BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Profil Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di sekolah Yayasan SLB Aditya Grahita yang beralamat di Jl. Cibeunying Permai III No.9 Cigadung Cibeunying Kaler Kota Bandung.

2.1.1. Sejarah Berdirinya SLB Aditya Grahita

Aditya grahita adalah sebuah nama yayasan pendidikan yang didirikan pada tahun 2002 bergerak dalam bidang pendidikan anak tunagrahita dan anak berkebutuhan khusus bagi anak-anak dari keluarga tidak mampu khususnya dan umumnya semua keluarga yang memiliki anak tunagrahita dan anak berkebutuhan khusus, dengan mendirikan sekolah luar biasa (SLB) bagi masyarakat kelurahan Cigadung kecamatan Cibeunying Kaler Kota Bandung dan masyarakat sekitarnya. SLB Aditya Grahita merupakan sekolah rintisan dan belum memiliki bangunan sekolah milik sendiri (yang saat ini masih numpang dirumah milik relawan yayasan), namun telah banyak prestasi yang diraihnya baik oleh guru maupun muridnya, seperti juara ke II Guru berdedikasi tingkat Jawa Barat pada tahun 2006, dan berbagai juara pada kejuaraan atletik dan pentas seni tingkat Kota Bandung.

2.1.2. Logo SLB Aditya Grahita



Gambar 2.1 Logo SLB Aditya Grahita

Logo SLB Aditya Grahita secara keseluruhan memiliki arti yaitu memberikan sinar mentari yang berguna untuk anak-anak berkebutuhan khusus, khususnya tunagrahita sebagai anak-anak tunas bangsa maka anak tunagrahita diharapkan mempunyai nilai yang terkandung, sehingga dapat membantu sesama manusia. Penjelasan secara rincinya yaitu:

a. Bunga matahari

   Bunga matahari mempunyai arti yaitu sinar mentari, dengan sinar mentari diharapkan anak tunagrahita di SLB Aditya Grahita dapat menyinari dan memberikan pencerahan kepada lingkungan sekitar.

b. Dua buah daun

   Dua buah daun mempunyai arti sebagai tunas yang diharapkan mempunyai nilai-nilai yang terkandung sehingga dapat membantu orang lain, bangsa dan negara.

2.1.3. Visi Dan Misi SLB Aditya Grahita

Visi dan Misi sekolah dari Yayasan SLB Aditya Grahita adalah sebagai berikut:

2.1.3.1. Visi

Menurut Wibisono, visi merupakan rangkaian kalimat yang menyatakan cita-cita atau impian sebuah organisasi atau perusahaan yang ingin dicapai dimasa depan. [5] Dalam visi suatu organisasi terdapat nilai-nilai, aspirasi serta kebutuhan organisasi dimasa depan, seperti yang diungkapkan oleh Kotler yang dikutip oleh Nawawi, visi adalah pernyataan tentang tujuan organisasi yang diekspresikan dalam produk dan pelayanan yang ditawarkan, kebutuhan yang dapat ditanggulangi, kelompok masyarakat yang dilayani, nilai-nilai yang diperoleh serta aspirasi dan cita-cita masa depan. Visi yang efektif antara lain harus memiliki karakteristik seperti:

1. *Imagible* (dapat dibayangkan)
2. *Desirable* (menarik)
3. *Feasible* (realities dan dapat dicapai)
4. *Focoused* (jelas)

Menurut Gaspersz mengungkapkan bahwa visi organisasi memberikan kerangka kerja yang menuntun suatu nilai dan kepercayaan perusahaan dengan visi yang terdiri dari suatu kalimat penuntun atau motto yang diketahui dan dipercaya oleh setiap karwayan. [5]

Jadi dapat disimpulkan visi adalah suatu pernyataan yang berisi rangkaian kalimat tentang cita-cita serta tujuan organisasi yg ingin dicapai oleh suatu organisasi dimasa depan. Visi SLB Aditya Grahita yaitu terwujudnya SLB Aditya Grahita dalam meningkatkan pelayanan dan mutu pendidikan sehingga dihasilkan siswa yang cerdas secara intelektual, emosional, dan spritual.

2.1.3.2. Misi

Misi merupakan penetapan tujuan dan sasaran perusahaan yang mencakup kegiatan jangka tertentu dan jangka pendek yang akan dilakukan, dalam upaya mencapai visi yang telah ditetapkan. [6]

Menurut Wheelen sebagaimana dikutip oleh Wibisono, misi merupakan rangkaian kalimat yang menyatakan tujuan atau alasan eksistensi organisasi, yang memuat apa yang disediakan oleh perusahaan kepada masyarakat, baik berupa produk ataupun jasa. [7]

Jadi dapat disimpulkan bahwa misi adalah rangkaian kalimat yg menyatakan tujuan dan sasaran perusahaan dalam usahanya mewujudkan visi yang telah ditetapkan. Berikut adalah misi dari SLB Aditya Grahita:

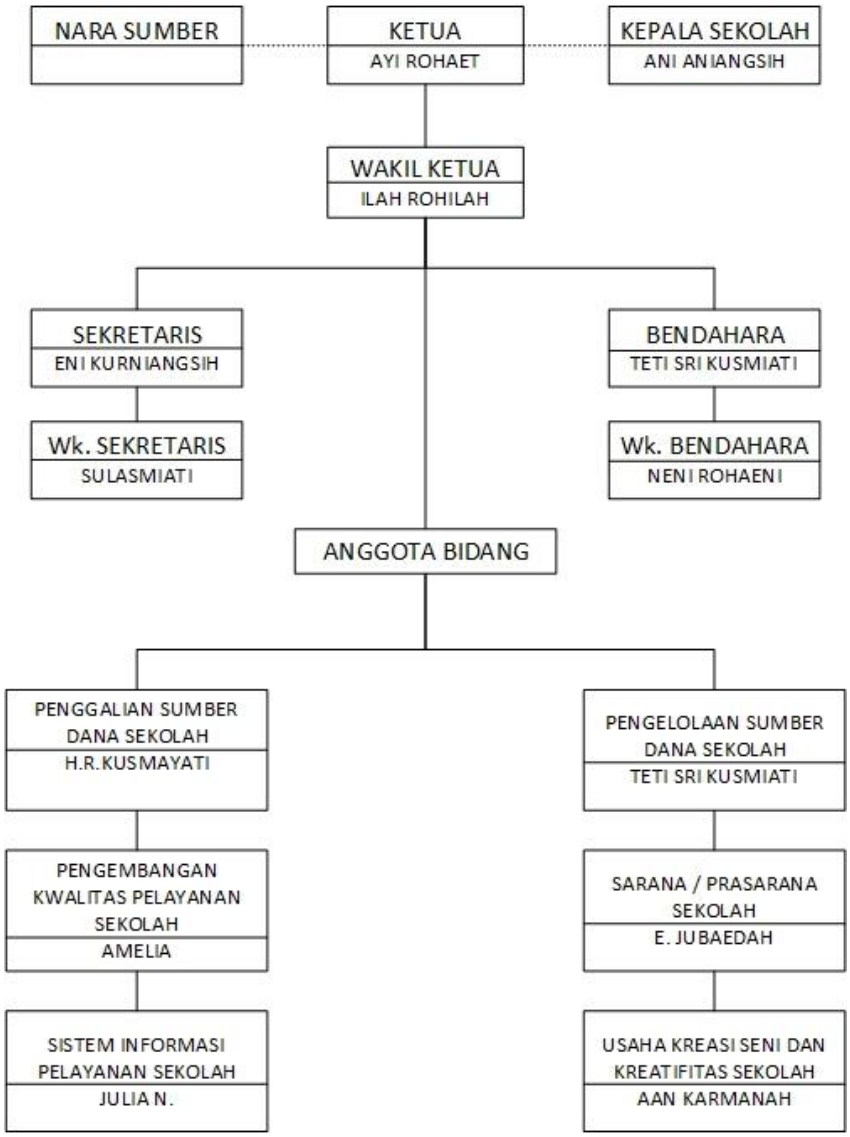
1. Meningkatkan mutu pelayanan pembelajaran bagi siswa.
2. Meningkatkan kualitas dan kopetensi guru dalam pengusaan pendidikan luar biasa.
3. Meningkatkan disiplin dan ketertiban guru dan siswa.
4. Mewujudkan pendidikan dan pengajaran berbasis kemandirian yang berorientasi pada kecakapan hidup (*life skill*).
5. Mengembangkan prestasi siswa dalam kegiatan ekstrakulikuler dalam bidang olahraga, kesenian, dan keterampilan.

2.1.4. Struktur Organisasi SLB Aditya Grahita

Struktur organisasi dapat diartikan sebagai susunan dan hubungan antara bagian dan posisi dalam perusahaan. Struktur organisasi menjelaskan pembagian aktivitas kerja dan tanggung jawab masing-masing, serta memperhatikan hubungan fungsi dan aktivitas sampai batas-batas tertentu. [8]

Berdasarkan istilah yang diberikan oleh SNI 19-9000:2001, struktur organisasi adalah pengaturan tanggung jawab, hubungan, dan wewenang antar personel. [9]

Menurut Dra. Suparjati, struktur organisasi adalah susunan dan hubungan antara komponen atau bagian dalam suatu organisasi. [10] Berdasarkan beberapa definisi struktur organisasi yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa struktur organisasi adalah hubungan koordinasi antar bagian dan posisi organisasi yang mempunyai tanggung jawab dan wewenang tertentu. Gambaran struktur organisasi sekolah SLB Aditya Grahita dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Struktur Organisasi SLB Aditya Grahita

Tugas pokok dari masing-masing jabatan adalah sebagai berikut:

1) Narasumber

Tugas pokok dari narasumber yaitu:

a. Menjaga dan memastikan pelaksanaan kerja dan kegiatan yayasan sesuai dengan visi, misi dan tujuan.
b. Memberikan masukan kepada ketua dalam menetapkan program yayasan.
c. Memberikan masukan kepada ketua dalam pelaksanaan program yayasan.

d. Melakukan pengawasan dan memberikan rekomendasi kepada seluruh pengurus dalam hal penjagaan kondisi persatuan dan kesatuan serta motivasi berorganisasi para pengurus.

2) Ketua

Tugas pokok dari ketua yaitu:

a. Menjalankan Visi dan misi Yayasan sesuai dengan anggaran dasar.
b. Memberikan wewenang kepada para ketua divisi sehubungan dengan hal-hal yang berkaitan dengan ruang lingkup masing-masing divisi.
c. Berhak mendelegasikan kepada salah satu pengurus harian dalam melakukan hubungan dengan pihak-pihak di luar yayasan.
d. Memimpin dan mengkoordinasikan seluruh anggota dan pengurus yayasan.
e. Mengkoordinasikan program kerja yayasan baik perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, maupun pertanggungjawaban.

3) Kepala Sekolah

Tugas pokok dari kepala sekolah yaitu:

a. Penyusunan rencana pembuatan program kegiatan dan program pelaksanaan.
b. Pengorganisasian, pengarahan, ketenagakerjaan, pengkoordinasian, pengawasan, dan penilaian.

4) Wakil Ketua

Tugas dari wakil ketua yaitu untuk membantu dalam urusan - urusan tugas kepala sekolah dan dalam hal tertentu mewakili kepala sekolah bila kepala sekolah berhalangan.

5) Sekretaris

Tugas pokok dari sekretaris yaitu membuat surat, menerima dikte, menerima tamu, menerima telepon, menyimpan arsip/surat, menyusun dan membuat jadwal kegiatan pimpinan.

6) Wakil Sekretaris

Tugas dari wakil sekretaris yaitu untuk membantu dalam urusan - urusan tugas sekretaris. Tugas pokok lainnya yaitu:

a. Mengonsep surat perjanjian kerjasama dengan relasi atau instansi luar.

b. Menyusun acara pertemuan bisnis.
c. Pembelian kado atau cindera mata.

7) Bendahara

Tugas pokok dari bendahara yaitu:

a. Bersama bendahara komite sekolah mengkoordinir dan melaksanakan pengumpulan sumbangan dari orang tua/wali siswa.
b. Mempersiapkan rapat dengan pengurus komite sekolah dan orangtua/wali siswa dalam upaya dukungan dana.
c. Mengkoordinir guru dan karyawan dalam peningkatan kesejahteraan.
d. Menyerahkan gaji bulanan pegawai rutin setiap awal bulan.
e. Membuat pertanggungjawaban keuangan sekolah dengan sebaik-baiknya.

8) Wakil Bendahara

Tugas pokok dari wakil bendahara yaitu untuk membantu dalam urusan - urusan tugas bendahara.

9) Penggalian Sumber Dana Sekolah

Tugas pokok dari bidang penggalian sumber dana sekolah yaitu melakukan penggalian dana untuk hal-hal yang mendukung kepentingan sekolah

10) Pengelolaan Sumber Dana Sekolah

Tugas pokok dari bidang pengelolaan sumber dana sekolah yaitu melakukan pengelolaan dana untuk hal-hal lain yang mendukung kepentingan sekolah

11) Pengembangan Kualitas Pelayanan Sekolah

Tugas pokok dari bidang pengembangan kualitas pelayanan sekolah yaitu memberikan penjelasan tentang kebijaksanaan sekolah, situasi dan perkembangan sekolah sesuai dengan pendelegasian kepala sekolah, dan melakukan penelitian dan pengembangan sekolah

12) Sarana / Prasarana Sekolah

Tugas pokok dari bidang sarana dan prasarana sekolah yaitu:

a. Merencanakan kebutuhan sarana prasarana untuk menunjang proses belajar mengajar.
b. Merencanakan program pengadaannya.
c. Mengatur pemanfaatan sarana prasarana.

d. Mengelola perawatan, perbaikan dan pengisian.
e. Mengatur pembakuannya.
f. Menyusun laporan.

13) Sistem Informasi Pelayanan Sekolah

Tugas pokok dari bagian bidang sistem informasi pelayanan sekolah yaitu pusat penyebaran informasi Pendidikan Luar Biasa (PLB) / Pendidikan Khusus. Tugas lainnya yaitu memperbarui informasi sekolah, baik untuk kebutuhan internal sekolah seperti data siswa, data guru, data staf pegawai dan lainnya.

14) Usaha Kreasi Seni dan Kreatifitas Sekolah

Tugas pokok dari bidang usaha kreasi seni dan kreatifitas sekolah yaitu menyusun dan merencanakan program-program kreatifitas dan kreasi seni untuk sekolah.

2.2. Landasan Teori

Landasan teori bertujuan memberikan gambaran dari teori yang terkait dalam pembangunan aplikasi.

2.2.1. Multimedia

Definisi multimedia pembelajaran terbagi menjadi dua yaitu definisi sebelum tahun 1980-an dan definisi sesudah tahun 1980-an. Sebelum tahun 1980-an atau pada era 60-an, menurut Barker & Tucker, 1990 [11] multimedia diartikan sebagai kumpulan dari berbagai peralatan media berbeda yang digunakan untuk presentasi. Dalam pengertian ini multimedia diartikan sebagai ragam media yang digunakan untuk penyajian materi pelajaran, misalnya penggunaan *wall chart* atau grafik yang dibuat di atas kertas karton yang ditempelkan di dinding. Tan Seng Chee & Angela F. L. Wong [12] nyatakan bahwa multimedia secara tradisional merujuk kepada penggunaan beberapa media, sedangkan multimedia pada zaman sekarang merujuk kepada penggunaan gabungan beberapa media dalam penyajian pembelajaran melalui komputer.

Setelah tahun 1980-an, multimedia didefinisikan sebagai penyampaian informasi secara interaktif dan terintegrasi yang mencakup teks, gambar, suara,

video atau animasi. [13] Hackbarth menekankan bahwa hypermedia dan hypertext termasuk multimedia interaktif berbasis komputer. [14] Philips menekankan pada komponen interaktivitas yang menunjuk kepada proses pemberdayaan pengguna untuk mengendalikan lingkungan melalui komputer. [15]

2.2.1.1. Jenis Multimedia

Jenis multimedia terbagi menjadi tiga bagian [16], yaitu:

1. Multimedia interaktif

   Pengguna dapat mengontrol apa dan kapan elemen-elemen multimedia akan dikirimkan atau ditampilkan.
2. Multimedia hiperaktif

   Multimedia hiperaktif mempunyai suatu struktur dari elemen-elemen terkait dengan pengguna yang dapat mengarahkannya. Multimedia jenis ini mempunyai banyak tautan (*link*) yang menghubungkan elemen-elemen multimedia yang ada.
3. Multimedia linear

   Pengguna hanya menjadi penonton dan menikmati produk multimedia yang disajikan dari awal hingga akhir.

2.2.1.2. Elemen-elemen Multimedia

Menurut Mohd. Aizaini Maarof multimedia terdiri dari beberapa unsur program yang masing-masing unsur menyediakan fasilitas bagi penggunanya, [17] yaitu:

1. Text

   Dalam multimedia, text diarahkan untuk menerangkan tentang arah dalam aplikasi multimedia dan untuk mempersembahkan maklumat tentang suatu aplikasi tersebut.
2. Animasi

   Animasi merujuk pada aplikasi yang bergerak. Animasi digunakan untuk menerangkan suatu maklumat agar lebih menarik dibandingkan hanya menggunakan teks dan grafik yang tidak bergerak.

3. Audio

   Audio adalah bunyi yang telah ditukarkan dalam bentuk digital yang boleh dimainkan semula. Penggabungan ciri-ciri grafik dan audio akan menghasilkan produk multimedia yang dinamik.

4. Gambar

   Gambar yang digunakan dalam produksi, produksi multimedia berkisar dari *clip art* sederhana sampai fotografi. Dengan melihat gambar, akan menghasilkan pengaruh yang kuat dibandingkan hanya sekedar membacanya saja.

2.2.1.3. Multimedia Interaktif

Menurut Vaughan multimedia merupakan kombinasi teks, seni, suara, gambar, animasi, dan video yang disampaikan dengan komputer atau dimanipulasi secara digital dan dapat disampaikan dan/atau dikontrol secara interaktif. [16] Interaktif yaitu hal yang terkait dengan komunikasi dua arah/suatu hal yang bersifat saling melakukan aksi, saling aktif dan saling berhubungan serta mempunyai timbal balik antara satu dengan yang lainnya. Sesuatu yang interaktif melibatkan dua pihak atau lebih yang aktif di dalamnya. Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Setidaknya ada enam kriteria multimedia dikatakan interaktif yaitu: [18]

1. Kemudahan navigasi

   Sebuah multimedia interaktif harus dirancang sesederhana mungkin sehingga pengguna dapat mempelajarinya tanpa harus dengan pengetahuan yang kompleks tentang media.

2. Kandungan kognisi

   Konten yang ditampilkan pada multimedia interaktif harus berisi pengetahuan yang jelas dan mendasar.

3. Presentasi informasi

   Digunakan untuk menilai isi dan program multimedia interaktif itu sendiri.

4. Integrasi media

Media harus terintegrasi dengan aspek pengetahuan dan materi multimedia yang dibangun.

5. Artistik dan estetika

   Kriteria ini dimaksudkan untuk menarik minat pengguna program multimedia.

6. Fungsi secara keseluruhan

   Program yang dikembangkan harus memberikan fungsi dan manfaat yang diinginkan oleh pengguna program multimedia.

2.2.1.4. Jenis Multimedia Interaktif

Jenis multimedia interaktif terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Multimedia Interaktif *Online*

   Media interaktif yang cara penyampaiannya melalui jalur/saluran/jaringan. Contohnya situs *web*, *facebook*, dan lain sebagainya. Jenis media ini termasuk media lini atas, yang komunitas sasarannya luas, dan mencakup masyarakat luas.

2. Multimedia Interaktif *Offline*

   Media interaktif yang cara penyampaiannya melalui CD interaktif. Media ini termasuk media lini bawah karena sasarannya tidak terlalu luas dan hanya mencakup masyarakat daerah tertentu saja.

2.2.1.5. Fungsi Multimedia Interaktif

Dalam kegiatan pembelajaran di kelas, multimedia dapat berfungsi sebagai:

1. Suplemen (tambahan)

   Multimedia dikatakan suplemen (tambahan), apabila guru atau pengajar mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan multimedia atau tidak untuk materi pembelajaran tertentu.

2. Komponen (pelengkap)

   Multimedia dikatakan sebagai komplemen apabila multimedia tersebut diprogramkan untuk melengkapi atau menunjang materi pembelajaran yang diterima siswa dikelas.

3. Subtitusi (pengganti)

Multimedia dikatakan sebagai subtitusi (pengganti) apabila multimedia dapat mengartikan sebagian besar pesan guru. Ini dapat menjadi alternatif sebagai sebuah model pembelajaran.

2.2.1.6. Manfaat Multimedia Interaktif

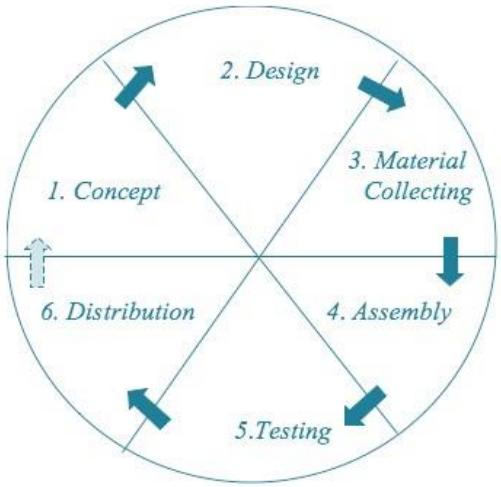
Penggunaan media dalam pembelajaran dapat membantu memberikan pengalaman yang bermakna kepada siswa, karena penggunaan media dapat mempermudah siswa dalam mengamati pengalaman nyata kemudian diimplementasikan kedalam media pembelajaran interaktif untuk membantu siswa lebih mudah mengingat pelajarannya.

2.2.2. Aplikasi Pembelajaran Interaktif

Menurut Supriyanto aplikasi adalah program yang memiliki aktivitas pemrosesan perintah yang diperlukan untuk melaksanakan permintaan pengguna dengan tujuan tertentu. [19] Sedangkan menurut Janner aplikasi adalah program atau sekelompok program yang dirancang untuk digunakan oleh pengguna akhir (*end user*). Aplikasi dapat dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran kepada siswa mengingat dalam suatu proses pembelajaran seharusnya terdapat interaksi antar komponen-komponen pembelajaran. Salah satu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan antara komponen-komponen pembelajaran tersebut adalah pembelajaran interaktif. Menurut Hake [19], 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). Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran interaktif adalah suatu program yang mengemas sebuah metode pembelajaran berbantuan komputer yang dapat memberikan respon balik terhadap pengguna akhir (siswa) dari apa yang telah diinputkan kepada aplikasi tersebut. [19]

2.2.3. Metode Pembangunan Perangkat Lunak

Menurut Luther tahapan-tahapan dengan metodologi pengembangan multimedia tidak perlu berurutan. Keenam tahapannya dapat saling bertukar posisi namun tetap dimulai dari tahap konsep dahulu dan diakhiri dengan tahap distribusi. Sutopo mengadopsi metode Luther dengan memodifikasi tahapan - tahapannya. Dari keenam tahapan Luther, menurut Sutopo [20] harus dimulai dari konsep dan diakhiri dengan tahap distribusi. Sedangkan tahap *material collecting* dapat dikerjakan scara paralel dengan tahap *assembly*. Adapun tahapan versi Luther-Sutopo adalah sebagai berikut:



Gambar 2.3 Tahapan Model Luther-Sutopo

Tahapan dari Model Luther-Sutopo adalah sebagai berikut:

1. *Concept*

   Tujuan penelitian ditentukan dalam tahap ini, termasuk identifikasi pengguna, jenis aplikasi (presentasi, interaktif, dan lain-lain), tujuan aplikasi (informasi, hiburan, pelatihan, dan lain-lain) dan spesifikasi umum. Dasar aturan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini, seperti ukuran aplikasi, target, dan lain-lain. Output dari tahap konsep biasanya dokumen dengan penulisan yang bersifat naratif untuk mengungkapkan tujuan proyek.

2. *Design*

Maksud dari tahap desain adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur aplikasi, gaya, dan kebutuhan material aplikasi.

3. *Material Collecting*

   Pengumpulan material dapat dilakukan secara bersamaan dengan tahap pembuatan. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti *clipart*, foto berikut pembuatan gambar grafik, foto, suara dan lain-lain yang diperlukan untuk tahap berikutnya.

4. *Assembly*

   Aplikasi seluruh proyek dikembangkan bersama-sama dalam tahap ini. Pembuatan aplikasi berdasarkan *storyboard* dari tahapan perancangan.

5. *Testing*

   Testing dilakukan setelah selesai tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukkan. Suatu hal yang tidak kalah penting adalah aplikasi dapat berjalan dilingkungan pengguna. Pengguna merasakan kemudahan serta manfaat dari aplikasi dan dapat menggunakan sendiri, terutama untuk aplikasi interaktif.

6. *Distribution*

   Bila aplikasi akan digunakan pada perangkat *smartphone* dengan versi yang berbeda, penggandaan dapat dilakukan dengan cara mengirim file melalui *bluetooth*, aplikasi *share file*, dan distribusi dengan jaringan bahkan *internet*. Tahap distribusi juga merupakan tahap melakukan evaluasi terhadap suatu produk multimedia. Dengan dilakukannya evaluasi, diharapkan dapat dikembangkan sistem yang lebih baik dimasa mendatang.

2.2.4. Pemodelan Proses Bisnis

Business Process Modelling (BPM) atau Pemodelan Proses Bisnis (PPB) merupakan diagram yang umum mewakili urutan kegiatan secara implisit berfokus pada sebuah proses, tindakan dan kegiatan. Sumber Daya (*Resource*) yang digambarkan dalam PPB menunjukkan bagaimana mereka akan diproses.

Pemodelan Proses Bisnis adalah lintas fungsional, biasanya penggabungan pekerjaan dan dokumentasi lebih dari satu departemen dalam sebuah institusi, organisasi atau perusahaan. Dalam situasi lebih rumit, pemodelan proses juga

dimasukan pada aktivitas proses eksternal pada organisasi dan sistem yang dimasukkan ke dalam sebuah proses primer / utama.

Manfaat Pemodelan Proses Bisnis adalah untuk memudahkan pemahaman alur proses secara terintegrasi, tujuan pemodelan proses bisnis adalah untuk mendefiniskan langkah langkah yang harus diambil untuk mencapai suatu tujuan. Diagram Model Proses Bisnis adalah alat untuk mencapai sebuauh tujuan, dan bukan hasil kinerja dari suatu proses. Hasil akhir diagram proses bisnis ini adalah melakukan perbaikan pada cara proses bisnis itu bekerja. Definisi Proses Bisnis menurut para pakar sebagai berikut:

1. Hammer dan Champy (tahun 1994, p35) Proses bisnis merupakan sekumpulan aktivitas yang memerlukan satu atau lebih masukan / *input* dan membentuk suatu keluaran / *output* yang memiliki nilai yang diinginkan pelanggan.
2. Indrajit (tahun 2002, p3) Proses bisnis adalah sejumlah aktivitas yang mengubah sejumlah *input* menjadi *output* untuk orang lain.
3. Paul Harmon pada bukunya yang berjudul "Business Process Change" (tahun 2003) Proses Bisnis adalah serangkaian aktivitas yang dilakukan oleh suatu bisnis dimana mencakup inisiasi *input*, transformasi dari suatu informasi, dan menghasilkan *output*.

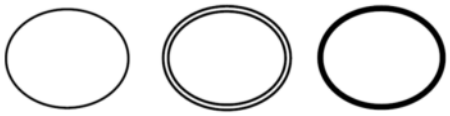
2.2.4.1 Business Process Modelling Notation (BPMN)

Business Process Modeling Notation (BPMN) menggambarkan suatu bisnis proses diagram yang mana didasarkan kepada teknik diagram alur, dirangkai untuk membuat model-model grafis dari operasi-operasi bisnis dimana terdapat aktivitas-aktivitas dan kontrol-kontrol alur yang mendefinisikan urutan kerja. Diagram BPMN terdiri atas elemen. Elemen ini terbagi atas empat kategori, yaitu *Flow Object, Connecting Object, Swimlanes,* dan *Artifact*. Berikut penjelasan dari masing-masing elemen BPMN. [21]

1. ***Flow Object***

   Flow Object terbagi menjadi dua yaitu *Event* dan *Activity*. Berikut adalah penjelasannya:

a. *Event* direpresentasikan dalam bentuk lingkaran dan menjelaskan apa yang terjadi saat itu. Ada dua jenis *event*, yaitu *start, intermediate,* dan *end*. *Event-event* ini mempengaruhi alur proses alur proses dan biasanya menyebabkan terjadinya kejadian (*trigger*) atau sebuah dampak (*result*). Masing-masing mewakili kejadian dimulainya proses bisnis, interupsi proses bisnis, dan akhir dari proses bisnis. Untuk setiap jenis event tersebut sendiri terbagi atas beberapa jenis, misalnya message *start,* yang dilambangkan seperti *start event* namun mendapatkan tambahan lambang amplop di dalamnya, yang berarti ada pesan *event* tersebut dimulai dengan masuknya pesan.



Gambar 2.4 *Elemen Start, Intermadate, End Event*

b. *Activity* merupakan bentuk umum untuk pekerjaan yang dilakukan oleh perusahaan. Sebuah aktivitas dapat berdiri sendiri atau gabungan. *Activity* merepresentasikan pekerjaan (*task*) yang harus diselesaikan. Ada empat macam *activity*, yaitu *task, looping task, sub process*, dan *looping subprocess*.



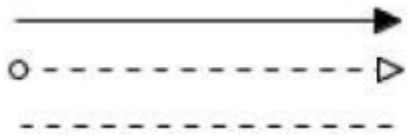
Gambar 2.5 Elemen *Activity*

2. *Connecting Object*

Connecting object merupakan aliran pesan antar proses dimana satu kejadian dengan kejadian yang lain saling berhubungan dan merepresentasikan dari hubungan tersebut. Adapun simbol-simbol atau gambar dalam penulisan *connecting object* ada 3 jenis yaitu:

a. *Sequence flow*, digunakan untuk menunjukkan urutan yang kegiatan akan yang dilakukan dalam sebuah proses.

b. *Message flow*, digunakan untuk menunjukkan aliran pesan antara dua entitas yang siap untuk mengirim dan menerima.
c. *Association*, digunakan untuk asosiasi data, informasi dan artefak dengan aliran benda.



Gambar 2.6 *Sequence Flow, Message Flow*, dan *Association*

3. Swimlanes

Elemen ini digunakan untuk mengkategorikan secara visual seluruh elemen dalam diagram. Ada dua jenis *swimlanes*, yaitu *pool* dan *lane*. Perbedaannya adalah lane terletak di bagian dalam pool untuk mengkategorisasi elemen-elemen di dalam pool menjadi lebih spesifik. *Pool* adalah representasi grafis dari peserta kolaborasi. Hal ini juga bertindak sebagai *swimlane* dan wadah grafis untuk partisi satu set kegiatan dari *pools* lain



Gambar 2.7 *Pool*

Lane adalah partisi sub dalam proses, kadang-kadang dalam *pool*, akan memperpanjang seluruh proses yang panjang, baik secara vertikal maupun horizontal. Jalur yang digunakan untuk mengatur dan mengkategorikan kegiatan.

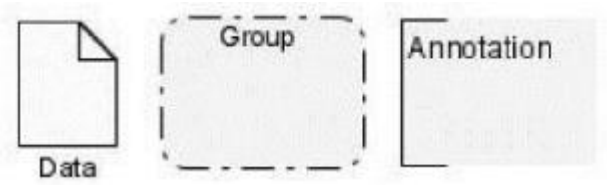


Gambar 2.8 *Lane*

4. Artifact

Elemen ini digunakan untuk memberi penjelasan di diagram. Elemen ini terdiri atas tiga jenis, yaitu:

a. Data *object*, digunakan untuk menjelaskan data apa yang dibutuhkan dalam proses
b. *Group*, untuk mengelompokkan sejumlah aktivitas di dalam proses tanpa mempengaruhi proses yang sedang berjalan
c. *Annotation*, digunakan untuk memberi catatan agar diagram menjadi lebih mudah dimengerti



Gambar 2.9 Data Objek, *Group*, dan *Annotation*

2.2.5. Tunagrahita

Tuna berarti merugi dan grahita berarti pikiran. Tunagrahita adalah kelainan dalam pertumbuhan dan perkembangan pada mental intelektual (mental retardasi) sejak bayi / dalam kandungan atau masa bayi dan anak-anak yang disebabkan oleh faktor organik biologis maupun faktor fungsional. Pengertian lain menyebutkan bahwa tunagrahita adalah kelainan yang meliputi fungsi intelektual umum di bawah rata-rata, yaitu IQ 84 ke bawah sesuai tes yang kadang muncul sebelum usia 16 tahun dengan ciri menunjukkan hambatan dalam perilaku adaptif. [1] Tunagrahita dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

1. Generik, kerusakan/kelainan *Biokimiawi*, *Abnormalitas Kromosomal*.
2. Sebelum lahir, disebabkan dari faktor *Infeksi Rubella* (cacar) dan faktor *Rhesus* (*Rh*).
3. Kelahiran, disebabkan oleh kejadian yang terjadi pada saat kelahiran.
4. Setelah lahir, akibat infeksi misalnya:meningitis (peradangan pada selaput otak) dan problema nutrisi yaitu kekurangan gizi seperti kekurangan protein.
5. Faktor sosio-kultural atau sosial budaya lingkungan.

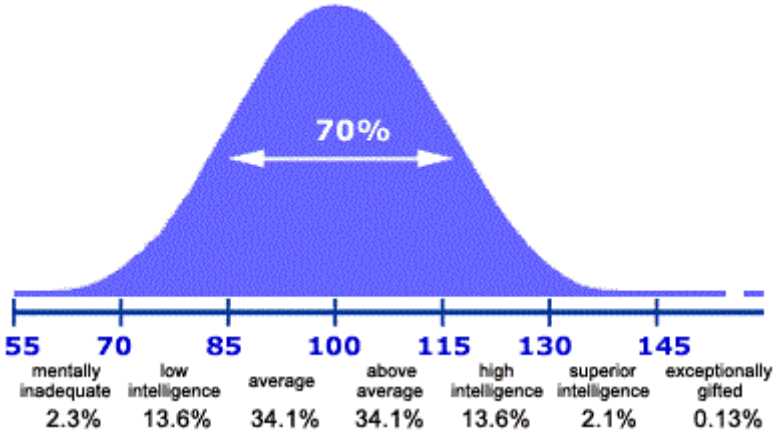
Istilah lain dari tunagrahita adalah sebagai berikut: lemah fikiran (*feeble-minded*), terbelakang mental (*mentally retarded*), bodoh atau dungu (*idiot*), pander (*imbecile*), tolol (*moron*), oligofrenia (*oligophrenia*), mampu didik (*educable*), mampu latih (*trainable*), ketergantungan penuh (*totally dependent*), gangguan intelektual, cacat mental, defisit kognitif, defisit mental, defisiensi mental, *down syndrom*.

2.2.5.1. Anak Tunagrahita Sedang

Anak tunagrahita sedang adalah individu yang secara signifikan memiliki intelegensi dibawah intelegensi normal dengan IQ sama atau lebih rendah dari 70, kekurangan dalam perilaku adaptif, dan terjadi pada masa perkembangan yaitu antara masa konsepsi hingga usia 18 tahun. Pengertian normal yang dimaksud adalah anak yang berumur kalendernya (*Chronogical Age*) sejajar dengan kemampuan berfikir atau yang disebut mental age (MA).

2.2.5.2. Tingkatan IQ (Intelegent Quotient)

Intelegent quotient atau IQ ialah angka yang mana menjelaskan tingkat kecerdasan seseorang yang dibandingkan dengan sesamanya dalam satu populasi. Untuk mengetahui IQ seseorang umumnya dilakukan melalui psikotest yang memiliki banyak metode atau cara. Namun, para ahli berbeda pendapat dalam menentukan ukuran soal tingkatan IQ manusia. Dengan adanya tes IQ kita bisa melihat perkembangan IQ anak supaya tetap berada pada posisi normal atau diatas rata-rata bukan malah dibawah IQ normal. Untuk anak berkebutuhhan khusus yang mengalami kesulitan belajar, tes IQ akan sangat berguna untuk mengukur tingkat kepintarannya dan juga melihat gangguan apa yang membuat keterlambatan dalam pemahaman dan perkembangan terhadap konsep dan kemudian mencari solusinya. Tes IQ anak berkebutuhan khusus akan diperlukan untuk memonitoring kemampuan tumbuh kembang mereka. Sehingga walaupun mereka termasuk anak dengan berkebutuhan khusus namun mereka tetap bisa berfikir seperti anak biasa dan bekerja seperti biasa.



Gambar 2.10 Tingkatan IQ

Potensi dan kemampuan setiap anak berbeda-beda demikian juga dengan anak tunagrahita, maka untuk kepentingan pendidikannya, pengelompokkan anak tunagrahita sangat diperlukan. Klasifikasi anak tunagrahita menurut Kemis dan Ati Rosnawati [1] mengatakan bahwa ada beberapa klasifikasi anak tunagrahita yang diukur melalui IQ. Klasifikasi anak tunagrahita untuk keperluan pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Taraf perbatasan (*borderline*) dalam pendidikan disebut sebagai lamban belajar dengan IQ 70-85.
2. Tunagrahita mampu didik (*educable mentally retarded*) dengan IQ 50-75.
3. Tunagrahita mampu latih (*trainable mentally retarded*) IQ 30-50 atau 35-55.
4. Tunagrahita butuh rawat (*dependent or profoundly mentally retarded*) dengan IQ dibawah 25 atau 30.

2.2.5.3. Karakteristik Anak Tunagrahita

Karakteristik anak tunagrahita sedang pada umumnya memiliki kesulitan dalam mempelajari pelajaran-pelajaran yang bersifat akademik. Perkembangan bahasanya sangat terbatas karena perbendaharaan kata yang sangat kurang. Mereka memerlukan perlindungan orang lain, meskipun begitu masih mampu membedakan bahaya dan bukan bahaya. Kemampuan mentalnya pada usia dewasa maksimal

setara dengan usia 7-8 tahun. Menurut Mumpuniarti adapun karakteristik pada aspek-aspek individu anak tunagrahita adalah sebagai berikut:

1. Karakter fisik, pada tingkat hambatan mental sedang lebih menampakkan kecacatannya, penampakkan fisik jelas terlihat karena pada tingkat ini banyak dijumpai tipe *down syndrome* dan *brain damage*. Koordinasi motorik lemak sekali dari penampilannya menampakkan sekali sebagai anak terbelakang.
2. Karakteristik psikis, pada umur dewasa anak tunagrahita baru mencapai kecerdasan setaraf anak normal umur 7 tahun atau 8 tahun. Anak hampir tidak mempunyai inisiatif, kekanak-kanakan, sering melamun atau sebaliknya hiperaktif.
3. Karakteristik sosial, banyak diantara anak tunagrahita sedang yang sikap sosialnya kurang baik, rasa etisnya kurang dan nampak tidak mempunyai rasa terimakasih, rasa belas kasihan dan rasa keadilan.

Menurut Moh. Amin (1995:39) mengatakan bahwa anak tunagrahita sedang hampir tidak bisa mempelajari pelajaran-pelajaran akademik. Anak tunagrahita sedang pada umumnya belajar secara membeo. Perkembangan bahasanya lebih terbatas dari anak tunagrahita ringan. Anak tunagrahita sedang hampir selalu tergantung dengan orang lain tetapi dapat membedakan bahaya dan bukan bahaya. Anak tunagrahita sedang masih mempunyai potensi untuk belajar memelihara diri dan menyesuaikan diri terhadap lingkungan dan dapat mengerjakan pekerjaan-pekerjaan yang memiliki nilai ekonomi. Jadi karakteristik anak tunagrahita secara umum dalam hal kecerdasan, sosial, fungsi mental, dorongan emosi dan kepribadian serta organisme dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Kecerdasan

   Tingkat kecerdasan anak tunagrahita sedang jelas dibawah rata-rata anak normal yang seusia, kapasitas belajarnya sangat terbatas terutama untuk hal-hal yang abstrak. Mereka lebih banyak belajar dengan cara membeo (*rite learning*) bukan dengan pengertian dan sukar memahami masalah.
2. Sosial

Dalam pergaulan mereka tidak dapat mengurus, memelihara dan memimpin dirinya sendiri, untuk kepentingan dirinya sendiri sangat tergantung pada bantuan orang lain, selalu ditunjukkan terus apa yang akan dikerjakan, tanpa bimbingan dan pengawasan mereka dapat terjerumus ke dalam tingkah laku terlarang terutama mencuri, merusak dan pelanggaran seksual.

3. Fungsi mental

   Mereka mengalami kesukaran dalam memusatkan perhatian, cepat beralih. Kurang tangguh dalam menghadapi tugas, pelupa dan sukar mengungkapkan ingatan dan mudah bosan.

4. Dorongan emosi

   Dorongan emosi anak tunagrahita berbeda-beda sesuai dengan tingkat ketunagrahitaannya. Anak yang berat ketunagrahitaanya hampir-hampir tidak dapat memperlihatkan dorongan untuk mempertahankan diri, kehidupan emosinya sangat lemah, mereka jarang sekali menghayati perasaan tanggungjawab dan hak sosialnya. Dorongan biologisnya dapat berkembang tetapi penghayatannya terbatas pada perasaan senang, takut, marah dan benci.

5. Bidang akademis

   Mereka sulit mencapai prestasi dalam bidang akademis membaca, menulis dan berhitung yang problematis, tetapi dapat dilatih dalam hal yang sederhana sekedar diperkenalkan membaca dan menulis namanya sendiri dan mengenal angka.

6. Organisme Kepribadian

   Mereka tidak mampu mengontrol dan mengarahkan dirinya sehingga segala sesuatu yang terjadi pada dirinya tergantung pengarahan orang lain. Dilihat dari struktur maupun fungsi organisme pada umumnya kurang bila dibandingkan dengan anak normal, sikap dan gerak lagaknya kurang indah, badannya relatif kecil seperti kurang sehat dan kurang mempunyai daya tahan.

Berdasarkan pendapat dan penjelasan di atas, dapat diambil kesimpulan tentang karakteristik anak tunagrahita sedang di antaranya adalah anak tunagrahita

sedang hampir tidak dapat mempelajari pelajaran akademis, pada umumnya belajar secara membeo, mereka masih dapat dilatih mengerjakan beberapa pekerjaan yang sederhana, tetapi memerlukan latihan secara terus menerus. Secara fisik lebih menampakkan ketunaannya, koordinasi motoriknya lemah sekali dan penampilannya menunjukkan sebagai anak terbelakang, anak hampir tidak mempunyai inisiatif, kekanak-kanakan atau sebaliknya hiperaktif, rasa sosialnya kurang baik, rasa etisnya juga kurang, tidak mempunyai rasa terima kasih dan rasa belas kasihan rendah, kurang mampu mengkoordinasikan gerak tubuhnya, tidak dapat berkonsentrasi, cepat bosan dan juga perkembangan jiwanya dan fisiknya terlambat.

2.2.5.4. Model Pelayanan Pendidikan Anak Tunagrahita

Ati Rosnawati dan Kemis dalam bukunya menyebutkan pelayanan pendidikan bagi anak tunagrahita dapat diberikan pada: [1]

1. Kelas Transisi

   Kelas transisi merupakan kelas bagi anak tunagrahita yang berada di sekolah reguler sebagai persiapan dan pengenalan pengajaran dengan acuan kurikulum SD dengan modifikasi sesuai kebutuhan anak.
2. Sekolah Khusus (Sekolah Luar Biasa)

   Layanan pendidikan untuk anak tunagrahita yang diberikan pada Sekolah Luar Biasa. Kegiatan berlajar mengajar sepanjang hari di kelas khusus. Untuk anak tunagrahita ringan dapat bersekolah di SLBC sedangkan anak tunagrahita sedang dapat bersekolah di SLB-C1.
3. Pendidikan Terpadu

   Anak tunagrahita belajar bersama-sama dengan anak reguler di kelas yang sama dengan bimbingan guru reguler di kelas yang sama dengan bimbingan guru reguler pada sekolah reguler. Jika anak tunagrahita mempunyai kesulitan akan mendapat bimbingan dari Guru Pembimbing Khusus (GPK) dari SLB terdekat.
4. Pendidikan Sekolah di Rumah

Program ini diperuntukan bagi anak yang tunagrahita yang tidak mampu mengikuti pendidikan di sekolah khusus karena keterbatasannya, misalnya sakit.

5. Pendidikan Inklusif

   Layanan pendidikan inklusif diselenggarakan pada sekolah reguler. Anak tunagrahita belajar bersama-sama dengan anak reguler, pada kelas dan guru atau pembimbing yang sama

6. Panti (griya) rehabilitasi

   Panti ini diperuntukan bagi anak tunagrahita pada tingkat berat, yang mempunyai kemampuan pada tingkat sangat rendah, dan pada umumnya memiliki kelainan ganda seperti penglihatan, pendengaran, atau motorik.

2.2.6. Kajian Tentang Pembelajaran

Secara umum pembelajaran merupakan suatu proses perubahan, yaitu perubahan dalam perilaku sebagai hasil interaksi antara dirinya dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Secara lengkap, pembelajaran adalah suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu perubahan perilaku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. [22] Beberapa prinsip yang menjadi landasan pengertian tersebut ialah:

Pertama, pembelajaran sebagai usaha memperoleh perubahan perilaku. Prinsip ini mengandung makna bahwa ciri utama proses pembelajaran ialah adanya perubahan perilaku dalam diri individu. Seseorang yang telah mengalami pembelajaran akan berubah perilakunya. Tetapi tidak semua perubahan perilaku adalah hasil pembelajaran. Perubahan perilaku sebagai hasil pembelajaran mempunyai ciri-ciri: (a) Perubahannya disadari, artinya individu yang melakukan proses peembelajaran menyadari bahwa pengetahuannya telah bertambah, keterampilannya telah bertambah, ia lebih yakin terhadap dirinya; (b) Perubahannya bersifat kontinyu, artinya suatu perubahan yang telah terjadi menyebabkan terjadinya perubahan perilaku yang lain; (c) Perubahannya bersifat fungsional, artinya perubahan yang telah diperoleh sebagai hasil pembelajaran memberikan manfaat bagi individu yang bersangkutan: (d) Perubahannya bersifat

positif, artinya terjadi adanya pertambahan perubahan dalam diri individu. Perubahan yang diperoleh senantiasa bertambah sehingga berbeda dengan keadaan sebelumnya; (e) Perubahannya bersifat aktif, artinya perubahan itu tidak terjadi dengan sendirinya, akan tetapi melalui aktivitas individu. Perubahan yang terjadi karena kematangan, bukan hasil pembelajaran karena terjadi dengan sendirinya sesuai dengan tahapan-tahapan perkembangan; (f) Perubahannya bersifat permanen, artinya perubahan yang terjadi sebagai hasil pembelajaran akan berada secara kekal dalam diri individu, setidak-tidaknya untuk masa tertentu; (g) Perubahannya bertujuan dan terarah, artinya perubahan itu terjadi karena ada sesuatu yang akan dicapai. Dalam proses pembelajaran, semua aktivitas terarah kepada pencapaian suatu tujuan tertentu.

Kedua, hasil pembelajaran ditandai dengan perubahan perilaku secara keseluruhan. Prinsip ini mengandung makna bahwa perubahan perilaku sebagai hasil pembelajaran adalah meliputi semua aspek perilaku dan bukan hanya satu atau dua aspek saja. Perubahan perilaku itu meliputi aspek perilaku kognitif, afektif, dan motorik.

Ketiga, pembelajaran merupakan suatu proses. Prinsip ini mengandung makna pembelajaran merupakan suatu aktivitas yang berkesinambungan. Di dalam aktivitas itu terjadi adanya tahapan-tahapan aktivitas yang sistematis dan terarah. Jadi, pembelajaran bukan sebagai suatu benda atau keadaan yang statis, melainkan merupakan suatu rangkaian aktivitas yang dinamis dan saling berkaitan. Proses pembelajaran tidak dapat dilepaskan antara interaksi individu dengan lingkungannya.

Keempat. proses pembelajaran terjadi karena adanya sesuatu yang mendorong dan ada sesuatu tujuan yang akan dicapai. Prinsip ini mengandung makna bahwa aktivitas pembelajaran terjadi karena ada sesuatu yang mendorong (misalnya adanya kebutuhan yang harus dipuaskan) dan ada sesuatu yang ingin dicapai.

Kelima, pembelajaran merupakan bentuk pengalaman. Pengalaman pada dasarnya adalah kehidupan melalui situasi yang nyata dengan tujuan tertentu.

Pembelajaran merupakan bentuk interaksi individu dengan lingkungannya sehingga banyak memberikan pengalaman dari situasi nyata.

Memperhatikan lima prinsip tersebut, maka belajar merupakan perubahan suatu kecenderungan perilaku yang relatif permanen sebagai hasil praktek yang diperkuat yaitu ada sebab-sebab belajar. Belajar itu sendiri terjadi antara adanya sebab dan hasil belajar (Kimble & Garmezy. 1963: 133). Dalam proses belajar, suatu perubahan yang relatif permanen menunjuk kepada perubahan dalam penampilan (*performance*). Bagaimanapun, penampilan dapat diamati, tetapi belajar (*learning*) itu sendiri tidak dapat diamati. Dapat disimpulkan bahwa seseorang telah melakukan belajar apabila ia telah dapat melakukan sesuatu yang sebelumnya tidak dapat ia lakukan, tetapi tidak semua yang dipelajari menghasilkan perubahan perilaku atau penampilan.

2.2.6.1. Pembelajaran Matematika Bagi Anak Tunagrahita Sedang

Matematika merupakan salah satu pengetahuan manusia yang paling bermanfaat dalam kehidupan. [23] Matematika memberikan konstribusi yang besar mulai dari yang sederhana sampai yang kompleks, mulai dari yang abstrak hingga yang konkrit untuk pemecahan masalah dalam segala bidang. Matematika berkenaan dengan konsep-konsep abstrak yang tersusun secara hirarkis dan penalarannya bersifat deduktif. Hal yang demikian tentu akan membawa akibat pada terjadinya proses pembelajaran matematika. [24]

Pembelajaran matematika adalah proses pemberian pengalaman belajar kepada peserta didik melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga peserta didik memperoleh pengetahuan tentang matematika yang dipelajari, cerdas, terampil, mampu memahami dengan baik bahan yang diajarkan. [24]

Menurut Betth dan Piaget (J. Tombokan Runtukahu, 1996: 15) pembelajaran matematika adalah pengetahuan yang berkaitan dengan struktur abstrak dan hubungan antar struktur tersebut sehingga terorganisasi dengan baik. Menurut Sujono (1988: 5) mengemukakan matematika merupakan ilmu

pengetahuan tentang penalaran yang *logic* dan masalah yang berhubungan dengan bilangan.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran matematika adalah pengetahuan yang berkaitan dengan struktur abstrak dan hubungan antar struktur tersebut sehingga terorganisasi dengan baik dan merupakan ilmu pengetahuan tentang penalaran yang *logic* dan masalah yang berhubungan dengan bilangan.

2.2.6.2. Pembelajaran Bahasa Indonesia Bagi Anak Tunagrahita Sedang

Bahasa Indonesia adalah alat komunikasi yang dipergunakan oleh masyarakat Indonesia untuk keperluan sehari.-hari, misalnya belajar, bekerja sama, dan berinteraksi. [25]

Bahasa Indonesia merupakan bahasa nasional dan bahasa resmi di Indonesia. Bahasa nasional adalah bahasa yang menjadi bahasa standar di negara multilingual karena perkembangan sejarah, kesepakatan bangsa, atau ketepatan perundang-undangan. Adapun bahasa resmi adalah bahasa yang digunakan dalam komunikasi resmi seperi dalam perundang-undangan dan surat-menyurat dinas. Dalam hal ini, bahasa Indonesia harus digunakan sesuai dengan kaidah, tertib, cermat, dan masuk akal. Bahasa Indonesia yang dipakai harus lengkap dan baku. Tingkat kebakuannya diukur oleh aturan kebahasaan dan logika pemakaian. [25]

Bahasa (Indonesia), memiliki fungsi-fungsi tertentu yang digunakan berdasarkan kebutuhan pemakainya, yakni (1) sebagai alat untuk mengekspresikan diri, (2) sebagai alat untuk berkomunikasi, (3) sebagai alat untuk mengadakan integrasi dan beradaptasi sosial dalam lingkungan atau situasi tertentu, dan (4) sebagai alat untuk melakukan kontrol sosial. [25]

2.2.6.3. Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum KIKD 2013

Berdasarkan kurikulum KIKD 2013, pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan diantaranya yaitu:

1. Menjelaskan makna bilangan cacah sampai dengan 99 sebagai banyak anggota suatu kumpulan objek.
2. Menyajikan bilangan cacah sampai dengan 99 yang bersesuaian dengan banyak anggota kumpulan objek yang disajikan.
3. Menjelaskan bilangan sampai dua angka dan nilai tempat penyusun lambang bilangan menggunakan kumpulan benda konkret serta cara membacanya.
4. Membandingkan dua bilangan sampai dua angka dengan menggunakan kumpulan benda-benda.
5. Mengurutkan bilangan-bilangan sampai dua angka dari bilangan terkecil ke bilangan terbesar atau sebaliknya dengan menggunakan kumpulan benda-benda konkret.
6. Mengenal pola bilangan yang berkaitan dengan kumpulan benda/gambar/gerakan atau lainnya.
7. Mengenal bangun ruang dan bangun datar dengan menggunakan berbagai benda konkret.
8. Mengklasifikasikan bangun ruang dan bangun datar dengan menggunakan berbagai benda konkret.

Berdasarkan kurikulum KIKD 2013, pelajaran bahasa Indonesia bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memahami lambang bunyi vokal dan konsonan dalam kata bahasa Indonesia atau bahasa daerah.
2. Melafalkan bunyi vokal dan konsonan dalam kata bahasa Indonesia atau bahasa daerah.
3. Memahami kosakata tentang anggota tubuh dan panca indera serta perawatannya melalui teks pendek (berupa gambar, tulisan, slogan sederhana, dan atau syair lagu).
4. Menyampaikan penjelasan dengan kosakata yang tepat tentang anggota tubuh dan pancaindra serta perawatannya (berupa gambar dan tulisan) dalam bahasa Indonesia lisan dan tulis.

2.2.6.4. Strategi Penyampaian Pembelajaran

Strategi penyampaian pembelajaran merupakan komponen variabel metode untuk melaksanakan proses pembelajaran. Strategi ini memiliki dua fungsi, yaitu menyampaikan isi pembelajaran kepada pendengar dan menyediakan informasi atau bahan-bahan yang diperlukan pendengar untuk menampilkan unjuk kerja (seperti latihan tes). Ada tiga komponen yang perlu diperhatikan dalam mendeskripsikan strategi penyampaian, yaitu: [18]

1. Media Pembelajaran

   Media pembelajaran adalah komponen strategi penyampaian yang dapat dimuat pesan yang akan disampaikan kepada *learner* baik berupa orang, alat, maupun bahan. Interkasi *learner* dengan media adalah komponen strategi penyampaian pembelajaran yang mengacu kepada kegiatan belajar. Adapun bentuk belajar mengajar adalah komponen strategi penyampaian pembelajaran yang mengacu pada apakah pembelajaran dalam kelompok besar, kelompok kecil, perseorangan atau mandiri. Martin dan Brigss mengemukakan bahwa media pembelajaran mencakup semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dengan pembelajaran. Essef dan Essef menyebutkan tiga kriteria dasar yang dapat digunakan untuk menyeleksi media, yaitu:

   a. Kemampuan interaksi media di dalam menyajikan informasi kepada pendengar, menyajikan respon dari pendengar, dan mengevaluasi respon tersebut.
   b. Implikasi biaya atau biaya awal meliputi biaya peralatan, biaya material (*tape, film*, dan lain-lain) jumlah jam yang diperlukan, jumlah siswa yang menerima pembelajaran, jumlah jam yang diperlukan untuk pelatihan.
   c. Persyaratan yang mendukung atau biaya operasional.

2. Interaksi Pembelajaran

   Dengan Media Bentuk interaksi antara pembelajaran dengan media merupakan komponen penting yang kedua untuk mendeskripsikan strategi penyampaian. Komponen ini penting karena strategi penyampaian tidaklah lengkap tanpa memberi gambaran tentang pengaruh apa yang dapat ditimbulkan oleh suatu media pada kegiatan belajar siswa. Oleh sebab itu, komponen ini lebih menaruh

perhatian pada kajian mengenai kegiatan belajar apa yang dilakukan oleh siswa dan bagaimana peranan media untuk merangsang kegiatan pembelajaran.

3. Bentuk Belajar Mengajar

   Cara-cara untuk menyampaikan pembelajaran lebih mengacu pada jumlah *learner* dan kreativitas penggunaan media. Bagaimanapun juga penyampaian pembelajaran dalam kelas besar menuntu penggunaan jenis media yang berbeda dari kelas kecil. Demikian pula untuk pembelajaran perseorangan dan belajar mandiri.

2.2.7. Metode VAKT

Metode visual auditori kinestetik taktil (VAKT) adalah metode yang mengoptimalkan seluruh potensi indra yang ada untuk mempermudah anak didalam proses belajar. Metode visual auditori kinestetik taktil (VAKT) digunakan untuk penguasaaan kosa kata anak berkebutuhan khusus, yang mana jika dilihat dari karakteristiknya anak berkebutuhan khusus adalah anak yang belajar dengan metode yang dapat memberikan gambaran kongkrit. Sesuatu yang kongkrit itu dapat diserap melalui indranya seperti penglihatan (visual), pendengaran (auditori), dan gerak (kinestetik) serta rabaan (taktil) agar mudah memahami apa yang sedang mereka pelajari. Dalam proses belajarnya anak berkebutuhan khusus memerlukan benda atau media yang dapat mewakili penggunaan indranya, sehingga pada proses belajarnya anak ditunjukkan gambar maupun bendanya langsung serta menyebutkan nama benda serta mengomentari benda benda yang menarik minatnya untuk menguasai konsep kata benda, kata sifat, maupun kata kerja. Seperti halnya yang dijelaskan oleh Maulana cara pengajaran pemahaman kata-kata pada anak berkebutuhan khusus adalah dengan cara memperlihatkan benda atau gambar serta gerakannya pada anak sambil diucapkan berkali kali dengan jelas, meminta menirukan serta mengulang kata yang telah diajarkan dalam aktivitas sehari hari. [26]

1. Visual (belajar dengan cara melihat)

Anak didik yang mempunyai tipe visual pada umumnya lebih suka musik, mempunyai masalah untuk mengingat instruksi verbal kecuali jika ditulis, dan

seringkali minta bantuan orang untuk mengulanginya, mengingat dengan asosiasi visual. 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.

2. Auditori (belajar dengan cara mendengar)

Siswa yang bertipe auditori mengandalkan kesuksesan belajarnya melalui telinga (alat pendengarannya), untuk itu maka guru sebaiknya harus memperhatikan siswanya hingga ke alat pendengarannya. Anak yang mempunyai gaya belajar auditori dapat belajar lebih cepat dengan menggunakan diskusi verbal dan mendengarkan apa yang guru katakan. Anak auditori dapat mencerna makna yang disampaikan melalui *tone* suara, *pitch* (tinggi rendahnya), kecepatan berbicara dan hal-hal auditori lainnya. Informasi tertulis terkadang mempunyai makna yang minim bagi anak auditori mendengarkannya. Anak-anak seperi ini biasanya dapat menghafal lebih cepat dengan membaca teks dengan keras dan mendengarkan kaset.

3. Kinestetik (belajar dengan cara gerakan fisik)

Anak yang mempunyai gaya belajar kinestetik cara belajarnya selalu menanggapi setiap pelajaran yang diterima dengan gerak fisik. Makanya ia 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.

4. Taktil (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. Untuk itu, maka sebaiknya guru lebih menitikberatkan pada kegiatan yang secara langsung harus dikerjakan oleh anak didik. Jadi anak didik yang memiliki tipe taktil mengandalkan aktivitas belajarnya pada rabaan atau sentuhan (taktil). Di sini yang memegang peranan penting adalah indera peraba, yaitu tangan dan kulit atau bagian luar tubuh. Bagi anak didik tipe ini gerbang pengetahuannya adalah indera perabanya. Karena itu baginya sentuhan sangat penting artinya untuk mengetahui benda yang dirabanya. Ia sangat terampil apabila diberi tugas pada kegiatan yang sifatnya penataan atau pengaturan ruangan, penataan atau merangkai buah, merangkai bunga, mengatur sesuatu yang membutuhkan sentuhan tangan.

2.2.8. UML (Unified Modeling Language)

Menurut Booch (2005:7) UML adalah bahasa standar untuk membuat rancangan software. UML biasanya digunakan untuk menggambarkan dan membangun, dokumen artifak dari *software - intensive system.* [27]

Menurut Nugroho (2010:6), UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. Pemodelan (*modeling*) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami. [28]

Menurut Nugroho (2009:4), UML (*Unified Modeling Language*) adalah Metodologi kolaborasi antara metoda-metoda Booch, OMT (*Object Modeling Technique*), serta OOSE (*Object Oriented Software Enggineering*) dan beberapa metoda lainnya, merupakan metodologi yang paling sering digunakan saat ini untuk analisa dan perancangan sistem dengan metodologi berorientasi objek mengadaptasi maraknya penggunaan bahasa pemrograman berorientasi objek.

Menurut Herlawati (2011:10), bahwa beberapa literature menyebutkan bahwa UML menyediakan sembilan jenis diagram, yang lain menyebutkan delapan karena ada beberapa diagram yang digabung, misanya diagram komunikasi, diagram urutan dan diagram pewaktuan digabung menjadi diagram interaksi.

Jadi dapat disimpulkan bahwa UML merupakan bahasa standar untuk merancang dan mendokumentasikan perangkat lunak dengan cara yang berorientasi objek.

Menurut Henderi (2008:6), langkah-langkah penggunaan *Unified Modeling Language* (UML) sebagai berikut: [29]

1. Buatlah daftar *business process* dari level tertinggi untuk mendefinisikan aktivitas dan proses yang mungkin muncul.
2. Petakan *use case* untuk setiap *business process* untuk mendefinisikan dengan tepat fungsional yang harus disediakan oleh sistem, kemudian perhalus *use case* diagram dan lengkapi dengan *requirement*, *constraints* dan catatan-catatan lain.
3. Buatlah *deployment* diagram secara kasar untuk mendefinisikan arsitektur fisik sistem.
4. Definisikan *requirement* lain non-fungsional, *security* dan sebagainya yang juga harus disediakan oleh sistem.
5. Berdasarkan *use case* diagram, mulailah membuat *activity* diagram.
6. Definisikan obyek - obyek level atas *package* atau domain dan buatlah *sequence* dan/atau *collaboration* untuk tiap alur pekerjaan, jika sebuah *use case* memiliki kemungkinan alur normal dan *error*, buat lagi satu diagram untuk masing-masing alur.
7. Buatlah rancangan *user interface* model yang menyediakan antar muka bagi pengguna untuk menjalankan skenario *use case*.
8. Berdasarkan model-model yang sudah ada, buatlah *class* diagram. Setiap *package* atau domian dipecah menjadi hirarki *class* lengkap dengan atribut dan metodenya. Akan lebih baik jika untuk setiap *class* dibuat unit *test* untuk menguji fungsionalitas *class* dan interaksi dengan *class* lain.
9. Setelah *class* diagram dibuat, kita dapat melihat kemungkinan pengelompokkan *class* menjadi komponen-komponen karena itu buatlah *component* diagram pada tahap ini. Juga, definisikan *test* integrasi untuk setiap komponen meyakinkan ia bereaksi dengan baik.

10. Perhalus *deployment* diagram yang sudah dibuat. Detilkan kemampuan dan *requirement* piranti lunak, sistem operasi, jaringan dan sebagainya. Petakan komponen ke dalam *node*.
11. Mulailah membangun sistem. Ada dua pendekatan yang tepat digunakan:
    a. Pendekatan *use case* dengan mengassign setiap *use case* kepada tim pengembang tertentu untuk mengembangkan unit kode yang lengkap dengan *test*.
    b. Pendekatan komponen yaitu *assign* setiap komponen kepada tim pengembang tertentu.

Menurut Widodo (2011:10), “Beberapa literature menyebutkan bahwa UML menyediakan sembilan jenis diagram, yang lain menyebutkan delapan karena ada beberapa diagram yang digabung, misanya diagram komunikasi, diagram urutan dan diagram pewaktuan digabung menjadi diagram interaksi”. Namun demikian model-model itu dapat dikelompokkan berdasarkan sifatnya yaitu statis atau dinamis. Jenis diagram itu antara lain: [29]

1. Diagram kelas (*Class Diagram*)

   Bersifat statis, Diagram ini memperlihatkan himpunan kelas-kelas, antar muka-antarmuka, kolaborasi-kolaborasi, serta relasi-relasi. Diagram ini umum dijumpai pada pemodelan sistem berorientasi objek. Meskipun bersifat statis, sering pula diagram kelas memuat kelas-kelas aktif.
2. Diagram paket (*Package Diagram*)

   Bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan kumpulan kelas-kelas, merupakan bagian dari diagram komponen.
3. Diagram use-case (*Usecase Diagram*)

   Bersifat statis. Diagram ini memperlihatkan himpunan *use case* dan aktor-aktor (suatu jenis khusus dari kelas). Diagram ini terutama sangat penting untuk mengorganisasi dan memodelkan perilaku suatu sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna.
4. Diagram komunikasi (*Communication Diagram*)

Bersifat dinamis. Diagram sebagai pengganti diagram kolaborasi UML yang menekankan organisasi struktural dari objek-objek yang menerima serta mengirim pesan.

5. Diagram statechart (*Statechart Diagram*)
   Bersifat dinamis. Diagram status memperlihatkan keadaan-keadaan pada sistem, memuat status (*state*), transisi, kejadian serta aktivitas.
6. Diagram aktivitas (*Activity Diagram*)
   Bersifat dinamis. Diagram aktivitas adalah tipe khusus dari diagram status yang memperlihatkan aliran dari suatu suatu aktivitas ke aktivitas lainnya dalam suatu sistem. Diagram ini terutama penting dalam pemodelan fungsi-fungsi suatu sistem dan memberi tekanan pada aliran kendali antar objek.
7. Diagram komponen (*Component Diagram*)
   Bersifat statis. Diagram komponen ini memperlihatkan organisasi serta kebergantungan sistem/perangkat lunak pada komponen-komponen yang telah ada sebelumnya.
8. Diagram deployment (*Deployment diagram*)
   Bersifat statis. Diagram inimemperlihatkan konfigurasi saat aplikasi dijalankan (*run-time*). Memuat simpul-simpul beserta komponen-komponen yang di dalamnya. Kesembilan diagram ini tidak mutlak harus digunakan dalam pengembangan perangkat lunak, semuanya dibuat sesuai kebutuhan. Pada UML dimungkinkan kita menggunakan diagram-diagram lainnya misalnya *data flow* diagram, *entity relationship* diagram, dan sebagainya.

2.2.9. Augmented Reality

Augmented reality dapat diartikan sebagai penggabungan antara dunia nyata dan virtual yang maksudnya adalah menambahkan objek virtual yang dibuat oleh komputer terhadap gambar lingkungan yang ada di dunia nyata dengan cara mendeteksi lingkungan atau objek yang dimaksud.

Menurut penjelasan Haller, Billinghurst, dan Thomas (2007), riset *augmented reality* bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang

memperbolehkan penggabungan secara *real-time* terhadap *digital content* yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata. *Augmented reality* memperbolehkan pengguna melihat objek maya dua dimensi atau tiga dimensi yang diproyeksikan terhadap dunia nyata. Menurut Ronald T Azuma *augmented reality* memiliki tiga karakteristik yaitu: [30]

1. Menggabungkan antara dunia nyata dan virtual
2. Interaktif pada waktu nyata
3. Tergolong dalam lingkungan 3-D

Augmented reality dapat diklasifikasikan menjadi dua berdasarkan ada tidaknya penggunaan *marker* yaitu:

1. *Marker Augmented Reality* Sebuah metode yang memanfaatkan marker yang biasanya berupa ilustrasi hitam dan putih berbentuk persegi atau lainnya dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Melalui posisi yang dihadapkan pada sebuah kamera komputer atau smartphone, maka komputer atau *smartphone* akan melakukan proses menciptakan dunia virtual 2D atau 3D. *Marker based tracking* ini sudah lama dikembangkan sejak 1980-an dan pada awal 1990-an mulai dikembangkan untuk penggunaan *augmented reality*
2. *Markerless Augmented Reality* Salah satu metode *augmented reality* yang saat ini sedang berkembang adalah metode *markerless augmented reality*. Dengan metode ini pengguna tidak perlu lagi menggunakan sebuah marker untuk menampilkan objek 3D atau yang lainnya. Sekalipun dinamakan dengan markerless namun aplikasi tetap berjalan dengan melakukan pemindaian terhadap objek, namun ruang lingkup yang dipindai lebih luas dibanding dengan *Marker Based Tracking*. Seperti yang saat ini dikembangkan oleh perusahaan *augmented reality* terbesar di dunia Total Immersion. Adapun beberapa teknik yang digunakan dalam *markerless augmented reality* adalah sebagai berikut:
    a. *Face Tracking*. Dengan menggunakan algoritma yang banyak dikembangkan, komputer dapat mengenali wajah manusia secara umum

dengan cara mengenali posisi mata, hidung, dan mulut manusia, kemudian akan mengabaikan objek-objek lain di sekitarnya seperti pohon, rumah, dan benda-benda lainnya.

b. *3D-Object Tracking*. Berbeda dengan *face tracking* yang hanya mengenali wajah manusia secara umum, teknik 3D-*Object Tracking* dapat mengenali semua bentuk benda yang ada di sekitar, seperti mobil, meja, televisi, dan lain-lain.

c. *Motion Tracking*. Pada teknik ini komputer dapat menangkap gerakan, *Motion Tracking* telah mulai digunakan secara ekstensif untuk memproduksi *film-film* yang mencoba menyimulasikan gerakan. Contohnya pada *film* Avatar, dimana James Cameron menggunakan teknik ini untuk membuat *film* tersebut dan menggunakannya secara *real-time*.

Dalam pembuatan *augmented reality* pada aplikasi ini menggunakan *frame marker* dari *Qualcomm.* Berikut adalah contoh *frame marker* yang akan digunakan pada aplikasi:



Gambar 2.11 *Frame marker* dengan ID=0

Selain fitur berbasis deteksi dan pelacakan, Vuforia SDK dapat melacak jenis khusus dari acuan penanda disebut *frame marker*. ID unik dari penanda bingkai dikodekan ke dalam pola *biner* sepanjang batas pada gambar marker. Sebuah penanda bingkai memungkinkan gambar apapun untuk ditempatkan dalam batas-batas penanda arau kedalam *frame* tersebut. Marker jenis *frame* lebih diminati

karena *marker* ini terlihat lebih alami daripada *marker* lain yang lebih umum. *Frame* dan pola biner harus sepenuhnya terlihat di kamera gambar agar dapat dibaca. Ada 512 macam marker yang sudah tersedia dan dapat digunakan.

Jadi dapat disimpulkan AR (*augmented reality*), adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi dan ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata.

2.3. Tools Pembangunan Aplikasi

Pembangunan alikasi multimedia memerlukan beberapa tools yang digunakan sebagai penunjang. Tools dalam membangun aplikasi multimedia yaitu sebagai berikut:

2.3.1. Unity

Unity 3D merupakan sebuah *tools* yang terintegrasi untuk membuat bentuk obyek 3 dimensi pada *video games* atau untuk konteks interaktif lain seperti *Visualisasi Arsitektur* atau animasi 3D *real-time*. Lingkungan dari pengembangan Unity 3D berjalan pada Microsoft Windows dan Mac Os X, serta aplikasi yang dibuat oleh Unity 3D dapat berjalan pada Windows, Mac, Xbox 360, Playstation 3, Wii, iPad, iPhone dan tidak ketinggalan pada *platform* Android. Unity juga dapat membuat *game* berbasis *browser* yang menggunakan Unity *web player plugin*, yang dapat bekerja pada Mac dan Windows, tapi tidak pada Linux. [31]

Unity salah satu *game engine* yang mudah digunakan, hanya membuat objek dan diberikan fungsi untuk menjalankan objek tersebut. Dalam setiap objek mempunyai variabel, variabel inilah yang harus dimengerti supaya dapat membuat *game* yang berkualitas. Berikut ini adalah bagian-bagian dalam Unity:

1. *Asset*, adalah tempat penyimpanan dalam Unity yang menyimpan suara, gambar, video, dan tekstur.
2. *Scenes*, adalah area yang berisikan konten-konten dalam *game*, seperti membuat sebuah level, membuat menu, tampilan tunggu, dan sebagainya.

3. *Game Objects*, adalah barang yang ada di dalam assets yang dipindah kedalam *scenes*, yang dapat digerakkan, diatur ukurannya dan diatur rotasinya.
4. *Components* adalah reaksi baru, bagi objek seperti *collision*, memunculkan partikel dan sebagainya.
5. *Script*, yang dapat digunakan dalam Unity ada tiga, yaitu *Javascript*, *C#* dan BOO. *Prefabs* adalah tempat untuk menyimpan satu jenis game objects, sehingga mudah untuk diperbanyak. [31] Berikut istilah yang digunakan dalam pembuatan sebuah dalam *game* di Unity:
    1. *Project*: Project sendiri dapat dikatakan sebagai sebuah satu proyek *game* yang di dalamnya terdapat berbagai *Scene*
    2. *Scene*: Scene biasanya lebih identik dengan sebuah level dalam sebuah *game*. Adalah kumpulan dari beberapa elemen seperti :
        a. *Prefab*: merupakan sebuah *package* yang berisi beberapa elemen seperti *Game Object*, *Script*, *Spring Joint*, *Sprite Renderer*, *Sound Listener*, *Sound Source*, dan lain-lain).
        b. *Game Object*: biasanya berisi sebuah *Sprite*, *Script* dan lain-lain, namun tidak sebanyak yang ada di *Prefab*. Ada beberapa game *maker* yang biasanya hanya menambahkan *Empty Game Object* ke dalam *Hierarchy* dan mengisikan *Empty Game Object* sebuah *script* saja
        c. *Script*: Tentu saja dalam membuat sebuah *game* objek bukanlah benda yang benar-benar tidak memiliki tingkah laku. Maka dari itu *Script* diperlukan untuk menambahkan perilaku dari sebuah objek atau *Sprite*. *Script* dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman *C#, Javascript* dan Boo. Dalam pembuatannya, user pertama kali dapat melakukan *scripting* disebuah aplikasi eksternal *MonoDevelop*. Scripting dapat dilakukan pula di Visual Studio.
        d. *Sprite*: adalah sebuah gambar yang telah melalui tahap penyesuaian dengan *game engine* Unity3D. Di Unity3D sendiri, dapat dimasukkan gambar dari berbagai tipe file seperti .jpg, .jpeg, .png, .psd, .swf dan lain- lain. Biasanya hanya *game* 2D yang menggunakan *Sprite*.

e. *Skybox*: merupakan sebuah *game object* yang berfungsi untuk memberikan kesan langit dalam sebuah *game*.
f. *Material*: berfungsi untuk memberika tekstur kepada sebuah model 3D dan *Sprite Renderer*.
g. *Main Camera*: Ibarat sebuah pertunjukan *Main Camera* berperan seperti mata. *Main Camera* menangkap keberadaan *game object* yang ada di sebuah *Scene*. Ada 2 jenis kamera yang disediakan oleh Unity3D, yaitu *Perspective* dan *Orthographic*.

2.3.2. Blender

Blender adalah perangkat lunak sumber terbuka grafika komputer 3D. Perangkat lunak ini digunakan untuk membuat film animasi, efek visual, model cetak 3D, aplikasi 3D interaktif dan permainan video. Blender memiliki beberapa fitur termasuk pemodelan 3D, penteksturan, penyunting gambar *bitmap*, penulangan, simulasi cairan dan asap, simulasi partikel, animasi, penyunting video, pemahat digital, dan *rendering*.

Pada tahun 1988 Ton Roosendaal mendanai perusahaan yang bergerak dibidang animasi yang dinamakan NeoGeo. NeoGeo adalah 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 *software* internal. Karena tidak ingin Blender hilang ditelan waktu begitu saja, Ton Roosendaal mendirikan organisasi non profit yang bernama Blender Foundation. Tujuan utama Blender Foundation adalah terus mempromosikan dan mengembangkan Blender sebagai proyek *open source*. Pada tahun 2002 Blender dirilis ulang dibawah syarat-syarat GNU *General Public License*. [32]

Fitur Blender 3D tidak kalah dengan software 3D berharga mahal seperti 3D studio max, maya maupun XSI. Blender memiliki *video compositor* dan *intergrated game engine*. Karya yang dihasilkan tidak ada sifat *royalt* kepada *developer*, dapat dipublikasikan baik *free* maupun dikomersialkan. Blender merupakan salah satu program *modeling* 3D dan *Animation*, tapi Blender

mempunyai kelebihan tersendiri dibandingkan program *modeling* 3D lainya. Karena bersifat bebas bayar, perangkat lunak ini bebas digunakan oleh siapa saja tanpa perlu membayar lisensi. Blender menggunakan bahasa pemograman C, C++ dan phyton. Bahasa utama yang digunakan adalah bahasa pemograman phyton. [33] Fitur Blender diantaranya:

a. *Model*

   Obyek 3D tipe, termasuk jerat poligon, permukaan NURBS, *Bezier* dan kurva *B-spline*; multiresolusi patung kemampuan; *Modifier stack deformers*; *model Mesh*; *Python Scripting*.

b. *Rigging*

   Skeleton kode ciptaan; Skinning; lapisan Bone; B-*splines interpolated* tulang.

c. Animasi

   Animasi *editor* non-linear; *Vertex framing* kunci untuk *morphing*, animasi Karakter berpose *editor*; *Deformers* animasi, pemutaran Audio; sistem kendala animasi.

d. *Rendering*

   Raytracer inbuilt; *oversampling*, blor gerak, efek pasca produksi, ladang, non-*square pixel*, lapisan Render dan melewati; *Render baking* ke peta UV, Efek termasuk halo, suar lensa, kabut, vektor *motion-blur* proses pasca- , dan proses pasca-*defocus*; Ekspor naskah untuk penyaji eksternal.

e. *UV unwrapping*

   Laurent dan metode berdasarkan sudut *unwrapping*; *unwreapping* berdasarkan jahitan; *falloff* proporsional mengedit peta UV.

f. *Shading*

   Membaur dan *shader specular*; *Node editor*; hamburan bawah, *shading Tangent*; peta Refleksi.

g. Fisika dan Partikel

   Sistem partikel dapat dilampirkan ke *mesh* objek; simulator *fluida*; *solver Realtime* tubuh lembut.

2.3.3. Adobe Illustrator

Adobe Illustrator adalah salah satu program pembuat dan pengolah vektor. Adobe illustrator banyak memiliki fasilitas, diantaranya kekmampuan untuk membuat objek tiga dimensi secara cepat, memiliki keragaman warna yang lebih kompleks, serta fasilitas- fasilitas lainnya. Kelebihan lainnya menggunakan Adobe Illsutrator, Anda dapat dengan mudah berkolaborasi dengan program lain untuk mengerjakan sebuah proyek, seperti bekerja sama dengan program Adobe Photoshop, Adobe Flash, Adobe Dreamweafer, dan Adobe InDesign. Hal ini dikarenakan program- program tersebut memang didesain untuk saling melengkapi dan mendukung pengerjaan sebuah proyek. Dibandingkan dengan pengolahan vektor yang lainnya, Adobe Illustrator memiliki lebih dalam hal pengolahan efek tiga dimensi dan pengaturan *path* (grafis) yang lebih baik. Efek tiga dimensi lebih realistis dengan tampilan yang menarik, sedangkan pengaturan *path* lebih memberikan kemudahan bagi Anda dalam membuat sebuah objek.

2.3.4. CorelDraw

CorelDraw adalah sebuah *software* komputer yang melakukan pengolahan dan *editing* pada garis vektor. Program ini dibuat oleh Corel, sebuah perusahaan software yang berkantor pusat di Ottawa, Kanada. CorelDraw memiliki fungsi untuk mengolah dan mengedit gambar, oleh karena itu banyak orang yang menggunakan untuk menunjang pekerjaan dalam bidang publikasi, percetakan ataupun pekerjaan di bidang lain yang membutuhkan proses visualisasi. Beberapa keunggulan CorelDraw yaitu:

a. Gambar yang dihasilkan dengan vektor atau berbasis vektor bisa ditekan pada tingkat yang paling rendah yang hasilnya tidak akan *blur* atau pecah.
b. Penggunaan CorelDraw, terutama pada tool-tool yang ada di dalamnya sangat mudah dipahami oleh penggunanya, bahkan oleh orang yang baru pertama menggunakannya. Karena tool-toolnya yang sangat terintegrasi memudahkan kita langsung menemukan tujuan dan maksud kita untuk mengolah gambar.

c. CorelDraw sangat penting untuk mengkolaborasikan antara tulisan dengan gambar, bahkan bisa melebihi Adobe Photoshop, tentunya dengan teknik yang baik.
d. Banyaknya pengguna CorelDraw, membuat adanya komunitas dengan jumlah anggota yang besar. Hal ini akan membuat kita tidak kesulitan jika ingin mempelajari CorelDraw lebih mendalam karena banyak ditemukan tutorial, tips dan trik yang dibagikan oleh pengguna lain.

2.3.5. Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer *tablet*. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya Open Handset Alliance, konsorsium dari perusahaan - perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler.

Saat ini sudah banyak *platform* untuk perangkat selular, termasuk di dalamnya Symbian, iOS, Windows Mobile, BlackBerry, Java Mobile Edition, Linux Mobile (LiM), dan banyak lagi. Namun ada beberapa hal yang menjadi kelebihan Android. Walaupun beberapa fitur-fitur yang ada telah muncul sebelumnya pada *platform* lain, Android adalah yang pertama menggabungkan hal seperti berikut:

1. Keterbukaan, bebas pengembangan tanpa dikenakan biaya terhadap sistem karena berbasiskan Linux dan *open source*. Pembuat perangkat menyukai hal ini karena dapat membangun platform yang sesuai yang diinginkan tanpa harus membayar royalti. Sementara pengembang *software* menyukai karena Android dapat digunakan diperangkat manapun dan tanpa terikat oleh vendor manapun.
2. Arsitektur komponen dasar Android terinspirasi dari teknologi *internet mashup*. Bagian dalam sebuah aplikasi dapat digunakan oleh aplikasi lainnya, bahkan dapat diganti dengan komponen lain yang sesuai dengan aplikasi yang dikembangkan.

3. Banyak dukungan *service*, kemudahan dalam menggunakan berbagai macam layanan pada aplikasi seperti penggunaan layanan pencarian lokasi, *database* SQL, *browser* dan penggunaan peta. Semua itu sudah tertanam pada Android sehingga memudahkan dalam pengembangan aplikasi.
4. Siklus hidup aplikasi diatur secara otomatis, setiap program terjaga antara satu sama lain oleh berbagai lapisan keamanan, sehingga kerja sistem menjadi lebih stabil. Pengguna tak perlu khawatir dalam menggunakan aplikasi pada perangkat yang memorinya terbatas.

Tingkat API adalah nilai integer yang secara unik mengidentifikasi kerangka revisi API yang ditawarkan oleh versi dari *platform* Android. Adapun versi-versi API Android yang pernah dirilis adalah sebagai berikut:

1. Android versi 1.1

   Dirilis pada: 9 Maret 2009 android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, *voice search* (pencarian suara), pengiriman pesan dengan gmail, dan pemberitahuan email.
2. Android versi 1.5 (*Cupcake*)

   Dirilis pada pertengahan Mei 2009. Google kembali merilis telepon seluler dengan menggunakan Android dan SDK (*Software Development Kit*) dengan versi 1.5 (*Cupcake*). Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke *Youtube* dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan *Bluetooth* A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke *headset bluetooth*, animasi layar, dan keyboard pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.
3. Android versi 1.6 (*Donut*)

   Dirilis pada September 2009. Android *Donut* menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol *applet* VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, *camcorder* dan galeri yang dintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, gestures, dan *text-to-speech*

engine; kemampuan dial kontak; teknologi *text to change speech* (tidak tersedia pada semua ponsel; pengadaan resolusi VWGA.

4. Android versi 2.0/2.1 (*Eclair*)

   Dirilis pada 3 Desember 2009. Perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan *browser* baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan *flash* untuk kamera 3,2 MP, *digital zoom*, dan *bluetooth* 2.1.

5. Android versi 2.2 (*Froyo: Frozen Yoghurt*)

   Dirilis pada 20 Mei 2010. Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, intergrasi V8 JavaScript *engine* yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan *rendering* pada *browser*, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan *WiFi Hotspot portabel*, dan kemampuan *auto update* dalam aplikasi *android market*.

6. Android versi 2.3 (*Gingerbread*)

   Dirilis pada 6 Desember 2010. Perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (*gaming*), peningkatan fungsi *copy paste*, layar antar muka (*User Interface*) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (*reverb*, *equalization*, *headphone virtualization*, dan *bass boost*), dukungan kemampuan *Near Field Communication* (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.

7. Android versi 3.0/3.1 (*Honeycomb*)

   Android *Honeycomb* dirancang khusus untuk *tablet*. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. User *Interface* pada *Honeycomb* juga berbeda karena sudah didesain untuk *tablet*. *Honeycomb* juga mendukung multi.

8. Android versi 4.0 (ICS :*Ice Cream Sandwich*)

   Dirilis pada tanggal 19 Oktober 2011. Membawa fitur *Honeycomb* untuk *Smartphone* dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu

kontak jaringan sosial, perangkat tambahan fotografi, mencari *email* secara *offline*, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC.

9. Android versi 4.1/4.2/4.3 (*Jelly Bean*)

   Google mengumumkan Google mengumumkan Android 4.1 (*Jelly Bean*) dalam konferensi Google I/O pada tanggal 27 Juni 2012. Berdasarkan kernel Linux 3.0.31, *Jelly Bean* adalah pembaruan penting yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi dan kinerja antarmuka pengguna (UI). Pembaruan ini diwujudkan dalam "*Proyek Butter*", perbaikan ini termasuk antisipasi sentuh, *triple buffering*, perpanjangan waktu *vsync*, dan peningkatan *frame rate* hingga 60 fps untuk menciptakan UI yang lebih halus. Android 4.1 *Jelly Bean* dirilis untuk *Android Open Source Project* pada tanggal 9 Juli 2012. Perangkat pertama yang menggunakan sistem operasi ini adalah *tablet* Nexus 7, yang dirilis pada 13 Juli 2012. Pada tanggal 22 Agustus 2013, *Jelly Bean* telah resmi rilis. *Jelly Bean* 4.3 lebih fokus pada pembaruan minor. Nexus 7 adalah Ponsel Pintar pertama dengan sistem operasi Android *Jelly Bean* 4.3. Beberapa fitur menarik dari sistem ini antara lain:

   a. Terdapat dukungan multi user dengan *Restricted Profiles*, fitur ini memungkinkan bagi administrator untuk membuat lingkungan yang berbeda bagi setiap user, sehingga bisa mengontrol penuh penggunaan aplikasi yang bersedia untuk profil user yang dibuat. Ini sangat efektif jika pengguna memiliki anak dan membatasi penggunaan aplikasi Android.
   b. Hadir dengan teknologi *Smart Bluetooth*, penggunaan *bluetooth* tanpa khawatir menghilangkan banyak daya.
   c. Mendukung Open GL ES 3.0, performas grafis yang lebih bagus dan realistis.
   d. Modular DRM Framework, ini berguna bagi pengembang untuk mengintegrasikan hak digital menjadi *streaming protocol*. Selain itu, Android *Jelly Bean* 4.3 juga mempunyai performa yang bagus dibandingkan dengan pendahulunya.

10. Android versi 4.4 (*Kitkat*) Google selaku pemilik Android telah mengumumkan peluncuran Android versi terbaru yaitu Android Kitkat pada 31 Oktober 2013. Nexus 5 adalah Smartphone pertama yang bakal mencicipi OS Android Kitkat. Berikut ini adalah fitur Android Kitkat yang diklaim lebih cerdas dari versi Android sebelumnya:
    a. Fitur SMS yang terintegrasi langsung kedalam Aplikasi Google Hangouts.
    b. Terdapat fasilitas Cloud Printing, dimana pengguna dapat printing secara nirkabel/mengirim perintah ke laptop/ PC yang terhubung dengan printer.
    c. Desain Icon dan tema yang lebih unik dan menarik mendengarkan perintah suara dari Google Now tanpa menguras daya baterai.
    d. Navigasi dan statusbar yang mengalami pembaruan.
    e. Interface yang sangat halus.
    f. Bisa mengakses aplikasi kamera dan layar yang terkunci.

Adapun tingkat API yang penting bagi pengembang aplikasi Android meliputi hal-hal:

1. Kerangka revisi API maksimum yang mendukung.
2. Revisi kerangka API yang dibutuhkan oleh aplikasi.
3. Versi API yang tidak kompatibel.
4. Setiap versi platform menyimpan pengenal level API secara internal.

2.3.6. Pemrograman C#

C# adalah bahasa pemrograman baru yang diciptakan oleh Microsoft (dikembangkan dibawah kepemimpinan Anders Hejlsberg yang notabene juga telah menciptakan berbagai macam bahasa pemrograman termasuk Borland Turbo C++ dan Borland Delphi). Bahasa C# juga telah di standarisasi secara internasional oleh ECMA. C# menghilangkan beberapa hal yang bersifat kompleks yang terdapat dalam beberapa macam bahasa pemrograman seperti Java dan C++, termasuk diantaranya mengilangkan *macro, templates, multiple inheritance* dan *virtual base classes*.

C# bisa digunakan untuk membuat berbagai macam aplikasi, seperti aplikasi pengolah kata, grapik, *spreadsheets*, atau bahkan membuat kompiler untuk sebuah bahasa permrograman. Kunci dari bahasa pemrograman yang bersifat *Object Oriented* adalah *encapsulation*, *inheritance*, dan *polymorphism*. *Encapsulation* dimana semua fungsi ditempatkan dalam satu paket (*single package*). *Inheritance* adalah suatu cara yang terstruktur dari suatu kode-kode pemrograman dan fungsi untuk menjadi sebuat program baru dan berbentuk suatu paket. *Polymorphism* adalah kemampuan untuk mengadaptasi apa yang diperlukan untuk dikerjakan. [34]

2.3.7. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data yang dilakukan setelah semua sumber data terkumpul yaitu pengolahan data kuisioner dan perhitungan data hasil *pretest* dan *posttest*. Adapun langkah-langkah perhitungan data kuisioner yaitu sebagai berikut:

1. Memeriksa tanggapan responden

   Sebanyak 8 responden yang terdiri dari 6 guru, 1 ahli tentang tunagrahita, dan 1 ahli tentang imk(interaksi manusia dengan komputer). Responden tersebut menanggapi terhadap aplikasi yang telah dibaangun.
2. Menghitung hasil tanggapan

   Dari kuisioner yang telah dijawab oleh responden, penulis akan menghitung tanggapan tersebut dengan menggunakan skala *likert*. Setelah nilai masing-masing responden telah dihitung, selanjutnya akan dihitung nilai presentase dari masing-masing pertanyaan berdasarkan jawaban responden dengan menggunakan tumus:

$$\mathrm{P} = \frac{total\ nilai}{skor\ ideal} \times 100\%$$

   Keterangan:

   P = Nilai presentase yang dicari

   Total nilai = Jumlah frekuensi dikalikan nilai yang ditetapkan jawaban

   Skor ideal = Nilai tertinggi dilakukan dengan jumlah sampel

100 = Nilai tetap

3. Menginterpretasikan hasil perhitungan kuisioner

   Hasil dari perhitungan rumus tersebut kemudian dikonfirmasikan dengan kriteria yang telah ditetapkan.

Pre test adalah sebuah latihan atau tes yang dilakukan sebelum anak menerima pembelajaran melalui media pembelajaran. *Post test* adalah sebuah latihan atau tes yang dilakukan setelah anak menerima pembelajaran melalui media pembelajaran berupa aplikasi pembelajaran. Langkah-langkah yang penulis lakukan dalam pengolahan data hasil tes pada aplikasi yang akan dibangun adalah sebagai berikut

1. Memeriksa hasil tes

   Diawali dengan memberikan soal *pre test* kepada siswa tunagrahita, kemudian siswa diberikan sebuah latihan pembelajaran menggunakan aplikasi pembelajaran yang telah dibangun. Setelah selesai dilanjutkan dengan memberikan *posttest* kepada siswa yang sama dengan soal yang sama dengan soal *pre test*. Setelah dilakukan posttest penulis memeriksa jawaban *posttest* dari siswa.
2. Menghitung nilai rata-rata tes

   Sebelum menghitung nilai rata-rata maka dilakukan perhitungan nilai setiap siswa tunagrahita. Setelah perhitungan selesai dilanjutkan dengan menghitung nilai rata-rata dari seluruh nilai anak dengan menggunakan rumus berikut [35]:

   Rata-rata = $(\sum nilai1 + nilai2 + \cdots nilaiN)/n$

   Keterangan:

   nilai1 = nilai siswa ke 1

   nilai2 = nilai siswa ke 2

   nilaiN = nilai siswa ke-N

   n = jumlah siswa
3. Menghitung presentase peningkatan nilai

   Setelah menghitung rata-rata nilai, maka dihitung presentase peningkatan nilai dari setiap pelajaran. Adapun rumus presentase peningkatan adalah sebagai berikut:

Presentase peningkatan = $((r2 - r1)/n) * 100\%$

Keterangan:

r1 = rata-rata nilai *pre test*

r2 = rata-rata nilai *post test*

n = jumlah siswa

Setelah semua dihitung kemudian dibuat tabel perbandingan hasil pre test dengan post test yang berisi nilai rata-rata pre test, nilai rata-rata post test, peningkatan nilai, dan presentase peningkatan.