang mengalami hambatan belajar dan hambatan perkembangan yang bersifat *internal* dan akibat langsung dari kondisi kecacatan, yaitu seperti anak yang kehilangan fungsi penglihatan, pendengaran, gangguan perkembangan kecerdasan dan kognisi, gangguan gerak (*motorik*), gangguan interaksi komunikasi, gangguan emosi, sosial dan tingkah laku [1].

2.2.5.1 Tunarungu

Menurut Hallahan & Kauffman jika di terjemahkan secara bebas maka artinya adalah gangguan pendengaran merupakan suatu istilah yang merujuk pada gangguan pendengaran dari ringan sampai sangat berat, termasuk didalamnya tuli dan kurang dengar [1]. Anak yang mengalami gangguan pendengaran adalah mereka yang mengalami kehilangan pendengaran meliputi seluruh gradasi atau tingkatan baik ringan, sedang, berat dan sangat berat, yang mengakibatkan pada gangguan komunikasi dan bahasa. Keadaan ini walaupun telah diberikan alat bantu mendengar tetap memerlukan pelayanan pendidikan khusus [1].

2.2.5.2 Ciri-ciri Anak Tunarungu

Ciri-ciri anak tunarungu sebagai berikut [14]:

1) Ciri dalam segi fisik.

- a. Cara perjalanannya kaku dan membungkuk hal ini disebabkan adanya kemungkinan kerusakan pada alat pendengaran bagian keseimbangan.
- b. Gerakan matanya cepat dan agak beringas, hal ini menunjukkan bahwa ia ingin menangkap keadaan sekitarnya, sehingga anak tunarungu dapat disebut manusia permata.
- c. Gerakan anggota badannya cepat dan lincah. Hal tersebut kelihatan dalam mengadakan komunikasi yang mereka cenderung menggunakan gerak isyarat dengan orang disekitarnya, dapat dikatakan pula bahwa anak tunarungu adalah manusia motorik.
- d. Pada waktu bicara pernafasan pendek dan agak terganggu. Hal ini terjadi disebabkan tidak terlatih sejak kecil, terutama pada masa menngis dan pada masa meraba yang merupakan dasar perkembangan bicara/bahasa.
- e. Dalam keadaan biasa (bermain, tidur, tidak bicara) pernafasan biasa.

2) Ciri-ciri khas dalam intelegensi

Intelegensi merupakan motor dari perkembangan mental seseorang. Pada anak tunarungu dalam hal ini intelegensi tidak banyak berbeda dengan anak normal, pada umumnya ada yang memiliki intelegensi rata-rata dan ada pula yang memang memiliki intelegensi rendah. Sesuai dengan sifat ketunaannya pada umumnya anak

tunarungu sukar menangkap pengertian-pengertian yang abstrak, sebab dalam hal ini diperlukan pemahaman yang baik akan bahasa lisan maupun bahasa tulisan, sehingga pada umumnya anak tunarungu dalam segi intelegensi dapat dikatakan dalam hal ini intelegensi potensial tidak berbeda dengan anak normal pada umumnya, hal intelegensi rata-rata lebih rendah [14].

3) Ciri-ciri khas dalam segi emosi

Kekurangan pemahaman akan bahasa lisan dan tulisan sering kali dalam berkomunikasi menimbulkan hal - hal yang tidak diinginkan. Sebab sering menimbulkan kesalah pahaman yang dapat menimbulkan hal negatif dan menimbulkan tekanan pada emosinya. Tekanan emosi ini dapat menghambat perkembangan kepribadiannya dengan menampilkan sikap menutup diri, bertindak secara agresif, atau sebaliknya dan keragu-raguan. Emosi anak tunarungu menjadi tidak stabil [14].

4) Ciri-ciri khas dalam segi sosial

Dalam kehidupan sosial anak tunarungu mempunyai kebutuhan yang sama dengan anak biasa pada umumnya, yaitu mereka memerlukan Interaksi antara anak tunarungu dengan sekitarnya, keluarga dengan lingkungan masyarakat yang lebih luas. Perlakuan yang kurang wajar dari anggota keluarga dapat menimbulkan beberapa aspek negatif antara lain [14]:

- a. Perasaan rendah diri dan merasa diasingkan oleh keluarga dan masyarakat.
- b. Perasaan cemburu dan salah sangka dan merasa dilakukan tidak adil.
- c. Kurang dapat bergaul, mudah marah, dan berlaku agresif atau sebaliknya.
- d. Akibat yang lain dapat menimbulkan cepat merasa bosan, tidak tahan berfikir.

5) Ciri-ciri khas dalam segi bahasa

Menurut Emon Sastro Winoto sesuai dengan kekurangan atau ketunaannya yang disandangnya anak tunarungu dalam segi bahasa mempunyai ciri-ciri [14]:

- a. Miskin dalam kosakata.
- b. Sulit mengartikan ungkapan-ungkapan yang mengandung kiasan.
- c. Sulit mengartikan kata-kata abstrak.

- d. Kurang menguasai irama dengan gaya bahasa.
- e. Biasa menggunakan bahasa isyarat dalam pergaulannya [14].

Anak tunarunggu mempunyai beberapa ciri-ciri yang berbeda dengan anak normal pada umumnya. Ciri-ciri itu antara lain [14]:

- a. Mereka lebih *egosentris* dari pada anak normal.
- b. Mempunyai perasaan takut akan libido yang lebih besar.
- c. Lebih *dependent* terhadap orang lain dan apa yang dikenalnya.
- d. Perhatian mereka lebih sukar dialihkan.
- e. Memiliki sifat yang polos, sederhana dan tanpa banyak masalah.
- f. Mereka lebih miskin dalam fantasi.
- g. Perasaan mereka biasanya dalam keadaan ekstrim tanpa banyak nuansa.
- h. Mereka lebih cepat marah dan mudah tersinggung.
- i. Mereka kurang mempunyai konsep suatu hubungan.

Berdasarkan ciri anak tunarunggu tersebut diatas maka sesuai dengan kemampuannya anak perlu pengajaran membaca dan bahasa, mengingat dalam pergaulan sehari-hari memerlukan penguasaan bahasa baik secara aktif maupun pasif [14]. Kemampuan bahasa secara aktif dan pasif tidak dapat dipisahkan karena satu sama lain saling melengkapi atau saling mengisi. Dalam peristiwa komunikasi kemampuan penguasaan bahasa aktif mempunyai peranan yang sangat penting bila dibandingkan dengan kemampuan bahasa pasif [14].

2.2.5.3 Permasalahan Yang Dihadapi Anak Tunarunggu

Tunarunggu adalah anak yang kehilangan seluruh atau sebagian daya pendengarannya sehingga tidak atau kurang mampu berkomunikasi secara verbal dan walaupun telah diberikan pertolongan dengan alat bantu dengar masih tetap memerlukan pelayanan pendidikan khusus. Adapun permasalahan yang dihadapi anak tunarunggu antara lain [14] :

1. Secara nyata tidak mampu mendengar
2. Terlambat perkembangan bahasa
3. Sering menggunakan isyarat dalam berkomunikasi
4. Kurang/tidak tanggap bila diajak bicara

5. Ucapan kata tidak jelas
6. Kualitas suara aneh/monoton
7. Sering memiringkan kepala dalam usaha mendengar
8. Banyak perhatian terhadap getaran

Berdasarkan pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa permasalahan yang dihadapi anak tunarungu timbul akibat ketunarunguannya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, yang kita lakukan adalah memberikan keterampilan berkomunikasi dan berbahasa pada anak penyandang tunarungu.

2.2.5.4 Kebutuhan Pembelajaran Tunarungu

Menurut Mufti Salim adalah [14]:

- 1) Dalam berbicara jangan membelakangi penyandang tunarungu
- 2) Hendaknya duduk dan berada di tengah paling depan kelas sehingga memiliki peluang untuk mudah membaca bibir guru
- 3) Bila telinga hanya satu yang tunarungu, tempatkan anak sehingga telinga yang baik berada dekat dengan guru
- 4) Perhatikan potur anak, sering anak menggelengkan kepala untuk mendengar
- 5) Dorong anak untuk selalu memperlihatkan wajah guru dan bicaralah dengan anak dengan posisi berhadapan dan bila memungkinkan kepala guru sejajar dengan kepala anak
- 6) Guru bicara dengan volume biasa tetapi gerakan bibirnya harus jelas

2.2.5.5 Klasifikasi Anak Tunarungu

Klasifikasi anak tunarungu menurut Emon Sastrowinoto dalam Sarjono mengklasifikasikan ketunarunguan sesuai dengan dasar-dasarnya yaitu [14]:

- 1) Klasifikasi secara etiologis
 - a. Tunarungu endogen atau turunan atau bawaan
 - b. Tunarungu eksogen atau disebabkan penyakit atau kecelakaan
- 2) Secara otomatis
 - a. Tunarungu hantaran (konduktif)
 - b. Tunarungu perseptif (syaraf)

- c. Tunarungu campuran antara hantaran dan tunarungu perseptif
- 3) Klasifikasi menurut terjadinya ketunarunguan dapat dibedakan menjadi :
- a. Anak tunarungu yang terjadi pada waktu masih dalam kandungan ibu atau prenatal.
 - b. Anak tunarungu yang terjadi pada kelahiran atau neo natal.
 - c. Anak yang terjadi pada saat setelah kelahiran atau post natal.
- 4) Klasifikasi menurut taraf ketunarunguan atas dasar ukuran audiometer dapat dibedakan menjadi :
- a. Tunarungu taraf ringan antara 5 – 25 db
 - b. Tunarungu taraf sedang antara 26 – 50 db
 - c. Tunarungu taraf sedang antara 51 – 57 db
 - d. Tunarungu taraf berat > 51 db

Sedangkan menurut Dr. Ir. Connix dalam Sarjono menggolongkan ketunarunguan sebagai berikut :

- 1) Kehilangan pendengaran 0 – 30 db normal
- 2) Kehilangan pendengaran 31 – 50 db ketunarunguan ringan
- 3) Kehilangan pendengaran 51 – 70 db ketunarunguan sedang
- 4) Kehilangan pendengaran 71 – 90 db ketunarunguan berat
- 5) Kehilangan pendengaran 90 db tergolong tuli.

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa klasifikasi ketunarunguan didasarkan atas klasifikasi secara etiologi dan anatomis[14]

2.2.6 Pengertian Bahasa

Bahasa merupakan alat komunikasi untuk menyampaikan pendapat, gagasan atau ide yang ingin disampaikan secara langsung maupun tidak langsung kepada orang lain. Selain dapat diucapkan, bahasa juga dapat dilakukan dengan hanya menunjukkan ekspresi yang tertentu dimaksud dengan bahasa tubuh, atau ekspresi wajah.

2.2.7 Ekspresi Wajah Atau Ekspresi Muka

Wajah merupakan alat komunikasi yang kuat, pesan *nonverbal* yang digunakan dengan alis terangkat, sunggingan senyum, dahi berkerut, anggukan

kepala, mata melebar, dan mulut terbuka setara dengan ribuan kata. Ekspresi wajah dapat digunakan untuk menyampaikan rasa ketertarikan pada lawan bicara. Ekspresi wajah terdiri dari terkejut, senang, sedih, kebingungan, marah, merasa jijik/tidak suka, merasa takjub, tertawa dan masih banyak lagi.

Ekspresi wajah dapat kita lihat jika kita bertatap muka langsung dengan lawan bicara. Komunikasi antar-pribadi dengan tatap muka dipandang lebih sukses daripada bentuk komunikasi antarmanusia lainnya. Rogers dan Shoemaker menyatakan, bahwa seseorang dapat berkomunikasi untuk mempelajari sesuatu dengan baik apabila menggunakan lebih dari satu indranya yaitu tahapan mengetahui dan melihat dengan indra mata adalah 83,0%, tahapan mendengar dengan indra telinga adalah 11,0%, tahapan membau dengan indra hidung adalah 3,5%, tahapan meraba dengan tangan sebesar 1,5%, dan tahapan merasa dengan indra lidah 1,0% [15].

Dari berbagai bentuk bahasa tubuh, ekspresi wajah merupakan bahasa tubuh yang paling sering diamati terutama pada mata. Bentuk komunikasi dengan tatap muka mempunyai keistimewaan dimana efek umpan balik, aksi dan reaksi dapat langsung dilihat secara fisik karena jarak partisipan dapat langsung dekat sekali. Aksi maupun reaksi verbal dan nonverbal, semuanya dilihat secara jelas dan langsung. Oleh karena itu, tatap muka yang dilakukan terus-menerus kemudian dapat mengembangkan komunikasi antar-pribadi yang memuaskan kedua belah pihak [15].

Bertatap muka secara langsung, artinya kita dapat melihat ekspresi wajah lawan bicara. Wajah merupakan sumber ekspresi yang beragam untuk berkomunikasi karena ekspresi wajah merupakan cerminan suasana emosi seseorang. Ketika perasaan sedang sedih, bahagia, atau biasa-biasa saja, wajah bisa mewakili situasi emosi, bahkan dilakukan tanpa sadar [15].

2.2.7.1 Macam-Macam Ekspresi Wajah

Ada enam emosi yang umum ditampilkan dari ekspresi wajah, yaitu senang, sedih, marah, takut, jijik dan terkejut. Emosi-emosi tersebut dapat diamati dari

ekspresi bagian pada wajah seperti mata dan alis, bibir atau mulut, dahi, hidung dan pipi.

Tabel 2.1 Deskripsi Tekstual Emosi [16]

Jenis Emosi	Deskripsi
Senang	Posisi alis mata rileks. Posisi mulut terbuka dan ujung mulut tertarik ke arah telinga
Sedih	Posisi alis mata bagian dalam terangkat keatas. Mata agak terpejam dan bentuk mulut rileks
Marah	Posisi alis mata bagian dalam tertarik kebawah secara bersamaan. Mata terbuka lebar. Bibir atas dan bawah saling menekan atau terbuka lebar untuk memperlihatkan gigi.
Takut	Posisi alis mata terangkat keatas dan bersama-sama, dimana bagian dalam alis cenderung lebih keatas. Mata tegang dan perhatian
Jijik	Posisi alis mata dan kelopak mata rileks. Mulut bagian atas terangkat dan melengkung
Terkejut	Posisi alis mata terangkat. Kelopak mata atas terbuka lebar, kelopak mata bawah dalam posisi rileks dan rahang terbuka

2.2.8 Metode Multisensori

Metode multisensori menggunakan beberapa alat indera untuk memperkuat proses belajar. Pendekatan multisensori yang dikenal sebagai visual, auditori, kinestetik dan sentuhan (VAKT) [6]. Samuel Orton adalah ahli patologi dan neuro-psikiater Amerika yang awalnya meneliti tentang kerusakan otak pada orang dewasa. Dia menemukan penemuan yang mengejutkan bahwa anak-anak yang terbelakang mental memiliki IQ normal atau bahkan di atas nilai IQ rata-rata.



Gambar 2.7 Samuel Orton dan Anna Gillingham [17]

Pada awal tahun 1920-an, Orton membantu merintis konsep pengajaran "*multisensori*" yang mengintegrasikan *kinestetik* (gerakan), taktil (sentuhan), belajar *visual* dan *auditori*. Beruntung bagi Orton ia kemudian mulai bekerja dengan guru yang sangat berbakat yaitu psikolog Anna Gillingham yang membawa ide-ide pendidikan untuk hidup dengan mengembangkan program multisensori rinci bagi siswa.

Banyak program untuk penyandang tunarungu, terutama di Amerika Serikat. Digambarkan sebagai bahasa berbasis, multisensori, terstruktur, berurutan, kumulatif, kognitif, dan fleksibel. Sekolah-sekolah di Amerika Serikat atau di Kanada secara resmi menggunakan metode *visual*, *auditori*, *tactile* dan teknik pengajaran *kinestetik* ini sebagai sistem membaca modern.

2.2.8.1. Metode Pembelajaran Gillingham

Gillingham adalah suatu metode yang menggunakan pendekatan multisensori berdasarkan asumsi bahwa anak akan dapat belajar dengan baik jika materi pengajaran disajikan berbagai modalitas [17]. Modalitas yang sering dipakai adalah *visual* (penglihatan) *tactile* (perabaan), *kinestetik* (gerakan), dan *auditory* (pendengaran). Keempatnya dikenal dengan VAKT. Dalam pelaksanaannya, keempat modalitas tersebut harus ada, agar belajar dapat berlangsung optimal. Meskipun gaya belajar auditori, visual, kinestetis, dan taktil adalah gaya belajar yang paling umum, namun ada pengaruh-pengaruh yang bertindak sebagai prosesor atau pengatur informasi untuk meningkatkan gaya belajar tersebut.

1. Visual (belajar dengan Cara melihat)

Anak didik yang mempunyai tipe visual pada umumnya lebih suka gambar. Jadi anak didik yang memiliki tipe visual mengandalkan aktivitas belajarnya pada materi pelajaran yang dilihatnya. Di sini yang memegang peranan penting adalah indera mata atau penglihatan (*visual*). Anak didik tipe ini gerbang pengetahuannya adalah indera mata, karena satu-satunya indera yang aktif dan dominan dalam dirinya adalah mata atau penglihatan. Baginya alat peraga sangat penting artinya untuk membantunya dalam penyerapan materi pelajaran. Dengan demikian

pemilihan media yang tepat dalam pembelajaran sangat membantu untuk anak didik tipe ini [17].

2. *Auditory* (belajar dengan cara mendengar)

Siswa yang bertipe *auditory* mengandalkan kesuksesan belajarnya melalui telinga (alat pendengarannya), untuk itu maka guru sebaiknya harus memperhatikan siswanya hingga ke alat pendengarannya. Anak yang mempunyai gaya belajar *auditory* dapat belajar lebih cepat dengan menggunakan diskusi verbal dan mendengarkan apa yang guru katakan. Anak *auditory* dapat mencerna makna yang disampaikan melalui tone suara, *pitch* (tinggi rendahnya), kecepatan berbicara dan hal-hal *auditory* lainnya [17].

3. *Kinesthetic* (belajar dengan cara gerakan fisik)

Anak yang mempunyai gaya belajar kinestetik cara belajarnya selalu menanggapi setiap pelajaran yang diterima dengan gerak fisik dan cenderung mengajak lawan bicaranya disertai gerak fisik, maupun menggunakan jari dan tangan saat belajar. Ia pun lebih menyukai pelajaran yang diberikan dalam bentuk permainan karena pada dasarnya ia tidak dapat duduk dan berdiam lama saat belajar [17].

4. *Tactile* (belajar dengan cara sentuhan)

Anak didik yang bertipe belajar ini yang memegang peranan penting adalah rabaan dan sentuhan. Anak didik yang seperti ini penyerapan hasil belajarnya melalui alat peraba, yaitu sentuhan tangan atau kulit. Karena itu baginya sentuhan sangat penting artinya untuk mengetahui benda yang dirabanya [17].

2.2.9 Diagram UML (*Unified Modeling Language*)

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah "bahasa" yg telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak [18]. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Dengan menggunakan UML dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis

dalam bahasa pemrograman apapun [18]. Tetapi karena UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka ia lebih cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasabahasa berorientasi objek seperti C++, Java, C# atau VB.NET. Walaupun demikian, UML tetap dapat digunakan untuk modeling aplikasi prosedural dalam VB atau C. Seperti bahasa-bahasa lainnya, UML mendefinisikan notasi dan syntax/semantik [18].

Notasi UML merupakan sekumpulan bentuk khusus untuk menggambarkan berbagai diagram piranti lunak. Setiap bentuk memiliki makna tertentu, dan UML syntax mendefinisikan bagaimana bentuk-bentuk tersebut dapat dikombinasikan. Notasi UML terutama diturunkan dari 3 notasi yang telah ada sebelumnya: Grady Booch OOD (Object-Oriented Design), Jim Rumbaugh OMT (Object Modeling Technique), dan Ivar Jacobson OOSE (Object-Oriented Software Engineering) [18]. Sejarah UML sendiri cukup panjang. Sampai era tahun 1990 seperti kita ketahui puluhan metodologi pemodelan berorientasi objek telah bermunculan di dunia. Diantaranya adalah: metodologi booch, metodologi coad, metodologi OOSE, metodologi OMT, metodologi shlaer-mellor, metodologi wirfs-brock, dsb. Masa itu terkenal dengan masa perang metodologi (method war) dalam pendesainan berorientasi objek. Masing-masing metodologi membawa notasi sendiri-sendiri, yang mengakibatkan timbul masalah baru apabila kita bekerjasama dengan group/perusahaan lain yang menggunakan metodologi yang berlainan [18].

2.2.9.1 Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana” [18]. Sebuah use case merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Use case merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-create sebuah daftar belanja, dan sebagainya. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu [18].

2.2.9.2 Diagram kelas (Class Diagram)

Class adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi) [18].

2.2.9.3 Diagram interaksi dan *sequence* (Sequence Diagram)

Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna, display, dan sebagainya) berupa message yang digambarkan terhadap waktu. Sequence diagram terdiri atas dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek yang terkait). Sequence diagram biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respons dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu [18]. Diawali dari apa yang men-trigger aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan output apa yang dihasilkan. Masing-masing objek, termasuk aktor, memiliki lifeline vertikal. Message digambarkan sebagai garis berpanah dari satu objek ke objek lainnya. Pada fase desain berikutnya, message akan dipetakan menjadi operasi/metoda dari class. Activation bar menunjukkan lamanya eksekusi sebuah proses, biasanya diawali dengan diterimanya sebuah message [18].

2.2.9.4 Diagram aktivitas (Activity Diagram)

Activity diagrams menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. Activity diagram merupakan state diagram khusus, di mana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya (internal processing) [18].

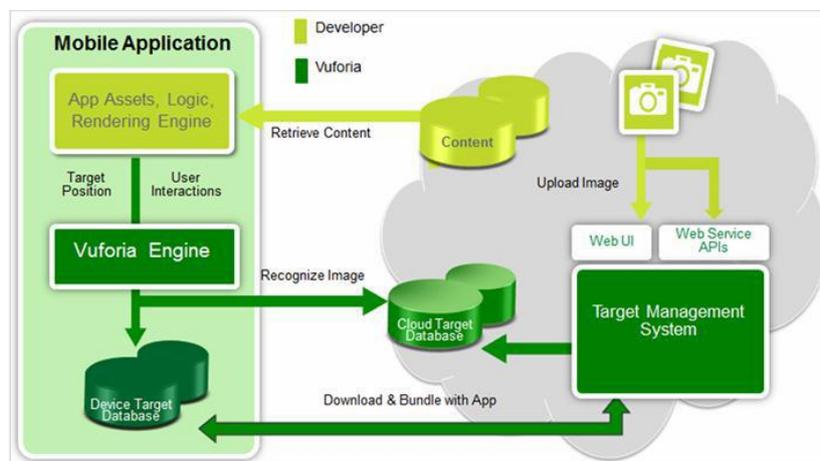
Oleh karena itu activity diagram tidak menggambarkan behaviour internal sebuah sistem (dan interaksi antar subsistem) secara eksak, tetapi lebih menggambarkan proses-proses dan jalur-jalur aktivitas dari level atas secara umum.

Sebuah aktivitas dapat direalisasikan oleh satu use case atau lebih. Aktivitas menggambarkan proses yang berjalan, sementara use case menggambarkan bagaimana aktor menggunakan sistem untuk melakukan aktivitas [18].

2.2.10 Vuforia

Vuforia merupakan software library 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 teknikal. Dengan support untuk iOS, Android, dan Unity3D, platform Vuforia mendukung para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat digunakan di hampir seluruh jenis smartphone dan tablet. Pengembang juga diberikan kebebasan untuk mendesain dan membuat aplikasi yang mempunyai kemampuan antara lain [19]:

1. Teknologi computer vision tingkat tinggi
2. Terus-menerus mengenali multiple image.
3. Tracking dan Detection tingkat lanjut.
4. Solusi pengaturan database gambar yang fleksibel.

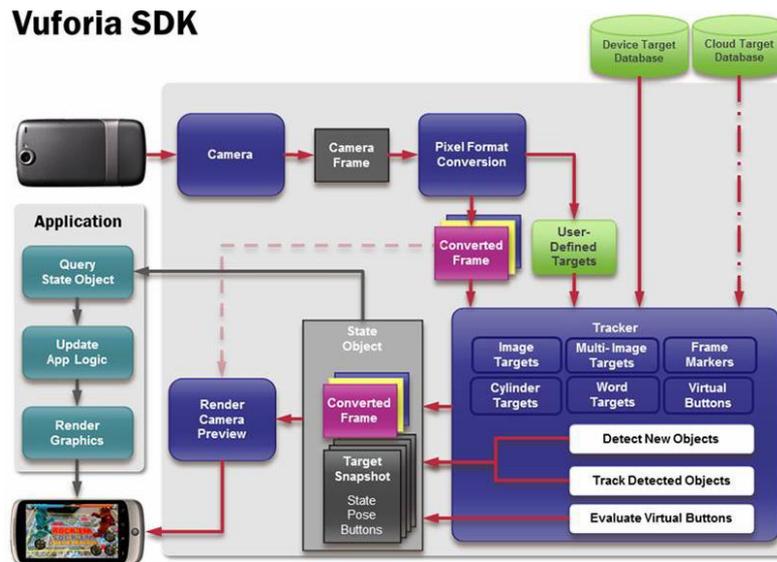


Gambar 2.8 Struktur Vuforia [19]

2.2.10.1 Vuforia SDK

Vuforia SDK adalah *Augmented Reality Software Development Kit (SDK)* untuk perangkat *mobile* yang memungkinkan pembuatan aplikasi AR. SDK Vuforia juga tersedia untuk digabungkan dengan *unity* yaitu bernama *Vuforia AR Extension for Unity*. *Vuforia* merupakan SDK yang disediakan oleh *Qualcomm* untuk membantu para *developer* membuat aplikasi-aplikasi *Augmented Reality (AR)* di *mobile phones (iOS, Android)*. *SDK Vuforia* sudah sukses dipakai di beberapa aplikasi-aplikasi *mobile* untuk kedua platform tersebut. AR *Vuforia* memberikan cara berinteraksi yang memanfaatkan kamera *mobile phones* untuk digunakan sebagai perangkat masukan, sebagai mata elektronik yang mengenali penanda tertentu, sehingga di layar bisa ditampilkan perpaduan antara dunia nyata dan dunia yang digambar oleh aplikasi. Beberapa fitur dan keunggulan yang dimiliki oleh *vuforia SDK* adalah sebagai berikut [19] :

1. Jangkauan Maksimum *Platform Vuforia* mendukung *smartphone* dan tablet yang menggunakan *Android* dan *iOS*. Para pengembang dapat membangun aplikasi *Vuforia* di *Eclipse, Xcode, dan Cross-platform Games engine Unity*.
2. Keandalan yang Tiada Tanding SDK kami memberikan visi komputer yang terbaik di kelasnya, sehingga memastikan pengalaman yang dapat diandalkan dalam berbagai lingkungan.
3. Pemberdayaan Kreatif SDK ini menawarkan kebebasan kreatif kepada para pengembang untuk membangun pengalaman unik yang mencerminkan merek dan menggerakkan hasil bisnis.
4. Visi Canggih Aplikasi yang diaktifkan *Vuforia* dapat mengenali berbagai benda sehari-hari seperti buku, majalah, mainan, kemasan produk, dan banyak lagi. Berikut ini adalah gambaran dari diagram aliran data *Vuforia*, dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Diagram Aliran data Vuforia [19]

1. Camera

Digunakan untuk menangkap gambar per-frame kemudian mempersiapkan format dan ukurannya (pixel) menghasilkan "camera-frame".

2. Pixel Format Conversion

Setiap kamera smartphone memiliki format yang berbeda seperti YUV, RGB, CMYK, dan lain-lain. Oleh karena itu harus di convert menjadi format yang dapat diolah dengan baik oleh Vuforia yang berbasis OpenGL, kemudian menghasilkan "converted frame" yaitu format yang siap diolah oleh Vuforia.

3. Tracker

Merupakan engine inti dari Vuforia, yang berisi algoritma computer vision yaitu SIFT dan FERNS dengan metode NFT (Natural Feature Tracking). Sehingga dapat melakukan *tracking* objek yang ada di dunia nyata (converted frame). Tracking marker dapat dilakukan pada benda seperti gambar 2D ataupun benda lainnya seperti meja, kursi, dan sebagainya. Marker yang dapat di tracking berasal dari database yang sudah dibuat sebelumnya, yaitu pada cloud ataupun pada smartphone).

4. Application

Merupakan tahapan pembangunan aplikasi bagi developer, pada bagian ini dilakukan pengolahan terhadap pembangunan aplikasi misalnya coding, mengatur event atau action yang dibutuhkan, serta mengatur objek yang akan ditampilkan pada aplikasi.

2.2.11 Unity

Aplikasi *Unity 3D Engine* adalah sebuah *game engine* [5]. *Unity* dikembangkan oleh *Unity Technologies*. Software *unity* ini diluncurkan pertama kali pada tahun 2005 dan menjadi salah satu dari sekian banyak *game engine* yang dipakai oleh banyak pengembang *game* dengan kemampuan *rendering* yang terintegrasi didalamnya. Selain itu *unity* memiliki kecanggihan fitur-fitur dan kecepatan kerja yang tinggi. *Unity* dapat menciptakan sebuah program yang interaktif 2 dimensi dan juga 3 dimensi.

2.2.12 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi pada ponsel berbasis *Linux* yang mencakup sistem operasi dan *middleware*. Fasilitas *opensource* atau sistem operasi yang dapat dikembangkan dengan bebas bagi penggunaanya membuat banyak orang untuk mengembangkannya dengan inovasi – inovasi yang semakin berkembang terhadap sistem operasinya maupun pada pembangunan aplikasi mobile nya tersebut. Aplikasi yang dibangun pada platform *Android* ini memiliki tampilan antarmuka (*user interface*) yang menarik dan mudah dipahami. Selain itu, sistem pengendalian yang dibangun memanfaatkan jaringan internet untuk pengiriman instruksi pengendaliannya, yang membuat berbeda dari sistem pengendalian sebelumnya [20].

2.2.13 Pemrograman C#

C# adalah salah satu dari banyak bahasa yang bisa dipakai untuk pemrograman .NET [21]. Kelebihan utama bahasa ini adalah sintaksnya yang mirip *C*, namun lebih mudah. Chief Architect dalam pembuatan *C#* adalah Anders Hejlsberg yang sebelumnya berperan dalam pembuatan *Borland Delphi* dan *Turbo*

Pascal. C# menjanjikan produktifitas dan kemudahan yang ada di Visual Basic dengan kemampuan dan fleksibilitas yang ada di C/C++ [21].

Menurut spesifikasi bahasanya, “C# (pronounced “C Sharp”) is a simple, modern, object oriented, and type-safe programming language. It will immediately be familiar to C and C++ programmers. C# combines the high productivity of Rapid Application Development (RAD) languages and the raw power of C++.”. Untuk mencapai produktifitas tinggi ini konsep-konsep sulit C++ disederhanakan dan fitur-fitur baru ditambahkan. Hal ini mungkin terasa mirip dengan Java, karena itulah C# bisa dianggap sebagai sepupu Java [21].

C# sebagai bahasa pemrograman untuk Framework .NET memiliki ruang lingkup penggunaan yang sangat luas. Pembuatan program dengan user interface Windows maupun console dapat dilakukan dengan C#. Karena Framework .NET memberikan fasilitas untuk berinteraksi dengan kode yang unmanaged, penggunaan library seperti DirectX 8.1 dan OpenGL dapat dilakukan. C# juga dapat digunakan untuk pemrograman web site dan web service [21].

2.2.14 BLENDER

Blender merupakan aplikasi yang memiliki grafis 3D yang dirilis sebagai perangkat lunak bebas (*open source*) dibawah naungan GNU *General Public License* [22]. Walau software ini gratis atau free, kualitas pencitraan digital tidak kalah dengan software- software grafis 3D lainnya [22]. Blender 3D dapat digunakan untuk membuat animasi 3D dan ada fitur tambahan yang membuat software ini semakin menarik yaitu bisa membuat sebuah game dengan game engine yang ada pada software ini [22]. Kelebihan Blender 3D

- 1) Open Source.
- 2) Multi Platform.
- 3) Update.
- 4) Free.
- 5) Lengkap.
- 6) Ringan

Lance Flavell dalam bukunya yang berjudul “The Beginning Blender” menjelaskan bahwa sejarah Blender 3D berawal pada tahun 1988 di *Ducth* yang didirikan oleh Ton Roosendal yang menjadi salah satu pendiri studio animasi “Neo Geo” juga. Ton Roosendal bertanggung jawab pada software In-House. Pada tahun 1995, Neo Geo dimulai ulang dan software In-House. Pada tanggal 13 Oktober 2002, software Blender 3D dirilis dibawah GNU GPL. Pengembangan Blender berlanjut oleh Ton Roseendal dan tim diseluruh dunia serta relawan pembimbing. Pada tahun 2005, project orange diluncurkan oleh Blender Foundation. Menciptakan dunia film terbuka pertama yaitu Elephants Dream yang menggunakan software Blender 3D sebagai alat utama dibandingkan software open source lainnya [22].

Tahun 2007, *Blender Foundation* sedang mengerjakan sebuah proyek. Tahun 2008 pada bulan April, *Project Peach* telah selesai sehingga menghasilkan film “*Big Buck Bunny*”. Masih pada tahun yang sama, pada bulan September tepatnya. Project Apricot telah selesai dan menciptakan “Yo Frankie” yaitu permainan interaktif pada tema film “*Big Buck Bunny*“. Tahun 2009 bulan Juli, Ton Roseendal diberikan sebuah kehormatan sebagai Doktor dalam bidang teknologi oleh *Leeds Metropolitan University*. Tahun 2010, Project Durian telah selesai. Merilis film ketiga yaitu “Sintel“ [22].

