

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Profil SLB Negeri Cicendo Kota Bandung**

Pada tahap ini merupakan peninjauan terhadap tempat penelitian studi kasus yang dilakukan di SLB Negeri Cicendo Kota Bandung. Tinjauan pustaka disini membahas mengenai profil dan sejarah, visi dan misi, logo sekolah, dan struktur organisasi .

##### **2.1.1 Sejarah SLB Negeri Cicendo Kota Bandung**

Perkumpulan Penyelenggaraan Pengajaran kepada anak-anak Tuli Bisu di Indonesia didirikan pada tanggal 3 Januari 1930 atas inisiatif Ny. CM Roelfsema Wesselink istri Dokter H.L Roelfsema, seorang ahli THT di Indonesia, pada waktu itu di kediaman beliau Jln. Riau No. 20 Bandung didirikan sekolah dan asrama yang pertama dengan jumlah murid 6 orang. Kemudian pindah ke Oude Hofpitalweg No. 27 Bandung, tidak lama kemudian didatangkan 2 (dua) orang guru ahli dari Nederland yaitu Tuan DW. Bloemink dan Nona E. Gudberg, yang kemudian Tuan DW. Bloemink diangkat menjadi Direktur, berkat kebijakan Tn. KAR Bosscha beliau menyerahkan uang sebesar f 50.000 kepada Dewan Kota Praja Bandung pada waktu itu

Maka pendirian gedung sekolah dan asrama di atas sebidang tanah di desa cicendo, distrik Bandung, Kabupaten Bandung. Karisidenan Priangan di bangun dengan peletakan Batu Pertama oleh Hoogedelgeboren Vrouwe A.C de Jonge, Gebaran Baronesse Van Wassenoar, istri dari Gouverneur Generaal Van Nederland disch Indie, Zijne Excellentie Mr. D.C. de Jonge.” pada tanggal 6 Mei 1933. Pada tanggal 18 Desember 1933 gedung sekolah dan asrama selesai dan di buka secara resmi, dengan jumlah murid 26 orang diantaranya 6 orang tinggal di luar asrama. Pada tahun 1942 – 1945 gedung sekolah dan asrama dipergunakan oleh tentara Jepang (selama peperangan jepang) dan setelah peperangan Jepang berakhir lembaga pendidikan sekolah dan asrama dipergunakan untuk klinik bersalin, kemudian pada tanggal 1 Juni 1949 gedung sekolah dan asrama dikembalikan kepada perkumpulan, sehingga sekolah dan asrama bisa diselenggarakan

sebagaimana mestinya dan kemudian Kementerian pendidikan dan pengajaran mendatangkan guru ahli dari Nederrland yaitu Jivan Dooran dan disusul oleh Tn. Van Derbeek pada tahun 1949 Tn Jivan Doorn diangkat menjadi Derektur Lembaga LPATB ( Lembaga Pendidikan Anak Tuli Bisu) tahun 1950.

Kemudian diteruskan oleh Yn. Vander Beek pada bulan Oktober 1951. Pada September 1952 lembaga ini diresmikan sebagai Sekolah Rakyat Latihan Luar Biasa. Tidak lama kemudian pada tahun 1954 Departemen Pendidikan menetapkan lembaga pendidikan untuk para penyandang cacat di Indonesia dinamakan Sekolah Luar Biasa (SLB). SLB B Cicendo Bandung berstatus swasta, yaitu kepunyaan P3ATR yang juga ditetapkan oleh Departemen Pendidikan dan Kebudayaan menjadi sekolah latihan SGPLB ( Sekolah Guru Pendidikan Luar Biasa). Setelah Tn. Van Der Beek pulang ke negeri Belanda, yang menjadi kepala sekolah adalah Bapak Saleh Bratawidjaya BA. Pada tahun 1956 beliau pensiun kemudian dijabat oleh Bapak RA. Suwandi Tirtaatmadja dari tahun 1977 sampai dengan tahun 1986 dan kepengurusan P3ATR diketuai oleh Gubernur Jenderal Belanda ( pada jaman Belanda) setelah perkumpulan diserahkan kepada Republik Indonesia yang menjadi ketua / Derektur P3ATR dipegang oleh Gubernur Jawa Barat yaitu Bapak R. Moch. Sanusi Harja Dinata, seterusnya secara tradisi yang menjadi ketua / Derektur P3ATR langsung dipegang oleh Gubernur, akan tetapi pada waktu Gubernur Jawa Barat Bapak Solihin GP, tradisi ini berubah karena pada waktu itu Bapak Solihin GP tidak bersedia menjadi ketua / Derektur, maka beliau menunjuk Bapak Irawan Sarpingi ( Derektur Taksi 4848 ) sebagai ketua P3ATR sampai jabatan Gubernur selesai, kemudian Gubernur Jawa Barat Bapak Aang Kunaefi menunjuk Bapak Ir.Encon Padmakusumahmenjadi ketua P3ATR. Pada waktu Bapak Yogi SM menjadi Gubernur, beliau menunjuk Bapak RH. Gartina Dindadipura SH sebagai ketua P3ATR hingga SLB – B P3ATR berubah nama menjadi YP3ATR. Dan Kepala Sekolah SLB – B P3ATR setelah Bapak Saleh Bratawijaya BA pensiun, diganti oleh Bapak RA. Suwandi Tirtaamaja BA beliau pensiun pada tahun 1986 diganti oleh Bapak Drs. Purnama kemudian diganti oleh Bapak Jajuri BA dan diganti oleh Bapak Drs. Suhali kemudian pada tahun 1994 diganti oleh Bapak Uu Sumawinata SPd, karena beliau dimutasi di Sumedang, kemudian diganti oleh Ibu

Dra. Kartika kemudian beliau dimutasi di Purwakarta bulan September 2003, maka kemudian diganti oleh Bapak Priyono, S.Pd mulai bulan September 2003 – sampai dengan sekarang.

Hasil Penelitian Relawan VHO Berkebangsaan Belanda yaitu Tn. Frennd menyimpulkan bahwa pelayanan pembelajaran di SLB – B YP3ATR Cicendo Bandung. Tidak bisa digabungkan antara Penyandang Tuna Rungu murni dengan Tuna Rungu Plus ( Tuna Rungu Plus gangguan lain ). Maka pada tahun 1996 SLB – B YP3ATR dijadikan 2 sekolah SLB, yaitu SLB – B I YP3ATR yang melayani pendidikan Tuna Rungu Murni dan SLB-B II YP3ATR melayani pendidikan Tuna Rungu Plus gangguan lain. Dan Kepala SLB – B YP3ATR pada waktu itu Bapak Uu Sumawinata S.Pd, Kepala SLB – B II YP3ATR Ibu Dra. Elly Srimelinda, Kepala SLB – B I diganti oleh Ibu Dra. Kartika dan Kepala SLB-B II diganti oleh Ibu Dra. Eti Rochaeti dan Kepala SLB – B I diganti Bapak Priyono, S.Pd. Dengan perubahan zaman dan dengan beberapa kali lembaga ini ada perubahan nama, mulai dari SLB P3ATB ( Perkumpulan Penyelenggaraan Pengajaran Anak Tuli Bisu ) berubah menjadi LPATB ( Lembaga Pendidikan Anak Tuli Bisu ) kemudian berubah menjadi P3ATR ( Penyelenggaraan Pendidikan dan Pengajaran Anak Tuna Rungu ) dan berubah lagi menjadi YP3ATR ( Yayasan Penyelenggaraan Pendidikan dan Pengajaran Anak Tuna Rungu ).

Dengan memperhatikan dan melihat Sejarah SLB – B Cicendo yang sangat bersejarah dan mempertahankan cita-cita luhur para pendiri SLB – B Cicendo Bandung, serta melihat bangunan (Sarana dan Prasaranya ) yang kurang terawat. Maka keluarga Sekolah yang terdiri dari Kepala Sekolah, Guru dan Komite Sekolah serta orang tua murid dan tokoh masyarakat di Kota Bandung memandang perlu SLB – B Cicendo Bandung harus dipertahankan keberadaannya dan ditingkatkan layanan pendidikannya. Dengan cara SLB – B I dan II YP3ATR / P3ATR Dinegerikan ( Dikelola oleh Pemerintah ) maka dengan perjuangan yang panjang dan kebersamaan yang tinggi SLB – B I dan II YP3ATR / P3ATR Cicendo Bandung atas dasar pengkajian dari berbagai pihak yang berkompeten dan Rekomendasi dari Gubernur Jawa Barat, dan Surat Keputusan Kepala Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat, Terhitung Mulai Tanggal 2 Januari 2009 SLB B I

dan B.II YP3ATR / P3ATR Beralih Status menjadi SLB Negeri Cicendo Kota Bandung dan telah diresmikan pada tanggal 26 Pebruari 2009 oleh Gubernur Jawa Barat [8].

### 2.1.2 Logo

Logo merupakan seperangkat gambar atau huruf yang diciptakan untuk mengindikasikan keorsinilan, kepemilikan ataupun asosiasi.[9]

SLB Negeri Cicendo sebagai instansi pendidikan tentunya memiliki logo yang dijadikan sebagai identitas sama seperti sekolah lainnya. SLB Negeri Cicendo yang berada dibawah Provindi Jawa Barat maka logo untuk sekarang ini mengikuti logo Provinsi Jawa Barat. Berikut ini adalah logo SLB Negeri Cicendo Kota Bandung tempat penelitian yang dilaksanakan dapat dilihat pada Gambar 2.1 [10] :



**Gambar 2.1 Logo SLB Negeri Cicendo Kota Bandung**

Makna Lambang yang digunakan oleh SLB Negeri Cicendo Kota Bandung adalah sebagai berikut :

1. Gemah Ripah Repeh Rapih, merupakan pepatah lama Sunda yang bermaksud menyatakan bahwa Jawa Barat adalah daerah yang kaya raya yang didiami oleh banyak penduduk yang rukun dan damai.
2. Bentuk bulat telur pada lambang Jawa Barat berasal dari bentuk perisai yang banyak dipakai oleh para laskar kerajaan zaman dahulu.
3. Kujang merupakan alat serba guna yang dikenal pada hampir setiap rumah tangga Sunda dan apabila perlu dapat juga digunakan sebagai alat penjaga

diri dan lima lubang pada kujang tersebut melambangkan lima sila pada dasar negara Pancasila.

4. Padi merupakan bahan makanan pokok masyarakat Jawa Barat sekaligus juga melambangkan pangan dan jumlah padi 17 menggambarkan hari tanggal 17 dari bulan Proklamasi.
5. Kapas melambangkan sandang dan jumlah kapas 8 buah menyatakan bulan ke-8 dari tahun Proklamasi.
6. Gunung, adalah lambang yang menunjukkan bagian terbesar dari Jawa Barat berupa daerah pegunungan.
7. Sungai dan Terusan melambangkan sungai, terusan dan saluran air yang banyak terdapat di Jawa Barat; Sawah dan Perkebunan; menyatakan luasnya lahan persawahan dan perkebunan (dibagian selatan dan tengah) di Jawa Barat.
8. Dam, Saluran Air dan Bendungan kegiatan dibidang irigasi merupakan salah satu perhatian pokok mengingat Jawa Barat merupakan daerah agraris.

### **2.1.3 Visi SLB Negeri Cicendo Kota Bandung**

Menurut Wibisono, visi merupakan rangkaian kalimat yang menyatakan cita – cita atau impian sebuah organisasi atau perusahaan yang ingin dicapai dimasa depan. Atau dapat dikatakan bahwa visi merupakan pernyataan *want to be* dari organisasi atau perusahaan. Visi jga merupakan hal yang sangat krusial bagi perusahaan untuk menjamin kelestarian dan kesuksesan jangka Panjang [11].

Berikut ini adalah Visi SLB Negeri Cicendo Kota Bandung:

“Terwujudnya peserta didik yang berkarakter, cerdas dan memiliki kecakapan hidup pada tahun 2020”.

### **2.1.4 Misi SLB Negeri Cicendo Kota Bandung**

Menurut Wheelen sebagaimana dikutip oleh Wibisono, misi merupakan tujuan atau alasan eksistensi organisasi yang memuat apa yang disebabkan oleh perusahaan kepada masyarakat, baik produk ataupun jasa [11].

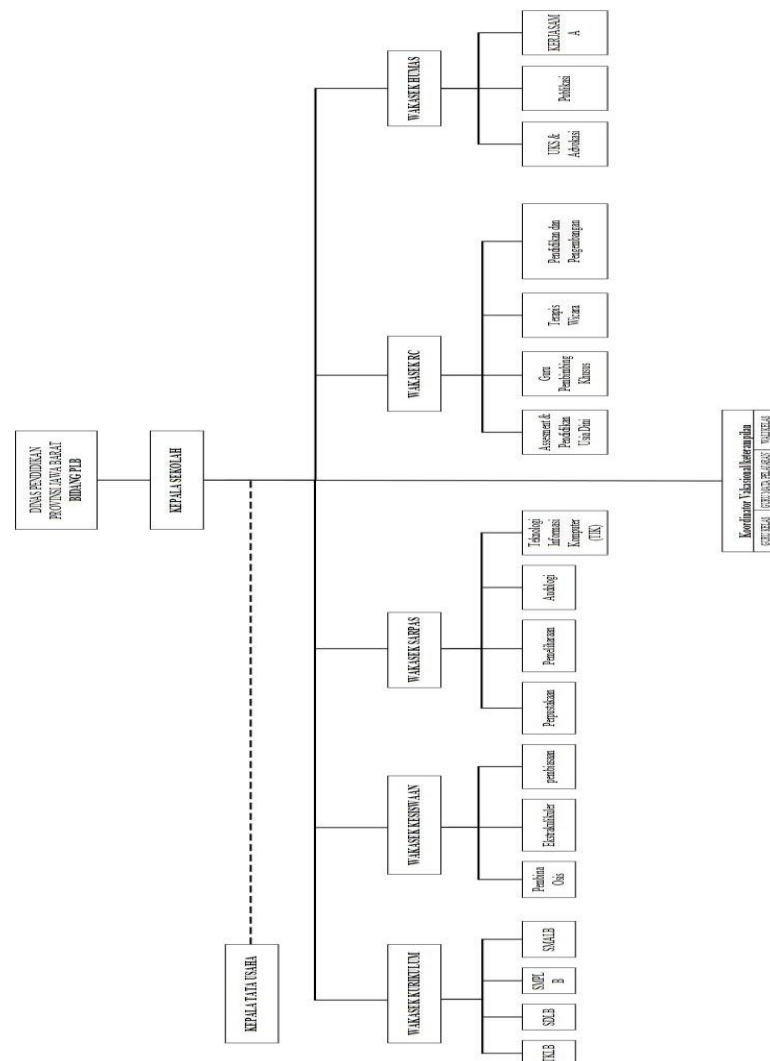
Berikut ini adalah Misi SLB Negeri Cicendo Kota Bandung :

- a. Mengembangkan pendidikan karakter kepada peserta didik agar menjadi insan yang bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, disiplin, mandiri dan komunikatif
- b. Mempersiapkan SLB Negeri Cicendo sebagai pusat pengembangan talenta, bahasa dan komunikasi bagi anak.
- c. Meningkatkan prestasi peserta didik dalam berbagai bidang
- d. Mengembangkan minat dan bakat peserta didik sesuai dengan kompetensi yang dimilikinya.
- e. Memepersiapkan peserta didik memiliki keterampilan kecakapan dan wawasan kewirausahaan
- f. Meningkatkan kuantitas tenaga pendidikan dan tenaga kependidikan yang kompeten dan professional
- g. Menciptakan lingkungan sekolah ramah, sehat dan tertib
- h. Memelihara dan meningkatkan sarana dan prasarana pendidikan
- i. Menjalin jejaring dengan berbagai berbagai pihak dalam bidang pendidikan, finansia, social dan keprofesian.

### **2.1.5 Struktur Organisasi**

Struktur organisasi merupakan *out line* didalam skema organisasi. Struktur organisasi mendeskripsikan bagaimana organisasi itu mengatur dirinya sendiri dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Struktur organisasi merupakan jaringan peranan social yang masing – masing dinyatakan secara nomatif, sehingga keseluruhan pembagian kerja menghasilkan usaha terpusat yang efisien [12].

Berikut ini adalah struktur organisasi yang terdapat di SLB Negeri Cicendo Bandung dapat dilihat pada gambar 2.2 :



**Gambar 2.2 Struktur Organisasi SLB Negeri Cicendo Kota Bandung**

## 2.2 Sekolah Luar Biasa (SLB)

Sekolah luar biasa adalah salah satu jenis sekolah yang bertanggung jawab melaksanakan pendidikan untuk anak – anak yang berkebutuhan khusus. Sekolah luar biasa dalam penelitian ini dibatasi pada bidang tunarungu. Sekolah Luar Biasa menurut peraturan pemerintah Nomor 72 tahun 1991 merupakan sekolah khusus yang diselenggarakan bagi peserta didik yang menyandang kelainan fisik atau cacat mental[13].

### 2.2.1 Tunarungu

Tunarungu adalah individu yang memiliki hambatan dalam pendengaran baik permanen maupun tidak permanen. Tunarungu adalah seorang individual yang memiliki aspek – aspek *psikologi*, *social*, dan *kultural* yang berbeda – beda secara individual sama halnya seperti individu yang bukan tunarungu[11].

### 2.2.2 Karakteristik Anak Tunarungu

#### 1. Segi Inteligensi

Dalam hal inteligensi ini, Ahmad Wasita berpendapat bahwa pada umumnya inteligensi anak tunarungu secara potensial sama dengan anak normal, tetapi kehilangan fungsi Indera pendengaran bagi anak tunarungu menyebabkan proses terhadap pencapaian yang lebih luas terkendala atau terhambat sehingga anak tunarungu mengalami keterbatasan pada kemampuan berbahasa, informasi, dan daya abstraksi.

#### 2. Segi Bahasa dan Berbicara

Dalam segi bahasa ini tidak lepas dari ruang lingkup komunikasi, sehingga di dalamnya juga ada kekacauan dalam komunikasi, segi bahasa meliputi :

- a. Kelambatan bicara.
- b. Kekacauan dalam bahasa *receptive* (menerima).
- c. Kekacauan dalam bahasa *expressive* (menyampaikan atau menyatakan).

Sedangkan dalam segi berbicara nampak pada suara yang meliputi :

- a. Kesukaran dalam artikulasi. Misalnya tidak dapat menghasikan suara r, k, dan lain sebagainya.
- b. Kekacauan suara.
- c. Kurang lancar dalam berbicara seperti gagap.

#### 3. Segi Emosi dan Sosial

Ketunarunguan dapat mengakibatkan anak merasa terasingkan dari pergaulan sehari – hari, sehingga menghambat perkembangan kepribadian anak menuju dewasa. Akibat dari keterasingan tersebut dapat menimbulkan efek – efek negatif sebagai berikut :



- a. *Egocentrisme* yang melebihi anak normal.
- b. Mempunyai perasaan takut akan lingkungan yang luas.
- c. Ketergantungan terhadap orang lain.
- d. Perhatikan mereka lebih suka dialihkan.
- e. Mereka umumnya memiliki sifat yang polos, sederhana, dan tanpa banyak masalah.
- f. Mereka lebih mudah marah dan cepat tersinggung.

### 2.2.3 Klasifikasi Anak Tunarungu

Tunarungu terdiri atas beberapa tingkat kemampuan mendengar yaitu umum dan khusus. Berikut ini adalah klasifikasi anak tunarungu secara umum dan khusus yaitu [14]:

1. Klasifikasi Umum
  - a. *The Deaf* atau tuli, yaitu penyandang tunarungu berat dan sangat berat dengan tingkat ketulian diatas 90 dB.
  - b. *Hard Of Hearing* atau kurang mendengar, yaitu penyandang tunarungu ringan atau sedang dengan derajat ketulian 20 – 90 dB.
2. Klasifikasi Khusus
  - a. Tunarungu Ringan (25 – 45 dB)
  - b. Tunarungu Sedang (46 – 70 dB)
  - c. Tunarungu Berat (71 – 90 dB)
  - d. Tunarungu Sangat Berat (*profound*, lebih dari 90 dB)

### 2.3 Pembelajaran Matematika Bagi Anak Tunarungu

Pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah luar biasa sangat disesuaikan dengan kekurangan kebutuhan para siswanya. Hal yang sama juga berlaku pada pembelajaran yang dilakukan bagi siswa tunarungu. Elly Sari Melinda mengungkapkan tentang kebutuhan pembelajaran bagi siswa tunarungu yang memerlukan perhatian khusus ketika pembelajaran, antara lain :

1. Bicara dengan anak harus perhadapan, tidak mengajak berbicara dengan cara membelakanginya.

2. Apabila anak belajar disekolah inklusif, sebaiknya anak didudukkan paling depan sehingga lebih mudah untuk membaca ucapan guru.
3. Berbicara dengan jelas dan melodius.
4. Berbicara wajar dan tidak dibuat – buat.
5. Mulut jangan tertutup benda lain ketika berbicara misalnya permen.
6. Jangan berbicara terla,u cepat atau terlalu lambat.
7. Bicara sejajar dan berhadapan.
8. Apabila memakai isyarat, lakukan dengan jelas dan simultan.

#### **2.4 Alat Peraga Bagi Anak Tunarungu**

Engkoswara dan Rochman Natawidjaja berpendapat bahwa alat peraga mempunyai peranan yang sangat penting dalam pelajaran di antaranya :

- a. Alat peraga dapat membuat pendidikan lebih produktif dengan jalan meningkatkan semangat siswa.
- b. Alat peraga memungkinkan pengajaran dapat lebih revan dengan keadaan perorangan dimana para siswa dapat belajar menggunakan banyak sumber sehingga berlangsung lebih menyenangkan bagi masing – masing siswa.
- c. Alat peraga memungkinkan belajar lebih cepat serta mudah mengatur persesuaian antara hal – hal yang ada dikelas dengan yang diluar kelas.
- d. Alat peraga memungkinkan belajar lebih merata.
- e. Alat peraga memungkinkan mengajar lebih sistematis, teratur, dan dipersiapkan secara sistematis dan teratur.

#### **2.5 Game**

*Game* berasal dari bahasa inggris yang berarti permainan. Pada setiap *game* terdapat peraturan yang berbeda – beda untuk memulai permainan sehingga membuat jenis *game* semakin bervariasi. Selain itu, *Game* adalah penarik perhatian yang telah terbukti. *Game* adalah pelatihan yang baik bagi dunia nyata dalam organisasi pemecahan masalah secara kolaborasi [15].

##### **2.5.1 Sejarah Singkat Game**

Jika menilik perkembangan *game* pada zaman sekarang tentunya sudah sangat mudah dijalankan oleh berbagai platform yang tersedia. Meskipun teknologi

pada zaman dahulu dibandingkan dengan zaman sekarang jauh berbeda, ternyata game sudah ada sejak dulu. Berikut ini merupakan uraian mengenai sejarah *game*.

#### 1. Game Generasi I (1952-1975)

Siapa yang tidak mengenal game legendaris Tic-Tac-Toe? Ternyata game ini merupakan game generasi pertama yang dibuat di University of Cambridge sebagai tesis milik A.S. Douglas pada tahun 1952. Pada awalnya, game Tic-Tac-Toe ini diberi nama OXO, yaitu sesuai dengan animasi pada game tersebut. Namun, A.S. Douglas terus mengembangkan game ini hingga nama game tersebut diubah menjadi Tic-Tac-Toe yang kita kenal sekarang.

Pada tahun-tahun berikutnya, yakni tahun 1958 William Higinbotham membuat game bernama Tennis for Two. Ia sempat dibidang menjadi pencipta video game pertama serta salah satu game pertama yang menggunakan tampilan berupa grafis.

Selanjutnya sekitar tahun 1961, lagi dan lagi game dibangun oleh mahasiswa bernama Steve Russell. Game tersebut kemudian diberi nama SpaceWar. Game ini pula kerap dikatakan sebagai video game komputer digital generasi pertama. Hal inilah yang memulai pergerakan mahasiswa lainnya untuk memanfaatkan teknologi pada tahun 1966. Pada tahun itu pula muncul game yang bernama Chase yang dibangun oleh Ralph Baer.

Pada tahun 1971, dunia kembali dikejutkan dengan gebrakan dari Nolan Bushnell dan Ted Dabney yang membuat game Arcade SpaceWar yang bernama Computer Space. Setahun setelahnya, yaitu pada tahun 1972 keduanya merilis Magnavox Odyssey yang sempat meledak di pasar dunia. Tak lama setelah itu, pada tahun 1975 Nakamura Manufacturing (Namco) meluncurkan video game arcade bernama Pong.

Tahun-tahun inilah yang menggebrak dunia teknologi semakin menjadi raksasa dan memicu pertumbuhan games pada generasi kedua.

#### 2. Game Generasi II (1976-1983)

Sejak dunia komputer memperkenalkan dengan mikroprosesor dengan arsitektur 4 bit atau 8 bit, para developer game tentu saja mulai

memasuki sistem kecerdasan yang lebih baik lagi. Pada tahun 1976, dunia game digebrak lagi oleh Fairchild dengan membuat sebuah game bernama VES (Video Entertainment System). Pada tahun berikutnya, perusahaan Atari yang didirikan oleh Bushnell dan Dabney juga meluncurkan game konsol menggunakan cartridge, yaitu VCS (Video Computer System) Atari 2600 yang sangat disambut antusias oleh dunia.

Pada tahun-tahun berikutnya, yaitu sekitar tahun 1980 dunia dihebohkan kembali dengan game Arcade 3D yang lagi lagi dibuat oleh Atari, yaitu Battlezone. Selain itu, Namco mengejutkan dunia dengan merilis Pac-Man dan Nintendo yang merilis Game and Watch seri video game handheld.

Tahun-tahun selanjutnya, developer game terus menghebohkan dunia dengan game-game yang terus disambut baik oleh dunia. Namun, pada tahun 1983 ternyata eksistensi konsol menurun dengan hadirnya PC yang semakin canggih kala itu.

### 3. Game Generasi III (1983-1986)

Meskipun dunia game sempat redup, ternyata pada akhir tahun 1983 dunia dikejutkan dengan konsol yang bernama Famicom/Nintendo yang menampilkan gambar dan animasi dengan resolusi yang cukup tinggi pada saat itu. Hal ini tentu saja karena prosesor 8 bit. Namun, siapa sangka game yang sangat menjadi primadona hingga sekarang, yakni game Super Mario ini meluas ke seluruh dunia.

Melihat peluang yang sangat menguntungkan, SEGA juga turut memperkenalkan video game mereka yaitu Dragon's Lair. Tidak heran jika pada tahun 1984 terjadi persaingan antara konsol Nintendo dan SEGA yang memang mendominasi video game saat itu. Tahun-tahun berikutnya pula, SEGA terus bersaing dengan Nintendo.

### 4. Game Generasi IV (1988-1993)

Pada generasi keempat ini, perkembangan game semakin bagus, baik dari segi suara, tampilan, maupun grafik. Hal ini tentu saja karena didukung oleh prosesor dengan 16 bit. Lagi dan lagi Nintendo dan SEGA terus saling menghajar pasar dengan mengeluarkan jenis-jenis konsol lainnya.

Pada tahun 1990, keduanya sama-sama mengeluarkan konsol baru kembali. SNES (Super Nintendo Entertainment System) yang dikeluarkan oleh Nintendo dan Sega Megadrive yang dikeluarkan oleh SEGA.

Pada tahun 1991 pula, SEGA mencuri perhatian gamer dengan merilis game Sonic the Hedgehog yang akhirnya dapat mengalahkan pesaingnya, yakni Super Mario dari Nintendo. Namun, pada tahun 1992 Nintendo kembali bangkit dengan game Donkey Kong Country dan lagi-lagi SEGA meluncurkan game Vectorman.

#### 5. Game Generasi V (1994-1999)

Pada generasi keempat ini merupakan game dengan prosesor 32 bit. Pada tahun 1994, Perusahaan Atari meluncurkan konsol Jaguar. Namun, dengan hadirnya konsol berbasis CD yang dikeluarkan oleh Sony pada saat itu membuat dunia konsol semakin tergantikan dengan adanya CD.

Hal inilah yang membuat salah satu dunia game sempat jatuh. Meskipun begitu, pada tahun 1996 Nintendo kemudian merilis Nintendo 64 dengan game Super Mario 64, Tomb Raider, dan lainnya.

Setahun setelahnya, Sony menggebrak dunia kembali dengan konsol game yang bernama playstation. Sudah bisa ditebak, konsol berbasis CD ini sukses menjadi konsol terlaris hingga kini.

#### 6. Game Generasi VI (2000-sekarang)

Tidak ingin meredup, SEGA memperkenalkan konsol 128 bit pertama, yakni SEGA Dreamcast yang bekerja pada Microsoft Windows CE. Hal ini sempat membuat SEGA eksis lagi di dunia Game. Namun, hal tersebut tidak lama. Tahun 2000, Sony merilis Playstation2 dengan video game 128 bit juga dengan DVD player.

Tahun 2001, Microsoft tak mau kalah mengejar, ia meluncurkan konsol game baru yang bernama XBox. Sedangkan Nintendo tetap tidak surut dengan merilis GameCub yang menggunakan cakram optis DVD mini. Selanjutnya, Nintendo juga merilis konsol genggam Gameboy Advance dan Nintendo DS.

Tahun 2004, Sony bersaing dengan Microsoft yang terus berkembang. Pada tahun ini pula Sony merilis PSP (PlayStation Portable). Namun, tahun 2005 Microsoft terus berkembang dengan Xbox360. Pada tahun berikutnya, Sony mengeluarkan Playstation3. Pada generasi inilah, pasar didominasi oleh Sony dan Xbox [16].

### **2.5.2 Edukasi**

Edukasi adalah proses pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan potensi dari pada peserta didik dan mewujudkan proses pembelajaran yang lebih baik. Edukasi ini bertujuan untuk mengembangkan kepribadian, kecerdasan dan mendidik peserta untuk memiliki akhlak mulia, mampu mengendalikan diri dan memiliki keterampilan. Edukasi lebih dikenal dan diucapkan dengan kata pendidikan. Edukasi ini dimulai dari anak masih bayi dan akan berlangsung seumur hidup.

Edukasi atau pendidikan saat bayi dilakukan oleh orang tua dengan cara yang sangat sederhana. Edukasi ibu bukan hanya dilakukan di sekolah ataupun di perguruan tinggi namun dalam lingkup yang sangat kecil dan sederhana seperti halnya dalam keluarga juga bisa terjadi interaksi dari orang tua kepada anaknya. Orang tua akan mengenalkan beberapa hal yang baru pada anaknya yang masih bayi. Dengan demikian, makna edukasi tidak hanya dalam suatu pendidikan formal namun juga dalam pendidikan non formal [17].

### **2.5.3 *Game* Edukasi**

*Game* Edukasi atau Permainan Eduktif adalah semua bentuk permainan yang dirancang untuk memberikan pengalaman pendidikan atau pengalaman belajar kepada para pemainnya, termasuk permainan tradisional dan “*modern*” yang diberi muatan pendidikan dan pengajaran. Selain itu, *Game* Edukasi atau permainan eduktif ini merupakan suatu kegiatan yang sangat menyenangkan dan dapat merupakan cara atau alat pendidikan yang bersifat mendidik dan bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan berbahasa, berfikir serta bergaul dengan lingkungan [18].

*Game* Edukasi ini sangat penting untuk anak – anak, berikut ini hal – hal yang dapat timbul dengan adanya *game* edukasi, antara lain :

1. Dapat membantu anak dalam mengembangkan dirinya.
2. Mampu meningkatkan kemampuan berkomunikasi bagi anak.
3. Mampu meningkatkan cara berfikir pada anak.
4. Mampu merangsang cara berfikir pada anak.
5. Mampu melatih kemampuan bahasa pada anak.

#### **2.5.4 Ciri Interaksi *Game* Dalam Pembelajaran**

Dalam proses belajar mengajar menggunakan *game* akan lebih banyak terjadi interaksi. Ciri – ciri interaksi dalam pembelajaran dapat dijelaskan sebagai berikut :[19]

1. Interaksi dalam pembelajaran memiliki tujuan, yaitu untuk membantu anak dalam perkembangan tertentu dimana menempatkan anak sebagai pusat perhatian.
2. Ada suatu prosedur (jalannya interaksi) yang direncanakan, didesain untuk mencapai tujuan yang telah di tetapkan.
3. Interaksi pembelajaran ditandai dengan satu penggarapan materi yang khusus. Dalam hal ini, materi harus didesain sedemikian rupa sehingga cocok untuk mencapai tujuan.
4. Ditandai dengan adanya aktivitas pemain sehingga pemain sebagai sentral dan menjadi syarat mutlak bagi berlangsungnya interaksi belajar mengajar.
5. Dalam interaksipembelajaran membutuhkan disiplin. Disiplin dalam interaksi pembelajaran diartikan sebagai suatu pola perilaku sedemikian rupa menurut ketentuan yang sudah ditaati oleh semua pihak secara sadar.
6. Ada batas waktu.

#### **2.5.5 Manfaat *Game* Dalam Pembelajaran**

Para ahli mengidentifikasi paling tidak ada delapan manfaat media dalam kegiatan pembelajaran. Adapun kedelapan manfaat adalah sebagai berikut :

Proses pembelajaran menjadi lebih menarik.

1. Proses belajar siswa menjadi lebih interaktif.

2. Jumlah waktu belajar mengajar dapat dikurangi.
3. Kualitas gambar dapat ditingkatkan.
4. Proses belajar dapat terjadi dimana saja dan kapan saja.
5. Sikap positif siswa terhadap bahan pelajaran maupun terhadap proses belajar itu sendiri dapat ditingkatkan.
6. Peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif dan produktif.

## 2.6 Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar yang meliputi guru dan siswa yang saling bertukar informasi [20].

Menurut *Gagne* dan *Briggs* pembelajaran adalah suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar siswa yang bersifat internal [21].

### 2.6.1 Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran (*instructional objective*) adalah perilaku hasil belajar yang diharapkan terjadi, dimiliki, atau dikuasai oleh peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran tertentu.[20]

Kavel (1981) mendefinisikan tujuan pembelajaran adalah suatu pernyataan dalam bentuk tulisan yang menggambarkan hasil belajar yang diharapkan.

## 2.7 Pengertian Matematika

Matematika adalah ilmu yang mempelajari tentang besaran, struktur, bangun ruang, dan perubahan – perubahan yang pada suatu bilangan. Matematika berasal dari bahasa Yunani “*Mathematikos*” yang artinya ilmu pasti. Dalam bahasa Belanda matematika disebut sebagai *Wiskunde* yang artinya ilmu tentang belajar. Dalam kamus besar bahasa Indonesia, definisi matematika adalah ilmu tentang bilangan dan segala bentuk prosedur operasional yang digunakan dalam menyelesaikan masalah mengenai bilangan. Seorang yang ahli matematika disebut sebagai Matematikawan atau Matematikus. Segala hal yang bersangkutan dan berhubungan



dengan matematika disebut matematis. Matematis juga digunakan untuk menyebut sesuatu secara sangat pasti dan sangat tepat [22].

## 2.8. Pengertian Aritmatika

Aritmatika berasal dari Yunani yaitu “*arithmos*” yang artinya angka. Aritmatika adalah cabang tertua dan terdasar dari matematika yang digunakan oleh hampir semua orang, dari perhitungan dasar ialah penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Operasi – operasi ini disebut operasi dasar karena merupakan kumpulan fungsi yang berisi perintah – perintah untuk mengolah data yang berupa *numeric* (angka).

Operasi aritmatika dasar digunakan untuk kegiatan sehari – hari seperti berdagang, bertransaksi, dan lain sebagainya. Sementara aritmatika kompleks atau rumit digunakan untuk merancang bangunan dan alat – alat [23].

## 2.9. Android

Android merupakan sistem operasi berbasis *Linux*, android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri dan digunakan oleh berbagai macam perangkat *mobile*. Pada saat perilis perdana, 5 November 2007, android bersama *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan standar terbuka pada perangkat seluler. Di lain pihak, Google meliris kode – kode Android di bawah lisensi *Apache*. Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau *Google Mail Service (GMS)* dan kedua adalah yang benar – benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai *Open Handset Distributiun (OHD)* [24].

### 2.9.1 Sejarah Android

Pada Juli 2000, Google bekerjasama dengan Android Inc, perusahaan yang terdapat di Palo Alto, California Amerika Serikat. Saat itu banyak yang menganggap fungsi Android Inc. hanyalah sebagai perangkat lunak pada telepon seluler. Sejak saat itu muncul rumor bahwa Google hendak memasuki pasar telepon seluler. Di perusahaan Google, Robin menjadi pemimpin dalam tim yang bertugas mengembangkan program perangkat seluler yang didukung oleh kernel *Linux*. Hal

ini menunjukkan indikasi bahwa Google sedang bersiap menghadapi persaingan dalam pasar telepon seluler.

### 2.9.2 Arsitektur Android

Arsitektur android adalah arsitektur perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sebuah perangkat lunak sistem operasi. Secara garis besar Arsitektur Android dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### 1. *Applications* dan *widgets*

*Applications* dan *widgets* merupakan layar dimana kita berhubungan dengan aplikasi saja, biasanya kita *download* aplikasi kemudian lakukan instalasi dan jalankan aplikasi tersebut. Pada layar ini terdapat aplikasi inti termasuk klien email, program SMS, kalender, peta, browser, kontak, dan lain sebagainya. Semua aplikasi ditulis menggunakan Bahasa pemrograman *Java*.

#### 2. *Applications Frameworks*

Android merupakan “*Open Development Platform*” yaitu Android menawarkan kepada pengembang atau memberi kemampuan kepada pengembang untuk membangun aplikasi yang bagus dan inovatif. Pengembang bebas untuk mengakses perangkat keras, akses informasi *resources*, menjalankan *Service background*, mengatur *alarm*, dan menambahkan status *notifications*, dan sebagainya. Pengembangan memiliki akses penuh menuju *API Framework* seperti yang dilakukan oleh aplikasi yang kategori inti. Arsitektur aplikasi dirancang supaya kita dengan mudah dapat menggunakan kembali komponen yang sudah digunakan (*reuse*).

Sehingga *Applications Framework* ini adalah layer dimana para pembuat aplikasi melakukan pengembangan/pembuatan aplikasi yang akan dijalankan di sistem operasi android, karena pada layer inilah aplikasi dapat dirancang dan dibuat, seperti *contents – providers* yang berupa sms dan panggilan telepon.

Komponen – komponen yang termasuk di dalam layer ini adalah *Views*, *Content Provider*, *Resource Manager*, *Notification Manager*, dan *Activity Manager*.

#### 3. *Libraries*

*Libraries* merupakan layer dimana fiktur – fiktur android berada, biasanya para pembuat aplikasi mengakses *libraries* untuk menjalankan aplikasinya. Berjalan diatas kernel, layer ini meliputi berbagai library V / C++ seperti *Libe* dan *SSL*, serta :

- a. *Libraries* media untuk pemutaran media audio dan video.
- b. *Libraries* untuk manajemen tampilan.
- c. *Libraries Graphics* mencakup SGL dan OpenGL, untuk grafis 2D dan 3D.
- d. *Libraries SQLite* untuk dukungan *Database*.
- e. *Libraries SSL* dan *Webkit* terintegrasi dengan *web browser* dan *security*.
- f. *Libraries LiveWebcore* mencakup modern *web browser* dengan *engine embedded web view*.
- g. *Libraries 3D* yang mencakup implementasi *OpenGL ES 1.0 API's*.

### 2.9.3 Versi Android

Android akan terus berusaha memperbaharui sistem operasinya agar terus memuaskan pasar global. Kemajuan teknologi saat ini tentunya tidak terlepas dari perkembangan teknologi yang semakin hari semakin canggih. Hal tersebut teknologi yang semakin hari semakin canggih. Hal tersebut terlihat dari adanya versi demi versi yang terus diluncurkan oleh android. Berbagai fiktur yang ditawarkan android telah menjadikannya raja dari platform ponsel pintar sampai saat ini. Berikut adalah tabel yang menunjukkan berbagai versi android yang telah diliris oleh perusahaan yang satu ini dapat dilihat pada tabel 2.1 [25] :

**Tabel 2.1 Versi Android**

Versi	Nama	Tanggal Rilis
1.0 (API Level 1)	-	23-Sep-08
1.1 (API Level 2)	-	9-Feb-09
1.5 (API Level 3)	Capcake	27-Apr-09
1.6 (API Level 4)	Donut	15-Sep-09
2.0 (API Level 5)	Éclair	26-Oct-09

Versi	Nama	Tanggal Rilis
2.0.1 (API Level 6)	Éclair	3-Dec-09
2.1 (API Level 7)	Éclair	12-Jan-10
2.2 - 2.2.3 (API Level 8)	Froyo	20-May-10
2.3 - 2.3.2 (API Level 9)	Gingerbread	6-Dec-10
2.3.3 - 2.3.7 (API Level 9)	Ginerbread	9-Feb-11
3.0 (API Level 11)	Honeycomb	22-Feb-11
3.1 (API Level 12)	Honeycomb	10-May-11
3.2 (API Level 13)	Honeycomb	15-Jul-11
4.0 - 4.0.2 (API Level 14)	Ice Cream Sandwich	19-Oct-11
4.0.3 - 4.0.4 (API Level 15)	Ice Cream Sandwich	16-Dec-11
4.1 (API Level 16)	Jelly Bean	27-Jun-12
4.2 (API Level 17)	Jelly Bean	29-Oct-12
4.3 (API Level 18)	Jelly Bean	24-Jul-13
4.4 (API Level 19)	Kitkat	31-Oct-13
5.0 (API Level 21)	Lolipop	12-Nov-14
6.0 (API Level 23)	Marsmellow	5-Oct-15
7.0 (API Level 24)	Nougat	9-Mar-16
7.1 (API Level 25)	Nougat	19-Oct-16
8.0 (API Level 26)	Oreo	21-Mar-17

#### 2.9.4 UML

*Unified Modelling Language (UML)* yaitu diagram dan metode standar untuk memodelkan dan merepresentasikan *object oriented software* dan sistem bisnis (Pender, 2002). Pendapat lain mengatakan, UML adalah sebuah standar Bahasa pemodelan grafis untuk memodelkan sistem baik secara fisik maupun konseptual (Boch`et al, 2005). Berdasarkan kedua pengertian tersebut maka UML adalah sebuah bahasa pemodelan grafis yang digunakan sebagai standar untuk memodelkan sistem dengan metodologi pemodelan peroroentadi objek [26].

Berikut ini adalah pemodelan untuk membangun aplikasi media pembelajaran dapat dilihat pada gambar 2.3 :



**Gambar 2.3 Logo UML**

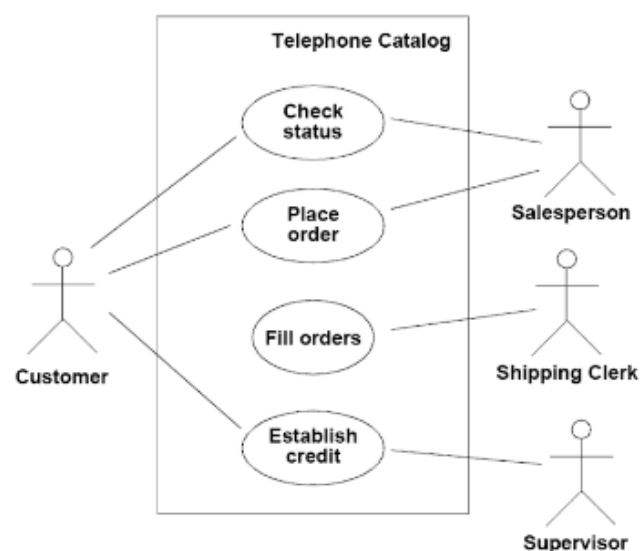
UML memiliki beberapa diagram dalam pengembangan sistem, diagram – diagram tersebut yaitu sebagai berikut :

1. *Use Case Diagram*
2. *Activity Diagram*
3. *Class Diagram*
4. *Sequance Diagram*

#### **2.9.4.1 Use Case Diagram**

*Use Case Diagram* merupakan diagram yang menggambarkan dan mempresentasikan *actor*, *uses cases*, dan *dependencies* suatu proyek dimana tujuan dari diagram ini adalah untuk menjelaskan konsep hubungan antara sistem dengan dunia luar.

Berikut ini adalah contoh *Use Case Diagram* dapat dilihat pada gambar 2.4 :

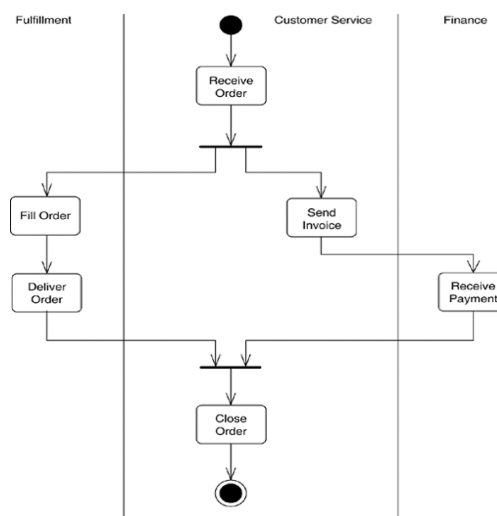


**Gambar 2.4 Contoh Use Case Diagram**

### 2.9.4.2 Activity Diagram

*Activity Diagram* adalah diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas dari satu proses. *Activity Diagram* memungkinkan siapapun yang melakukan proses untuk memilih urutan dalam melakukannya, dengan kata lain diagram hanya menyebutkan aturan – aturan rangkaian dasar yang harus diikuti.

Berikut ini adalah contoh *Activity Diagram* dapat dilihat pada gambar 2.5 :

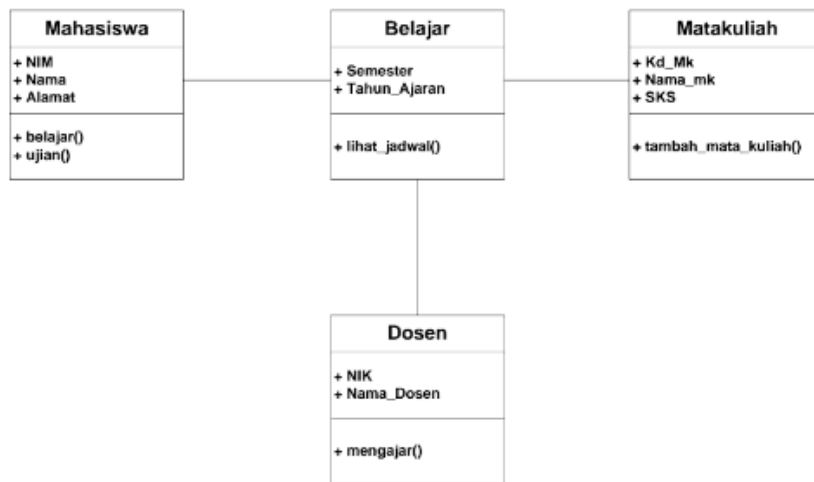


**Gambar 2.5 Contoh Activity Diagram**

### 2.9.4.3 Class Diagram

*Class Diagram* adalah diagram yang digunakan untuk memprentasikan kelas, komponen – komponen kelas dan hubungan antara masing – masing kelas. Selain itu, *Class Diagram* mendeskripsikan jenis – jenis objek dalam sistem dan berbagai macam hubungan atatis yang terdapat diantara mereka. *Class Diagram* juga menunjukkan *Property* dan operasi sebuah kelas serta batasan – batasan yang terdapat dalam hubungan – hubungan objek tersebut.

Berikut ini adalah contoh *Class Diagram* dapat dilihat pada gambar 2.6 :

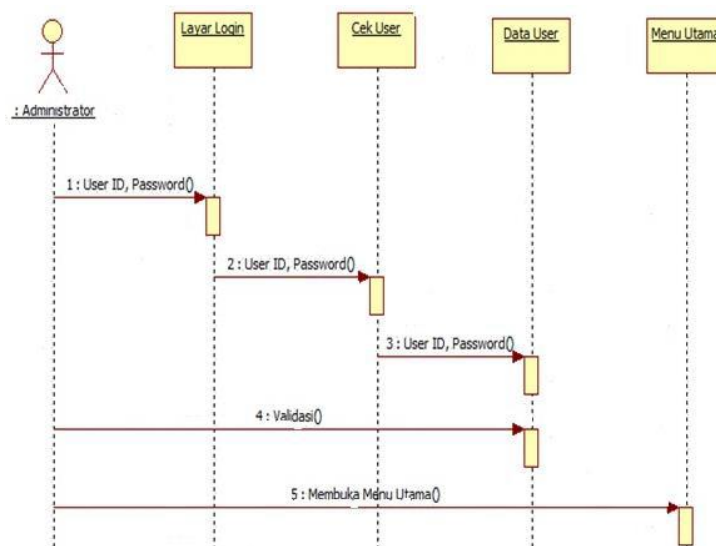


**Gambar 2.6 Contoh Class Diagram**

#### 2.9.4.4 Sequence Diagram

*Sequence Diagram* adalah diagram yang menggambarkan interaksi antar objek. *Sequence Diagram* serta khusus menjabarkan *behavior* sebuah skenario tunggal. Diagram tersebut menunjukkan sejumlah objek contoh dan pesan – pesan yang melewati objek ini dalam sebuah *Use Case*.

Berikut ini adalah contoh *Sequence Diagram* dapat dilihat pada gambar 2.7 :



**Gambar 2.7 Contoh Sequence Diagram**

#### 2.10. PHP (*Peripheral Hypertext Preprocessor*)

PHP merupakan secara umum dikenal sebagai bahasa pemrograman script script yang membuat dokumen HTML secara *on the fly* yang dieksekusi di *server*

web, dokumen HTML yang dihasilkan dari suatu aplikasi bukan dokumen HTML yang dibuat dengan menggunakan editor teks atau editor HTML dikenal juga sebagai bahasa pemrograman *server side*.

Dengan menggunakan PHP maka *maintenance* suatu situs web menjadi lebih mudah. Proses *update* data dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang dibuat dengan menggunakan script PHP.

PHP/FI merupakan nama awal dari PHP. PHP – *Personal Home Page*, FI adalah *Form Interface*. Dibuat pertama kali oleh Rasmus Lerdoff. PHP, awalnya merupakan program CGI yang dikhususkan untuk menerima input melalui form yang ditampilkan dalam browser web. *Software* ini disebar dan dilisensikan sebagai perangkat lunak *Open Source*.

Kini, PHP adalah kependekan dari *PHP: Hypertext Preprocessor* (rekursif, mengikut gaya penamaan di \*nix), merupakan bahasa utama *script server-side* yang disisipkan pada HTML, yang dijalankan di *server*, dan juga digunakan untuk membuat aplikasi desktop[27].

Salah satu keunggulan yang dimiliki PHP yaitu kemampuan untuk melakukan koneksi ke berbagai macam *software* sistem manajemen *Database Management Sistem* (DBMS), sehingga dapat menghasilkan suatu halaman *web* yang dinamis. Hampir seluruh aplikasi berbasis *web* dapat dibuat dengan PHP. Tetapi kekuatan utama yaitu konektivitas *database* dengan *web* [28].

### **2.11. Bahasa Pemrograman C#**

C# atau yang dibaca *C sharp* adalah bahasa pemrograman sederhana yang digunakan untuk tujuan umum, dalam artian bahasa pemrograman ini dapat digunakan untuk berbagai fungsi misalnya untuk pemrograman *server-side* pada *website*, membangun aplikasi *desktop* ataupun *mobile*, pemrograman *game* dan sebagainya. Selain itu C# juga bahasa pemrograman yang berorientasi objek, jadi C# juga mengusung konsep objek seperti *inheritance*, *class*, *polymorphism* dan *encapsulation*.

Dalam prakteknya C# sangat bergantung dengan framework yang disebut *.NET Framework*, *framework* inilah yang nanti digunakan untuk mengcompile dan menjalankan kode C#. C# dikembangkan oleh *Microsoft* dengan



merekut *Anders Helsberg*. Tujuan dibangunnya C# adalah sebagai bahasa pemrograman utama dalam lingkungan *.NET Framework* (lihat C#). Banyak pihak juga yang menganggap bahwa Java dengan C# saling bersaing, bahkan ada juga yang menyatakan jika pernah belajar Java maka belajar C# akan sangat mudah dan begitu juga sebaliknya. Anggapan tersebut sebenarnya tidak salah karena perlu diketahui sebelum adanya C# *Microsoft* mengembangkan J++ dengan maksud mencoba membuat Java agar berjalan pada *platform Windows*, karena adanya masalah dari pihak luar maka *Microsoft* menghentikan proyek J++ dan beralih untuk mengembangkan bahasa baru yaitu C# [29].

## 2.12. *MYSQL*

*MySQL* adalah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan *MySQL*, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat *closed source* atau komersial. *MySQL* sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam *database* sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian *database*, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis [30]. Keandalan suatu sistem *database* (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja *optimizer*-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh *user* maupun program-program aplikasinya. *MySQL* biasanya digunakan atau diinstall bersamaan dengan *XAMPP* sehingga untuk melihat isi tabel bias menggunakan *PHPmyAdmin* [31].

Sebagai *software database* dengan konsep *database* modern, *MySQL* memiliki banyak kelebihan antara lain :

### 1. *Protability*

*MySQL* dapat digunakan dengan stabil tanpa kendala, berarti pada berbagai sistem operasi diantaranya seperti *Windows*, *Linux*, *Mac OS X Server*, *Solaris*, *Amiga HP-UX* dan masih banyak lagi. *Open source MySQL* didistribusikan secara *open source* di bawah lisensi *GPL*, sehingga dapat memperoleh menggunakannya secara cuma-cuma tanpa

dipungut biaya sepeserpun.

## 2. *Multiuser*

*MySQL* dapat digunakan untuk menangani beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik. Hal ini akan memungkinkan sebuah database server *MySQL* dapat diakses client secara bersamaan dalam waktu yang bersamaan pula.

## 3. *Performance Tuning*

*MySQL* memiliki kecepatan yang cukup menakjubkan dalam menangani query sederhana, serta mampu memproses lebih banyak *SQL* persatuan waktu.

## 4. *Column Types*

*MySQL* didukung tipe kolom(tipe data) yang sangat kompleks.

## 5. *Command dan Functions*

*MySQL* memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah *SELECT* dan *WHERE* dalam *query*.

## 6. *Scalability dan Limits*

Dalam hal batas kemampuan, *MySQL* terbukti mampu menangani database dalam skala yang besar dengan jumlah record lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 miliar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada setiap tabelnya.

## 7. *Interface*

Sama halnya dengan software database lainnya, *MySQL* memiliki *interface* (antarmuka) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi *API (Application Programming Interface)*.

## 8. Struktur tabel

Struktur tabel *MySQL* cukup baik, serta cukup fleksibel. Misalnya ketika menangani *Alter Table*, dibandingkan database lainnya semacam *ProgresSQL* ataupun *Oracle*.

Ada beberapa kekurangan apabila aplikasi *database* yang menggunakan *SQL* selain berbayar, yaitu *SQL* membutuhkan instalasi sebelum menggunakan dan

membutuhkan *server* untuk memproses file *database* dan ukuran memori yang dibutuhkan ketika menginstalasi lebih besar dibandingkan *SQL Lite* [32].

Untuk saat ini ada satu ancaman paling serius untuk *SQL injection* terhadap *web*. Penyebab terjadinya *SQL Injection* adalah tidak adanya penanganan karakter tanda khusus, seperti tanda kutip tunggal (') atau minus ganda (-) karakter yang dapat menyebabkan aplikasi untuk dimasukkan dengan perintah *SQL* [33].

## 2.13 Tools Yang Digunakan

*Tools* atau perangkat yang digunakan dalam pembangunan *Game* Edukasi Pembelajaran Matematika Materi Aritmatika Untuk Siswa Tunarungu Di SLB Negeri Cicendo Kota Bandung adalah Unity, Blender.

### 2.13.1 Unity

*Unity* dibangun di tahun 2004 oleh *David Helgason*, *Nicholas Francis*, dan *Joachim Ante*. *Unity* merupakan *game engine* yang cukup populer. *Unity* adalah *game engine* yang memungkinkan penggunaanya, baik perorangan maupun tim untuk membuat *game* 2D atau 3D dengan mudah dan cepat, selain itu, *Unity* juga merupakan sebuah *Engine Multiplatform* [34].

*Unity* merupakan sebuah *game engine* yang dibuat oleh *Unity Tecnology*. Kelebihan *Unity* dibandingkan dengan *game engine* lainnya adalah kemampuan membuat *game cross platform*. Dengan *Unity* 3D, *game* yang anda buat dapat dimainkan di berbagai perangkat, seperti *smartphone* dan *game console*. *Unity* sendiri dapat membuat berbagai macam *game*, seperti RPG (*Role Playing Game*), *shooter*, *racing*, dan lain sebagainya [35].

Berikut ini adalah logo aplikasi/perangkat yang akan digunakan dapat dilihat pada gambar 2.8 :



Gambar 2.8 Logo Unity

*Unity* 3D dibagi menjadi dua versi, yaitu versi berbayar dan versi gratis. Pada versi gratis terdapat beberapa fitur yang tidak dapat digunakan, seperti tidak dapat melakukan konversi *game* ke *console*. Meskipun demikian, dengan *unity* 3D versi gratis, *game* buatan anda masih dapat dimainkan.

### 2.13.2 Blender 3D

Blender adalah rangkaian kreasi 3D yang *open source*. Blender mendukung konsep 3D secara keseluruhan seperti *modeling*, *rigging*, *animasi*, *simulasi*, *rendering*, *compositing*, dan *monitoring tracking*, bahkan *video editing* dan pembuatan *game*. Pengguna yang telah mahir menggunakan API memiliki Blender yang ditujukan pada *scripting python* untuk menyesuaikan aplikasi ini dan menulis *tools* yang telah dikhususkan, biasanya semua ini dimuat pada fitur blender versi selanjutnya. Blender sangat cocok bagi studio kecil dan perorangan yang mendapatkan untung dari konsep pemersatuannya dan proses pengembangan yang *responsive* [36].

Berikut ini adalah logo aplikasi/perangkat yang akan digunakan dapat dilihat pada gambar 2.9 :



Gambar 2.9 Logo Blender

### 2.13.3 Metode Pengujian Alpha (*Black-box*)

Pengujian *black-box* merupakan metode pengujian yang focus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Pengujian *black-box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut [37] :

1. Fungsi yang tidak benar/hilang
2. Kesalahan interface
3. Kesalahan kinerja

#### 4. Inisialisasi dan kesalahan terminasi

Selain itu, konsep *black-box* digunakan untuk merepresentasikan sistem yang cara kerja didalamnya tidak tersedia untuk di inspeksi. Pada pengujian *black-box* ini, kasus – kasus pengujian berdasarkan pada spesifikasi sistem. Rencana pengujian ini dapat dimulai sendiri mungkin di proses pengembangan perangkat lunak. Teknik pengujian *black-box* ini dapat digunakan untuk pengujian berbasis scenario, dimana sisi dalam sistem mungkin tidak tersedia untuk diinspeksi tapi masukan dan keluaran yang didefinisikan dengan *use case* dan informasi analisis yang lain [38].

Selain itu, menurut *Williams (2006)*, pengujian menggunakan metode *Black Box* terdapat enam *level* yaitu sebagai berikut :

1. *Integration*
2. *Functional*
3. *System*
4. *Acceptance*
5. *Beta*
6. *Regression*

Berdasarkan keenam *level* tersebut, *level* yang dapat digunakan oleh seorang penguji independen adalah *level Functional*. *Level Functional* memastikan bahwa semua kebutuhan-kebutuhan telah dipenuhi dalam sistem aplikasi. *Functional* ini berkonsentrasi pada hasil dari proses, bukan bagaimana prosesnya terjadi [39].

#### **2.13.4 Metode Pengujian Beta**

Metode pengujian beta ini adalah proses pengujian secara objektif terhadap narasumber dan pengguna aplikasi biasanya berupa wawancara atau kuesioner dengan menggunakan skala tertentu, contohnya skala *likert* dan skala *guttman*.

##### **2.13.4.1 Skala *Likert***

Skala pengukuran *likert* ini biasanya digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang kejadian atau gejala sosial yang telah ditetapkan spesifik oleh peneliti [40].

Dengan menggunakan skala ini, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi dimensi. Dimensi lalu dijabarkan menjadi subvariabel. Kemudian, subvariabel dijabarkan lagi menjadi indikator-indikator yang dapat diukur. Akhirnya, indikator-indikator tersebut dapat dijadikan titik tolak untuk membuat item instrument yang berupa pertanyaan atau pernyataan yang perlu dijawab oleh responden. Setiap jawaban dihubungkan dengan bentuk pernyataan atau dukungan sikap yang diungkapkan dengan kata-kata. Adapun bentuk pengukuran skala likert dapat dilihat pada tabel 2.2 :

**Tabel 2.2 Skala Likert**

Keterangan	Skor
Sangat Setuju/Sangat Tinggi/Sangat Penting/Sangat Benar	5
Setuju/Tinggi/Penting/Benar	4
Cukup Setuju/Cukup Tinggi/Cukup Penting/Cukup Benar/Netral	3
Tidak Setuju/Rendah/Kurang Penting/Salah	2
Sangat Tidak Setuju/Rendah Sekali/Tidak Penting/Sangat Salah	1

#### 2.13.4.2 Skala Guttman

Skala *Guttman* merupakan skala kumulatif. Skala ini hanya mengukur suatu dimensi dari variabel multidimensi. Skala *guttman* atau skala skalogram ini sangat baik untuk meyakinkan peneliti tentang kesatuan dimensi dari sikap atau sifat yang diteliti, yang sering disebut dengan atribut universal. Pada skala *guttman* ada beberapa pertanyaan yang diurutkan secara *hierarkis* untuk melihat sikap tertentu seseorang [40]. Jadi skala *guttman* adalah skala yang digunakan untuk memberikan jawaban yang bersifat jelas, tegas, dan konsisten. Berikut ini adalah beberapa contoh dari skala *guttman* :

- a. Yakin – Tidak Yakin
- b. Benar – Salah
- c. Positif – negatif
- d. Pernah – belum pernah
- e. Setuju – tidak setuju

Berdasarkan itu maka data yang diperoleh berupa data interval atau rasio dikotomi (dua alternatif berbeda). Biasanya skala *guttman* diberikan dengan bentuk pilihan ganda, namun bisa juga dibuat dalam bentuk daftar cek. Jawaban responden

dapat berupa skor tertinggi bernilai 1 dan skor terendah bernilai 0 sebagaimana yang dapat dilihat pada tabel 2.3 :

**Tabel 2.3 Skala *Guttman***

<b>Keterangan</b>	<b>Skor</b>
Yakin/Benar/Positif/Pernah/Setuju	1
Tidak Yakin/Salah/Negatif/Belum Pernah/Tidak Setuju	0

Selain itu, penggunaan skala *Guttman* juga dinilai menjadi solusi dalam pengumpulan data pada anak berkebutuhan khusus tunarungu, karena dapat mempermudah anak tunarungu dalam menjawab setiap pertanyaan atau pernyataan [41]

