

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Profil Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SLB Negeri Cileunyi yang beralamat di Jl. Pandanwangi Cibiru Indah III, Kelurahan Cibiru Indah Kec. Cileunyi Kabupaten Bandung.

2.1.1 Sejarah Singkat Berdirinya SLB Negeri Cileunyi

SLB Negeri Cileunyi Kabupaten Bandung pada awal pendiriannya merupakan SLB Latihan untuk mahasiswa SGPLB (Skolah Guru Pendidikan Luar Biasa) Negeri Bandung. SGPLB Negeri Bandung ini pada awalnya didirikan di Komplek P&K jalan Rajamantri Kulon Buah Batu Kota Bandung, sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan praktek mahasiswa dalam menangani anak berkebutuhan khusus.

Sejalan dengan kepindahan SGPLB Negeri Bandung ini kekampus baru di Desa Cibiru Wetan Cileunyi Kabupaten Bandung pada tahun 1986, SLB Latihan SGPLB turut serta pindah ke kampus baru di Cibiru kabupaten Bandung pada tahun 1987. Setelah SGPLB Negeri Bandung ini dipindahkan /diambil alih fungsi oleh IKIP Bandung, yang sekarang Jadi UPI pada tahun 1994, SLB Latihan SGPLB Negeri Bandung dikukuhkan oleh Kanwil Depdikbud Provinsi Jawa Barat sebagai SLB Negeri Cileunyi Kabupaten Bandung Pada Tahun 1997.

2.1.2 Logo SLB Negeri Cileunyi

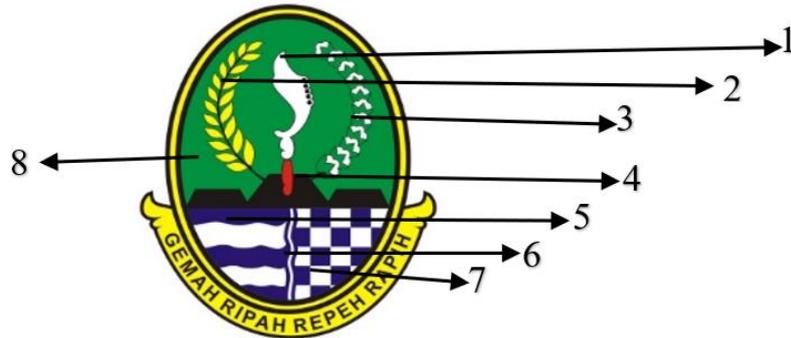
Lambang Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Barat berbentuk bulat telur, diambil dari bentuk perisai yang biasa digunakan oleh laskar-laskar pada zaman baheula (dahulu). Dibagian tengahnya terdapat gambar “kujang” yang menjadi gambar pokok. “Kujang” merupakan alat serba guna yang selama ini dianggap senjata khas masyarakat Sunda. Pada salah satu sisi “kujang” tersebut terdapat lima buah lubang yang melambangkan lima dasar pokok negara “pancasila”.

Pada sisi kiri dan kanan gambar “kujang” terdapat untaian padi dan kapas. Padi melambangkan bahan makanan pokok masyarakat Jawa Barat. Untaian padi tersebut terdiri atas 17 butir gabah, melambangkan tanggal hari kemerdekaan Republik Indonesia. Di sebelah kanannya terdapat gambar kapas yang terdiri atas 8 buah. Angka 8 adalah lambang bulan Agustus, atau bulan kedelapan, saat proklamasi dikumandangkan. Ketiga gambar tersebut tertera di atas dasar yang berwarna hijau, sebagai lambang kesuburan tanah Jawa Barat.

Lambang gunung yang memotong bagian tengah, melukiskan bagian terbesar dari wilayah Jawa Barat yang terdiri atas daerah pegunungan. Di bagian bawahnya terdapat gambar dua garis putih bergelombang dengan latar belakang warna dasar biru. Garis putih bergelombang dengan latar belakang warna biru tersebut melambangkan sungai, terusan, saluran, dan laut yang memberi ciri alamnya.

Selain kekayaan alam tersebut, Jawa Barat memiliki lahan pertanian berupa sawah, ladang, dan perkebunan yang sangat luas. Kekayaan alam tersebut dituangkan dalam bentuk gambar berupa kotak-kotak.

Di antara gambar berbentuk “garis putih” dan "kotak-kotak" terdapat lambang bendungan, dam, dan saluran air. Ketiga bangunan air tersebut merupakan kunci untuk memanfaatkan kekayaan alam Jawa Barat yang subur menuju kesejahteraan masyarakatnya, sebagaimana motto yang tertera di bagian paling bawah "Gemah Ripah Repeh Rapih". Gemah ripah artinya subur makmur, cukup sandang dan pangan. Repeh rapih artinya rukun, damai, aman, dan sentosa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Logo SLB Negeri Cileunyi

Penjelasan secara detail:

1. Kujang adalah senjata tradisional Jawa Barat. Gambar kujang bermakna agar orang senantiasa dapat menjaga diri dan selalu waspada.
2. Padi melambangkan pangan atau makanan pokok penduduk Jawa Barat. Padi yang berjumlah 17 melambangkan tanggal kemerdekaan negara Indonesia.
2. Kapas melambangkan sandang dengan kapas berjumlah delapan yang melambangkan bulan Proklamasi Kemerdekaan RI.
3. Gunung menggambarkan wilayah Jawa Barat yang bergunung-gunung.
4. Sungai dan Terusan melambangkan tersebarnya sawah dan perkebunan di Jawa Barat.
5. Dam, Saluran Air, dan Bendungan melambangkan bidang irigasi menjadi usaha pokok Jawa Barat dalam mengembangkan lahan pertanian.
6. Petak-petak melambangkan banyaknya pesawahan dan perkebunan. Masyarakat Jawa Barat umumnya hidup mengandalkan kesuburan tanahnya yang diolah menjadi lahan pertanian.
7. Warna dasar hijau melambangkan tanah Jawa Barat.

2.1.3 Visi dan Misi SLB Negeri Cileunyi

Visi dan Misi SLB Negeri Cileunyi adalah sebagai berikut:

a) Visi

Terwujudnya SLB yang mempunyai keunggulan Vokasional di kabupaten Bandung yang menghasilkan lulusan berimtaq, beriptek, berbudaya, terampil dan mandiri pada tahun 2020.

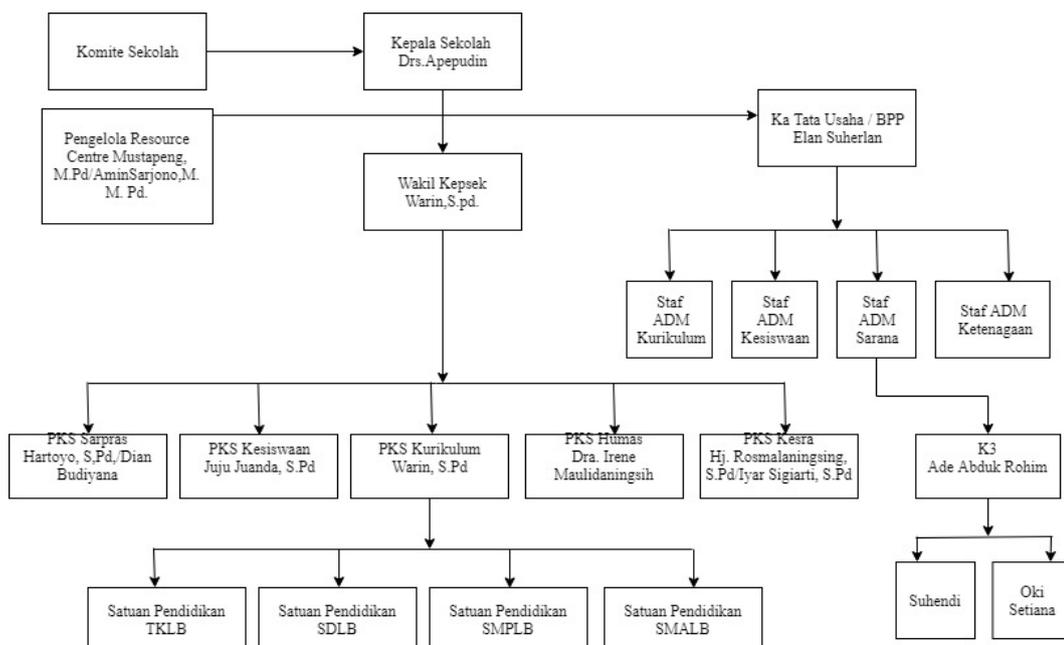
b) Misi

1. Menyiapkan tenaga pendidik yang mampu (kompeten) mewujudkan lulusan yang memiliki keunggulan di bidang Vokasional.
2. Menyiapkan sarana prasarana pendidikan yang mampu mewujudkan lulusan yang memiliki keunggulan di bidang Vokasional.
3. Mengembangkan lembaga Pendidikan khusus yang religius dan berkualitas.
4. Menanamkan budi pekerti yang luhur dalam bertindak berlandaskan agama dan budaya.
5. Menyiapkan peserta didik berkebutuhan khusus menguasai keterampilan kecakapan untuk dapat hidup mandiri.
6. Mengembangkan kreativitas anak berkebutuhan khusus sesuai dengan potensinya.
7. Menggali dan mengembangkan potensi anak berkebutuhan khusus secara optimal melalui layanan pendidikan individual.
8. Menyiapkan peserta didik berkebutuhan khusus/anak luar biasa yang Beriman, Bertaqwa dan Beriptek.
9. Mengembangkan pendidikan yang mampu membentuk peserta didik memiliki budi pekerti luhur.
10. Membentuk peserta didik yang memiliki kemampuan mengurus diri dan kemandirian.
11. Menyiapkan sarana dan prasarana pendidikan yang mampu mewujudkan lulusan yang memiliki keunggulan dibidang kemandirian dan mengurus diri.

12. Menyiapkan sarana dan prasarana pendidikan yang mampu menunjang terwujudnya visi.
13. Mengembangkan pendidikan yang berbasis keterampilan dan kemandirian.

2.1.4 Struktur Organisasi SLB Negeri Cileunyi

Struktur Organisasi di SLB Negeri Cileunyi adalah sebagai berikut ini:



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi SLB Negeri Cileunyi

2.2 Landasan Teori

Teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi dari keputusan berupa data-data literatur dari masing-masing komponen. Teori yang dibahas mencakup dari teori yang berhubungan dengan judul, teknik wawancara, teknik observasi dan beberapa teori yang berhubungan dengan alur penelitian yang dilakukan.

2.2.1 Observasi

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hasyim Hasanah tentang teknik-teknik observasi membahas tentang observasi natural. Observasi natural, observasi yang dilakukan pada lingkungan alamiah subjek, tanpa adanya upaya untuk melakukan kontrol atau direncanakan manipulasi terhadap perilaku subjek.

Karakter observasi natural observer mendapatkan data yang representatif dari perilaku yang terjadi secara alamiah, sehingga validitas eksternalnya baik. Dikatakan baik karena perilaku yang dimunculkan subyek tidak dibuat-buat atau terjadi secara alamiah; kurang dapat menjelaskan tentang hubungan sebab akibat dari perilaku yang muncul, bahkan bersifat spekulatif dari observer. Hal ini disebabkan munculnya perilaku hasil manipulasi atau kontrol yang dilakukan peneliti [32].

Observasi natural digunakan sebagai teknik observasi pada penelitian ini karena untuk mendapatkan data yang representatif dari perilaku secara alamiah dan validitasnya baik.

2.2.2 Wawancara

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Imami Nur Rachmawati tentang pengumpulan data dalam penelitian kualitatif wawancara membahas tentang wawancara tidak berstruktur. Wawancara tidak berstruktur, tidak berstandar, informal, atau berfokus dimulai dari pertanyaan umum dalam area yang luas pada penelitian. Wawancara ini biasanya diikuti oleh suatu kata kunci, agenda atau daftar topik yang akan dicakup dalam wawancara. Namun tidak ada pertanyaan yang ditetapkan sebelumnya kecuali dalam wawancara yang awal sekali. Misalnya untuk pertanyaan “Ceritakan tentang pengalaman nyeri anda”, maka dapat menggunakan kata kunci: perasaan, pergi ke dokter, profesi kesehatan lainnya, menggunakan pengobatan komplementer, dukungan social, dukungan praktik, klinik nyeri, puncak nyeri. Jenis wawancara ini bersifat fleksibel dan peneliti dapat mengikuti minat dan pemikiran partisipan. Pewawancara dengan bebas menanyakan berbagai pertanyaan kepada partisipan dalam urutan manapun bergantung pada jawaban. Hal ini dapat ditindaklanjuti, tetapi peneliti juga mempunyai agenda sendiri yaitu tujuan penelitian yang dimiliki dalam pikirannya dan isu tertentu yang akan digali. Namun pengarahan dan pengendalian wawancara oleh peneliti sifatnya minimal. Umumnya, ada perbedaan hasil wawancara pada tiap partisipan, tetapi dari yang awal biasanya dapat dilihat pola tertentu. Partisipan bebas menjawab, baik isi maupun panjang pendeknya paparan, sehingga dapat diperoleh informasi yang

sangat dalam dan rinci. Wawancara jenis ini terutama cocok bila peneliti mewawancarai partisipan lebih dari satu kali. Wawancara ini menghasilkan data yang terkaya, tetapi juga memiliki *dross rate* tertinggi, terutama apabila pewawancaranya tidak berpengalaman. *Dross rate* adalah jumlah materi atau informasi yang tidak berguna dalam penelitian [33].

Wawancara tidak terstruktur digunakan sebagai teknik wawancara pada penelitian ini karena teknik ini bersifat fleksibel agar narasumber bisa lebih leluasa menjawab pertanyaannya.

2.2.3 Rambu Lalu Lintas

Berdasarkan pengertian rambu lalu lintas dari polsek Kediri menyatakan bahwa rambu lalu lintas adalah salah satu dari perlengkapan jalan, berupa lambang, huruf, angka, kalimat dan perpaduan diantaranya sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk bagi pemakai jalan. Salah satu jenis rambu adalah Rambu Peringatan. Rambu Peringatan merupakan rambu yang digunakan untuk menyatakan peringatan bahaya atau tempat berbahaya pada jalan di depan pemakai jalan. Biasanya warna dasar rambu peringatan berwarna kuning dengan lambang atau tulisan berwarna [34].

Rambu lalu lintas digunakan sebagai materi yang akan digunakan dalam penelitian ini. Pada kasus ini rambu lalu lintas adalah materi bina diri terhadap anak tunagrahita.

2.2.4 Tunagrahita

Berdasarkan modul guru pembelajaran SLB tunagrahita anak gangguan intelektual (Tunagrahita) adalah anak yang secara nyata mengalami hambatan dan keterbelakangan perkembangan mental-intelektual di bawah rata-rata, sehingga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas-tugasnya. Mereka memerlukan layanan pendidikan khusus. Tunagrahita ialah istilah yang digunakan untuk menyebut anak yang mempunyai kemampuan intelektual di bawah rata-rata. Berbagai istilah yang dikemukakan mengenai tunagrahita, selalu menunjuk pada keterhambatan fungsi kecerdasan secara umum berada di bawah usia

kronologisnya secara meyakinkan sehingga membutuhkan layanan pendidikan khusus [4].

Potensi dan kemampuan setiap anak tunagrahita berbeda-beda, maka untuk kepentingan pendidikan diperlukan pengelompokan anak tunagrahita. Pengelompokan itu berdasarkan berat ringannya ketunaan, atas dasar itu anak tunagrahita dapat dikelompokkan [4].

1) Tunagrahita Ringan

Anak tunagrahita ringan pada umumnya tampak atau kondisi fisiknya tidak berbeda dengan anak normal lainnya, mereka mempunyai IQ antara kisaran 50 s/d 70. Mereka juga termasuk kelompok mampu didik, mereka masih bisa dididik (diajarkan) membaca, menulis dan berhitung, anak tunagrahita ringan biasanya bisa menyelesaikan pendidikan setingkat kelas IV SD Umum [4].

2) Tunagrahita Sedang

Anak tunagrahita sedang termasuk kelompok latih. Tampak atau kondisi fisiknya sudah dapat terlihat, tetapi ada sebagian anak tunagrahita yang mempunyai fisik normal. Kelompok ini mempunyai IQ antara 30 s/d 50. Mereka biasanya menyelesaikan pendidikan setingkat kelas 2 SD Umum [4].

3) Tunagrahita Berat

Kelompok ini termasuk yang sangat rendah intelegensinya tidak mampu menerima pendidikan secara akademis. Anak tunagrahita berat termasuk kelompok mampu rawat, IQ mereka rata-rata 30 kebawah. Dalam kegiatan sehari-hari mereka membutuhkan bantuan orang lain [4].

Ketunagrahitaan mengacu pada intelektual umum yang secara signifikan berada di bawah rata-rata. Para tunagrahita mengalami hambatan dalam tingkah laku dan penyesuaian diri. Semua gangguan tersebut berlangsung atau terjadi pada masa perkembangannya. Lebih lanjut, seseorang dikatakan tunagrahita apabila memiliki tiga indikator, yaitu:

- 1) keterhambatan fungsi kecerdasan secara umum atau di bawah rata-rata;
- 2) ketidakmampuan dalam perilaku sosial/adaptif; dan
- 3) hambatan perilaku sosial/adaptif terjadi pada usia perkembangan yaitu sampai dengan usia 18 tahun.

Klasifikasi tunagrahita secara sosial-psikologis terbagi dua kriteria, yaitu: *psikometrik* dan *perilaku adaptif*. Ada empat taraf tunagrahita berdasarkan *psikometrik* (skor IQ-nya): [4]

Tabel 2. 1 Tingkat Kecerdasan (IQ anak Tunagrahita) [4]

Klasifikasi	IQ		MA (tahun)
	Stanford Binet (SB)	Skala Weschler (WISC)	
Ringan (<i>mild mental retardation</i>)	68-52	69-55	8,3-10,9
Sedang (<i>moderate mental retardation</i>)	51-36	54-40	5,7-8,2
Berat (<i>severe mental retardation</i>)	35-20	39-25	3,2-5,6
Parah (<i>profound mental retardation</i>)	≥ 19	≥ 24	≥ 3,1

Penggolongan anak tunagrahita menurut kriteria perilaku adaptif tidak berdasarkan taraf inteligensi, tetapi berdasarkan kematangan sosial. Hal ini juga mempunyai empat taraf, yaitu ringan, sedang, berat, dan sangat berat. Secara umum dampak dari gangguan intelektual dapat dilihat pada ciri-ciri sebagai berikut: [4]

- 1) Lamban dalam mempelajari hal-hal baru, mempunyai kesulitan dalam mempelajari konsep yang abstrak, dan selalu cepat lupa apa yang di pelajari apabila tanpa latihan terus menerus.
- 2) Kesulitan dalam menggeneralisasi dan mempelajari hal-hal yang baru.
- 3) Kemampuan bicaranya sangat kurang bagi anak tunagrahita berat.
- 4) Cacat fisik dan perkembangan gerak. Anak tunagrahita berat mempunyai keterbatasan dalam gerak fisik, ada yang tidak dapat berjalan, tidak dapat berdiri atau bangun tanpa bantuan. Mereka lambat dalam mengerjakan

tugas-tugas yang sangat sederhana, sulit menjangkau sesuatu, dan mendongakkan kepala.

- 5) Kurang dalam kemampuan menolong diri sendiri. Sebagian dari anak tunagrahita berat sangat sulit untuk mengurus diri sendiri, seperti; berpakaian, makan, mengurus kebersihan diri. Mereka selalu memerlukan latihan khusus untuk mempelajari kemampuan dasar.
- 6) Tingkah laku dan interaksi yang tidak lazim. Anak tunagrahita ringan dapat bermain bersama dengan anak reguler, tetapi anak yang mempunyai tunagrahita berat tidak melakukan hal tersebut. Hal itu mungkin disebabkan kesulitan bagi anak tunagrahita dalam memberikan perhatian terhadap lawan main.
- 7) Tingkah laku kurang wajar yang terus menerus. Banyak anak tunagrahita berat bertingkah laku tanpa tujuan yang jelas.

Pendidikan bagi peserta didik tunagrahita seharusnya ditujukan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki anak secara optimal, agar mereka dapat hidup mandiri dan dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan di mana mereka berada. Secara umum kebutuhan pembelajaran anak tunagrahita adalah sebagai berikut: [4]

- 1) Perbedaan tunagrahita dengan anak normal dalam proses belajar adalah terletak pada hambatan dan masalah atau karakteristik belajarnya.
- 2) Perbedaan karakteristik belajar anak tunagrahita dengan anak sebayanya, anak tunagrahita mengalami masalah dalam hal yaitu:
 - b) Tingkat kemahirannya dalam memecahkan masalah
 - c) Melakukan generalisasi dan mentransfer sesuatu yang baru
 - d) Minat dan perhatian terhadap penyelesaian tugas.

Anak tunagrahita menjadi subjek penelitian yang diambil untuk penelitian kali ini karena anak tunagrahita memiliki materi bina diri berlalu lintas.

2.2.5 Contextual Teaching and Learning (CTL)

Berdasarkan buku Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalis Guru yang ditulis oleh Rusman mengatakan bahwa pembelajaran kontekstual

sebagai suatu pembelajaran yang memberikan fasilitas kegiatan belajar siswa untuk mencari, mengolah dan menemukan pengalaman belajar yang lebih bersifat konkret melalui keterlibatan aktivitas siswa dalam mencoba, melakukan dan mengalami sendiri [28].

2.2.5.1 Komponen Model *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Contextual Teaching and Learning memiliki ciri khas yang ditandai tujuh komponen utama, yaitu: 1) *Constructivism*; 2) *Inquiry*; 3) *Questioning*; 4) *Learning Community*; 5) *Modelling*; 6) *Reflection*; dan 7) *Authentic Assessment*. Ketujuh komponen tersebut merupakan karakteristik dalam model CTL yang diimplementasikan dalam perencanaan pembelajaran [28].

a. Konstruktivisme (*Constructivism*)

Konstruktifisme merupakan landasan berfikir (filosofi) dalam CTL, yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas. Konstruktifisme merupakan landasan berfikir CTL, yang menekankan bahwa belajar tidak sekedar menghafal atau mengingat pengetahuan, tetapi juga merupakan suatu proses belajar-mengajar, dengan siswa aktif secara mental dalam membangun pengetahuannya, yang dilandasi oleh struktur pengetahuan yang dimilikinya. Pembelajaran memiliki makna apabila secara langsung atau tidak langsung berhubungan dengan pengalaman sehari-hari yang dialami oleh siswa sendiri [28].

b. Menemukan (*Inquiry*)

Menemukan, merupakan kegiatan inti dari CTL, melalui upaya menemukan dapat memberikan penegasan bahwa pengetahuan dengan keterampilan serta kemampuan-kemampuan lain yang diperlukan bukan merupakan hasil dari mengingat seperangkat fakta-fakta, tetapi merupakan hasil menemukan sendiri. *Inquiry* merupakan inti dari pembelajaran kontekstual, yang menyebutkan bahwa pengetahuan siswa diperoleh dengan cara menemukannya sendiri. [28]

c. Bertanya (*Questioning*)

Unsur lain yang menjadi karakteristik utama CTL adalah kemampuan dan kebiasaan untuk bertanya. Pengetahuan yang dimiliki seseorang selalu bermula dari bertanya. Oleh karena itu, bertanya merupakan strategi utama dari CTL. Bertanya merupakan strategi utama dalam pembelajaran kontekstual, dimana pengetahuan yang dimiliki oleh siswa dimulai dari bertanya. [28]

d. Masyarakat Belajar (*Learning Community*)

Maksud dari masyarakat belajar adalah membiasakan siswa untuk melakukan kerja sama dan memanfaatkan sumber belajar dari temanteman belajarnya. Melalui *sharing* ini anak dibiasakan untuk saling memberi dan menerima, sifat ketergantungan yang positif. Masyarakat belajar diciptakan untuk memfasilitasi siswa untuk bertukar informasi dan *sharing* antar teman. [28]

e. Pemodelan (*Modelling*)

Tahap pembuatan model dapat dijadikan alternatif untuk mengembangkan pembelajaran agar siswa bisa memenuhi harapan siswa secara menyeluruh, dan membantu mengatasi keterbatasan yang dimiliki oleh para guru. Pemodelan pada dasarnya membahasakan yang difikirkan, mendemonstrasikan cara guru menginginkan siswanya untuk belajar, serta melakukan sesuatu yang guru inginkan agar siswanya melakukan itu sehingga pemodelan membantu siswa dalam memahami pelajaran dan membantu guru dalam proses belajar mengajar. [28]

f. Refleksi (*Reflection*)

Refleksi adalah berfikir ke belakang tentang apa-apa yang sudah dilakukan di masa lalu, siswa mengedepankan apa yang baru dipelajarinya sebagai struktur pengetahuan yang baru, merupakan pengayaan atau revisi dari pengetahuan sebelumnya. Refleksi merupakan cara berfikir atau respons tentang sesuatu yang baru dipelajari atau berfikir ke belakang mengenai sesuatu yang sudah dipelajari dari awal sampai akhir. [28]

g. Penilaian Sebenarnya (*Authentic Assessment*)

Penilaian adalah proses pengumpulan berbagai data dan informasi yang bisa memberikan gambaran atau petunjuk terhadap pengalaman belajar siswa. Penilaian

dengan cara mengumpulkan berbagai data yang bisa memberi gambaran mengenai perkembangan belajar siswa. [28]

2.2.5.2 Langkah-Langkah Penerapan CTL

Secara garis besar langkah-langkah penerapan CTL dalam pembelajaran adalah sebagai:

- 1) Mengembangkan pemikiran siswa untuk melakukan kegiatan belajar lebih bermakna, apakah dengan cara bekerja sendiri, menemukan sendiri, dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan baru yang akan dimilikinya;
- 2) Melaksanakan sejauh mungkin kegiatan inquiri untuk semua topik yang diajarkan;
- 3) Mengembangkan sifat ingin tahu siswa melalui memunculkan pertanyaan-pertanyaan;
- 4) Menciptakan masyarakat belajar, seperti melalui kegiatan kelompok, berdiskusi, Tanya jawab, dan lain sebagainya;
- 5) Menghadirkan model sebagai contoh pembelajaran, bisa melalui ilustrasi, model, bahkan media yang sebenarnya;
- 6) Membiasakan anak untuk melakukan refleksi dari setiap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan;
- 7) Melakukan penilaian secara objektif, yaitu menilai kemampuan yang sebenarnya pada setiap siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, bahwa terdapat tujuh langkah dalam pembelajaran CTL yaitu ada mengembangkan pemikiran siswa belajar bermakna, kegiatan inquiri atau menemukan, mengembangkan sifat ingin tahu siswa dengan bertanya, menciptakan masyarakat belajar, melakukan refleksi, dan melakukan penilaian. [28]

2.2.5.3 Kelebihan dan Kekurangan Model CTL

Model pembelajaran *contextual teaching and learning* memiliki kelebihan dan kekurangan, CTL memiliki kelebihan yaitu:

- 1) Pembelajaran kontekstual menekankan aktivitas berfikir siswa secara penuh fisik maupun mental;
- 2) Pembelajaran kontekstual dapat menjadikan siswa belajar bukan dengan menghafal, melainkan proses berpengalaman dalam kehidupan nyata;
- 3) Kelas dalam kontekstual bukan sebagai tempat untuk memperoleh informasi, melainkan sebagai tempat untuk menguji data hasil temuan mereka di lapangan;
- 4) Materi pelajaran ditentukan oleh siswa sendiri, bukan hasil pemberian orang lain.

Kekurangan model CTL menurut yaitu:

- 1) Penerapan pembelajaran kontekstual merupakan pembelajaran yang kompleks dan sulit dilaksanakan dalam konteks pembelajaran, selain juga membutuhkan waktu yang lama.

Berdasarkan kelemahan CTL di atas, maka guru perlu kreatif dalam menyajikan pembelajaran. Hal yang dapat dilakukan di antaranya yaitu dengan mengelola waktu pembelajaran yang baik dan mengkondisikan siswa melalui penciptaan suasana belajar yang kondusif. Selain itu, guru juga harus menjadi fasilitator, motivator, evaluator dan transformator bagi siswa. [28]

Contextual Teaching and Learning akan digunakan dalam penerapan pendekatan pembelajaran siswa tunagrahita ringan.

2.2.6 Game

Berdasarkan kajian yang ditulis oleh Aeni tentang *game*. *Game* berasal dari kata bahasa Inggris yang berarti dasar permainan. Permainan dalam hal ini merujuk pada pengertian kelincahan intelektual (*Intellectual Playability Game*) yang juga bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya. Dalam *game*, ada target-target yang ingin dicapai pemainnya. Permainan adalah kegiatan yang kompleks yang didalamnya terdapat peraturan, *play* dan budaya. Sebuah permainan adalah sebuah sistem dimana pemain terlibat dalam konflik buatan, disini pemain berinteraksi dengan sistem dan konflik dalam permainan merupakan rekayasa atau

buatan, dalam permainan terdapat peraturan yang bertujuan untuk membatasi perilaku pemain dan menentukan permainan. [13]

2.2.6.1 Bagian dari *Game*

Menurut Teresa Dillon elemen-elemen dasar sebuah *game* adalah:

1. *Game Rule*

Game rule merupakan aturan perintah, cara menjalankan, fungsi objek dan karakter di dunia permainan Dunia *Game* Dunia *game* bisa berupa pulau, dunia khayal, dan tempat-tempat lain yang sejenis yang dipakai sebagai setting tempat dalam permainan *game*. [13]

2. Plot

Plot biasanya berisi informasi tentang hal-hal yang akan dilakukan oleh player dalam *game* dan secara detail ,perintah tentang hal yang harus dicapai dalam *game*. [13]

3. Tema

Di dalam biasanya ada pesan moral yang akan disampaikan. [13]

4. *Character*

Pemain sebagai karakter utama maupun karakter yang lain yang memiliki ciri dan sifat tertentu *Object* Merupakan sebuah hal yang penting dan biasanya digunakan pemain untuk memecahkan masalah, ada kalanya pemain harus punya keahlian dan pengetahuan untuk bisa memaninkannya. [13]

5. *Text, Graphic* dan *Sound*

Game biasanya merupakan kombinasi dari media teks, grafik maupun suara, walaupun tidak harus semuanya ada dalam permainan *game*. [13]

6. Animasi

Animasi ini selalu melekat pada dunia *game* , khususnya untuk gerakan karakter-karakter yang ada dalam *game*, properti dari objek. [13]

7. *User Interface*

Merupakan fitur-fitur yang mengkomunikasikan *user* dengan *game*. [13]

2.2.6.2 *Game* Edukasi

Menurut Randel *game* sangat berpotensi untuk menumbuhkan kembali motivasi belajar anak yang mengalami penurunan. *Game* sangat bermanfaat pada materi-materi yang berhubungan dengan matematika, fisika dan kemampuan berbahasa (seperti studi sosial, biologi dan logika). [13]

Game yang memiliki content pendidikan lebih dikenal dengan istilah *game* edukasi. *Game* berjenis edukasi ini bertujuan untuk memancing minat belajar anak terhadap materi pelajaran sambil bermain, sehingga dengan perasaan senang diharapkan anak bisa lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan. Jenis ini sebenarnya lebih mengacu kepada isi dan tujuan *game*, bukan jenis yang sesungguhnya. [13]

Menurut Edward *game* merupakan sebuah alat yang efektif untuk mengajar karena mengandung prinsip-prinsip pembelajaran dan teknik instruksional yang efektif digunakan dalam penguatan pada *level-level* yang sulit. [13]

Maja Pivec membuktikan *game* edukasi berhasil diterapkan untuk pendidikan formal khususnya di militer, ilmu kedokteran, fisika, training dan lain sebagainya. Model *game* edukasi yang merupakan perpaduan antara instructional content dan karakteristik *game* terbukti mampu meningkatkan motivasi pemain *game* serta mendapatkan keluaran ilmu pengetahuan ketikan process pembelajaran *game* itu berlangsung. [13]

2.2.6.3 Prinsip *Game* Edukasi

Menurut Foremen beberapa prinsip yang harus diterapkan dalam aplikasi sebuah *game* edukasi adalah:

1. *Individualization*

Materi pembelajaran (pengetahuan) dibuat sesuai dengan kebutuhan individual dari pembelajar, sedangkan *game* mengadopsi *level individual* dari pemain. [13]

2. *Feedback Active*

Adanya *feedback* yang sesuai dengan cepat untuk memperbaiki pembelajaran dan mengurangi ketidaktahuan pembelajar terhadap materi yang disampaikan, sedangkan *game* menyediakan *feedback* dengan cepat dan kontekstual. [13]

3. *Active Learning*

Adanya kecenderungan untuk menyertakan pelajar secara aktif dalam menciptakan penemuan dan pengetahuan baru yang membangun, sedangkan *game* menyediakan suatu lingkungan yang membantu terjadinya penemuan baru tersebut. [13]

4. *Motivation*

Pelajar termotivasi dengan *reward* yang diberikan dalam aktivitas permainan, sedangkan *game* melibatkan pengguna berjam-jam untuk mencapai tujuan. [13]

5. *Scaffolding*

Pelajar secara berangsur-angsur ditantang dengan tingkat kesulitan yang makin tinggi dan dapat melangkah lebih maju untuk mencapai kemenangan dari permainan, sedangkan *game* dibangun secara multi *level*, pemain tidak bisa bergerak ke *level* yang lebih tinggi sampai dia mampu menyelesaikan permainan di *level* yang ada. [13]

6. *Transfer*

Pelajar mengembangkan kemampuan untuk mentransfer pengetahuan dari satu orang ke orang yang lain, sedangkan *game*, sedangkan *game* memungkinkan pemain untuk mentransfer informasi dari suatu konteks ke konteks yang lain. [13]

7. *Assessment*

Setiap individu mempunyai kesempatan untuk menilai pelajaran mereka sendiri atau membandingkannya dengan orang lain. [13]

2.2.6.4 Dampak *Game* Edukasi

Ada dampak positif dan negatif sebuah *game*, sekalipun *game* edukasi.

1. Dampak Positif *Game* Edukasi

Menurut Edward *game* memiliki banyak dampak positif antara lain:

- a. *Game* banyak digunakan orang untuk mengajarkan suatu pengetahuan dan membangun ketrampilan baik dibidang edukasi, bisnis maupun militer.
- b. *Game* efektif digunakan untuk membangun kemampuan matematika dan membaca pada anak.
- c. *Game* terbukti efektif untuk membantu anak-anak penderita asma dan diabetes mengelola kebiasaan hidup sehat.
- d. Banyak bisnis menggunakan *game* edukasi untuk membangun ketrampilan karyawan mereka seperti Cisco mengajarkan karyawan mereka pengenalan *tools* dasar dan *security network* melalui sebuah *game*.
- e. *Game* dalam *training* personil militer seperti simulasi penerbangan pesawat dan pemakaian sistem persenjataan.

2. Dampak Negatif *Game* Edukasi

Tidak semua *game* memberi dampak yang diinginkan, bahwa *game* juga memiliki dampak negatif seperti:

- a. Meningkatkan sifat *aggressiv cognitiv, aggressiv behavior*.
- b. Memberikan efek permusahan dan efek psikologis.
- c. Menurunkan kebiasaan prososial.
- d. Dari segi kesehatan *game* dapat memberikan dampak meningkatnya detak jantung, tekanan darah aktivitas otak.

Dampak negatif dari *game* ini secara umum berlaku pada pemain yang masih anak-anak dan remaja yang memiliki tidak emosional yang tinggi. Ketika penelitian dilakukan terhadap orang tua maka dampak ini sangat kecil pengaruhnya. [13]

2.2.6.5 Game Mobile Learning

Kecanggihan teknologi komunikasi memberi nuansa berbeda dalam proses belajar mengajar seseorang. Teknologi komunikasi mengubah lokasi belajar dari kelas ke tempat dimana saja peserta didik dapat belajar. Dengan demikian, teknologi komunikasi mendorong terjadinya evolusi pada lokasi belajar. Menurut prawiradilaga belajar tidak lagi hanya berlangsung di sekolah dan di kelas, belajar dapat terjadi dimana saja selama ada bahan ajar dan peserta didik merasa nyaman dengan situasi itu. [13]

Disisi lain perkembangan teknologi telah menciptakan terobosan-terobosan dalam pembelajaran. Peserta didik bersinggungan dengan perangkat-perangkat teknologi komunikasi bergerak seperti *handphone* yang dengan berbagai fasilitasnya telah menjadi gelombang kecenderungan baru yang memungkinkan peserta didik (pembelajar) belajar secara *mobile* atau lebih dikenal sebagai *mobile learning*. [13]

Pemanfaatan *handphone* sebagai sarana mobilitas dalam sebuah mobile learning dan penyajian materi dalam format *game* menjadi sebuah wacana untuk menyajikan pengetahuan dalam sebuah hiburan. Belajar dengan senang, belajar dimanapun kapanpun, tanpa sekat tanpa batas. [13]

Game dipakai sebagai konsep dalam pembuatan aplikasi agar pembelajaran lebih menarik dan lebih interaktif.

2.2.7 Virtual Reality

Berdasarkan tulisan dengan judul *Virtual Reality Technology and Applications* yang ditulis oleh Mihelj. *Virtual Reality (VR)* dapat dipahami sebagai simulasi komputer yang interaktif kemudian dapat mempengaruhi indra penggunanya, bahkan menggantikan satu atau lebih indra manusia, sehingga penggunaanya terbawa arus kedalam lingkungan simulasi (*virtual environment*). [17]

Virtual Reality apabila dilihat secara bahasa, yang berarti nyata atau ide yang dimasukkan ke dalam dunia maya atau memvirtualkan objek nyata atau ide

yang tetap akan memperhitungkan sifat-sifat secara fisiknya. Oleh karena itu harus dibedakan dengan animasi 3D, yang terdapat pada film dan game, karena tidak adanya perhitungan data dan kondisi fisik dari objek tertentu yang berada di dalam lingkungan virtual. Sebuah VR pasti memperhitungkan aspek antropometri dan ergonomis. Ini adalah sebuah nilai dari VR. Ergonomis yang berarti barang yang divirtualkan harus cocok dengan yang digunakan seperti yang ada disekitar kita, sedangkan antropometri berarti di dalam virtualisasi tersebut harus diperhitungkan. [17]

Secara sederhana, *Virtual Reality* adalah pemunculan gambar-gambar tiga dimensi yang di bangkitkan komputer, yang terlihat nyata dengan bantuan sejumlah peralatan tertentu. Ciri terpentingnya adalah dengan menggunakan perangkat yang dirancang untuk tujuan tertentu, teknologi ini mampu menjadikan orang yang merasakan dunia maya tersebut terkecoh dan yakin bahwa yang dialaminya adalah nyata. Ada empat elemen dasar dari *virtual reality*, yaitu: [17]

1. *Virtual Environment*

Definisi dari VR dan VE terus berkembang dan pada saat ini istilah keduanya saling berkaitan. VR mengarah kepada teknik atau sistem berupa perangkat dan software, sedangkan VE merupakan lingkungan yang diciptakan melalui komputer. *Virtual Environment* adalah lingkungan yang disimulasikan oleh 24 komputer, berupa lingkungan sebenarnya yang ditiru atau lingkungan yang hanya ada dalam imaginasi. [17]

2. *Virtual Presence*

Virtual Presence, yaitu sebuah perasaan keberadaan seseorang dari lingkungan virtual. Pengguna tersebut bereaksi dengan objek virtual selayaknya berinteraksi dengan objek nyata. Pengguna merepresentasikan perasaan dari berada di sebuah lingkungan virtual. *Virtual presence* sulit untuk dimunculkan melalui media selain VR karena media lain tersebut tidak memberikan fasilitas atau kemampuan kepada sensor aktual dan imersi fisik langsung terhadap lingkungan.

Pemahaman dari kehadiran langsung telah ditingkatkan melalui konsep dari kehadiran yang dimunculkan melalui media. [17]

Imersi merupakan keadaan dimana pengguna berada di sebuah lingkungan yang berupaya untuk meningkatkan perasaan ruang atau perasaan seperti berada di keadaan nyata. *Virtual presence* dapat dikategorikan menjadi *physical (sensory)* dan *mental presence*. [17]

a. *Physical (sensory) Virtual Presence*

Kehadiran virtual secara fisik mendefinisikan *virtual reality* dan sekaligus membedakannya dari media lain. Kehadiran virtual secara fisik ini didapat dari memberikan pengguna sebuah lingkungan virtual dengan satu atau lebih sensor yang dapat merubah posisi pengguna dan gerakannya. Pada umumnya sistem *virtual reality* melakukan render lingkungan virtual melalui penglihatan, pendengaran, dan sentuhan. [17]

b. *Mental Virtual Presence*

Tingkatan kemampuan kehadiran virtual secara mental tergantung pada tujuan yang ingin dicapai melalui *virtual reality*. Jika *virtual reality* digunakan dengan tujuan hiburan, maka diperlukan kehadiran virtual secara mental dengan tingkat tinggi. Bagaimanapun, kehadiran virtual secara mental kadang tidak begitu dibutuhkan. Tidak adanya kehadiran virtual secara mental tidak mendiskualifikasi media dari menjadi *virtual reality*. [17]

3. *Sensory Feedback*

Umpan balik sensoris merupakan komponen krusial dari VR. Sistem VR memberikan umpan balik sensoris secara langsung melalui informasi visual. Sistem *virtual reality* memberikan umpan balik sensoris secara langsung kepada pengguna berdasarkan lokasi fisiknya. [17]

4. *Interactivity*

Interaktivitas adalah salah satu fitur media baru yang paling banyak dibicarakan, mendapat tempat khusus di internet. Seperti halnya berbagai istilah dalam dunia *cyber* baru, kadang sulit memahami arti sebenarnya dari kata itu. Satu masalah dalam mendefinisikan istilah interaktivitas adalah bahwa ia dipakai minimal dalam dua makna berbeda. Orang-orang dengan latar belakang ilmu komputer cenderung memaknainya sebagai interaksi pengguna dengan komputer, sebagaimana permainan-permainan interaktif. Definisi semacam itu menyebutkan bahwa interaktivitas berarti kemampuan pengguna untuk berkomunikasi secara langsung dengan komputer dan memiliki dampak pada pesan apapun yang sedang dibuat. Para sarjana komunikasi cenderung berpikir bahwa interaktivitas merupakan komunikasi antara dua manusia. William, Rice, dan Rogers mendefinisikan interaktivitas sebagai tingkatan dimana pada proses komunikasi para partisipan memiliki kontrol terhadap peran dan dapat bertukar peran dalam dialog mutual mereka. Interaktivitas memiliki 6 dimensi, yaitu: [17]

1. Persuasi - menginformasikan
2. Kontrol lemah – kontrol tinggi
3. Aktifitas rendah – aktifitas tinggi
4. Satu arah – dua arah
5. Waktu Tertentu – waktu fleksibel
6. Kesadaran rendah terhadap tempat – kesadaran tinggi terhadap tempat

2.2.7.1 Teknik Display *Virtual Reality*

Berdasarkan kajian dari Linowes Sistem display VR merupakan sistem pencitraan visual 3D dan 2D yang menggunakan seperangkat optik, elektronik, dan komponen mekanik untuk membentuk citra dalam jalur optik antara mata pengamat dan objek fisik yang akan digabungkan dengan teknik VR. Ponsel VR yang di contohkan oleh *Google Cardboard* adalah alat sederhana yang terdapat 2 slot lensa untuk ponsel VR. [18]

2.2.7.2 Cara Kerja *Virtual Reality*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zakiyan VR headset merupakan perangkat *head mounted display* dengan bentuk seperti *google Cardboard*. VR headset adalah alat menyatukan cara pandang kedua bola mata yang berbeda. Lewat dua layar di dalamnya, VR headset menghasilkan sensasi tiga dimensi. Seolah dunia dan objek virtual di game/video sungguh ada di hadapan siapapun yang memakai VR headset itu. Visualisasi 3D dari video ataupun game tersambung ke VR headset melalui kabel HDMI. Dengan software VREAM, gambar tersebut diproyeksikan melalui lensa khusus menjadi gambar stereoskopik dengan kelengkungan mirip penglihatan manusia. Lalu, otak kita secara otomatis akan terbiasa dengan visualisasi tersebut sehingga terasa nyata. [19]

Virtual reality digunakan dalam pembangunan aplikasi ini karena untuk menunjang pendekatan pembelajaran CTL yang akan dibuat sesuai kebutuhan siswa tunagrahita.

2.2.8 Multimedia

Berdasarkan kajian yang ditulis Herman multimedia berasal dari dua suku kata yaitu multi dan media. Multimedia berarti banyak media. Dengan kata lain, multimedia adalah kombinasi dari komputer dan video. [14]

2.2.8.1 Multimedia sebagai Media Pembelajaran

Berdasarkan kajian yang ditulis oleh Suryanto media pembelajaran adalah suatu bentuk fisik yang dapat menyajikan pesan yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Dalam media pembelajaran, hubungan komunikasi interaksi akan berjalan lancar dan tercapainya hasil yang maksimal apabila menggunakan alat bantu yang disebut media komunikasi. Dalam pengertian komunikasi, media adalah alat yang memindahkan informasi (pesan) dari sumber kepada penerima. [15]

Maka dari itu, berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah media kreatif yang digunakan dalam memberikan materi pelajaran kepada anak didik sehingga proses belajar mengajar lebih efektif, efisien dan menyenangkan. [15]

2.2.8.2 Manfaat Media Pembelajaran

Untuk mencapai tujuan pendidikan yang diinginkan maka media pembelajaran memiliki peran penting serta berpengaruh. Adapun manfaat media pembelajaran diantaranya sebagai berikut:

1. Memperjelas dalam penyajian pesan agar tidak terlalu verbalitas (dalam bentuk kata-kata tertulis atau hanya kata lisan) [15]
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera, misalnya; Objek yang terlalu besar – bisa digantikan dengan realita, gambar, film bingkai, film, atau model. Objek yang kecil dibantu dengan proyektor mikro, film bingkai, film, atau gambar. Gerak yang terlalu lambat atau terlalu cepat, dapat dibantu dengan timelapse atau high-speed photography. Kejadian atau peristiwa yang terjadi dimasa lalu bisa ditampilkan lagi lewat rekaman film, video, film bingkai, atau foto objek yang terlalu kompleks, dapat disajikan dengan model, diagram atau melalui program komputer animasi. Konsep yang terlalu luas (gempa bumi, gunung berapi, iklim, planet dan lainlain) dapat divisualisasikan dalam bentuk film, gambar dan lain-lain. [15]
3. Dengan menggunakan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat diatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pembelajaran berguna untuk menimbulkan motivasi belajar, memungkinkan interaksi langsung antara anak didik dengan lingkungan secara seperti senyatanya, memungkinkan peserta didik belajar mandiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya. [15]
4. Dengan latar belakang dan pengalaman yang berbeda diantara peserta didik, kurikulum dan materi pelajaran di tentukan sama untuk semua peserta didik dapat diatasi dengan media pendidikan yaitu: memberikan perangsang yang sama, mempersamakan pengalaman, menimbulkan persepsi yang sama. [15]

Multimedia merupakan konsep agar pembuatan aplikasi bisa cocok dan menarik digunakan oleh siswa tunagrahita.

2.2.9 Android

Berdasarkan buku yang ditulis oleh Yudha Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak 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. Ponsel Android pertama mulai dijual pada bulan Oktober 2008. [16]

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. [35]

2.2.9.1 Versi Android

Sistem operasi pada platform android terdiri dari beberapa versi. setiap versi android terbaru memiliki nama-nama unik tersendiri dan memiliki beberapa jenis kelebihan mulai dari tampilan hingga optimasi keamanan. berikut daftar nama OS Android menurut versi: [16]

1. Android versi 1.5 Cupcake dirilis tanggal 30.04.2009.

Merupakan versi pertama yang diluncurkan secara komersial dan juga pertama dinamai berdasarkan nama kue. Android versi ini baru mulai menambahkan fitur-fitur yang sudah lazim ditemukan saat ini seperti *Widget*, *Auto Rotate*, dan dukungan *keyboard virtual* dari pihak ketiga. Dalam tahap ini bisa dikatakan kalau Google masih mencoba untuk memasukkan fitur-fitur dasar [16]

2. Android versi 1.6 Donut dirilis tanggal 15.09.2009.

Pada Android Donut, smartphone mendapatkan beberapa fitur tambahan seperti dukungan CDMA, mesin teks ke suara, dan indikator penggunaan baterai. Nomor versi yang tidak jauh berbeda dibandingkan sebelumnya membuat Android Donut lebih sebagai update mini. [16]

3. Android versi 2.0 Eclair dirilis tanggal 26.10.2009.

Ada perubahan yang cukup banyak dibandingkan versi Android awal. Pada *update* ini Google memberikan dukungan dan fitur baru yang berfungsi untuk mempermudah para pengguna. Android Eclair mendapatkan beberapa fitur baru yang utamanya pada aplikasi kamera dengan menambahkan dukungan *flash*, fokus, hingga efek warna. Pada versi ini Google juga menambahkan *Live Wallpaper* yang cukup keren pada awal kemunculannya. [16]

4. Android versi 2.2 Froyo, dirilis tanggal 10.05.2010

Pada versi Ini Android mengalami optimalisasi performa yang cukup signifikan dan ditambah dengan dukungan USB *Tethering*, Wi-Fi *Hotspot*, dan *push notification* yang sangat berguna hingga saat ini. Selain itu pada versi ini kita bisa memindahkan aplikasi ke penyimpanan eksternal jika memungkinkan. [16]

5. Android versi 2.3 Gingerbread tergolong paling sukses, dirilis tanggal 06.12.2010 [16]

6. Android versi 3.0 Honeycomb memiliki tampilan mewah dan kinerja paling baik. Dirilis tanggal 22.02.2011

Sistem operasi satu ini dikhususkan untuk perangkat tablet. Pada Honeycomb ini beberapa fitur berguna masih bertahan hingga sekarang seperti *System Bar*, dukungan prosesor *multi-core*, hingga layar *Home* yang dapat dikustomisasi, Android 3.0 Honeycomb pada saat peluncurannya terlihat sangat futuristik dan menarik banyak perhatian. [16]

7. Android versi 4.0 *Ice Cream Sandwich* sudah mendukung *flash Player*. dirilis tanggal 19.10.2011. [16]

Google mempersatukan per angkat *smartphone* dan tablet serta menambahkan tampilan antarmuka yang lebih minimalis, Salah satu fitur baru yang cukup menarik pada Android versi ini adalah Android Beam yang memungkinkan transfer data secara cepat menggunakan NFC.

8. Android versi 4.1 Jelly Bean memiliki kelebihan di baterai navigasi *gesture*, dan kamera. Dirilis tanggal 09.07.2012.

Versi ini lebih fokus pada peningkatan kinerja dan keamanan. Sebagian besar peningkatan yang ada pada versi Android ini terjadi pada sistem Android itu sendiri. Namun ada satu fitur yang benar benar perlu diketahui. yakni dukungan resolusi UHD 4k. [16]

9. Android versi 4.4 Kitkat dirilis tanggal 31.10,2013.

Fokus terhadap peningkatan *user experience* dan performa khususnya pada perangkat kelas bawah. Android 4.4 Kitkat memberikan batas minimal RAM tersedia untuk Android sebesar 512 MB sehingga perangkat yang memiliki RAM di bawah Itu digolongkan sebagai perangkat RAM rendah. Fitur terbarunya adalah: [16]

1. *Screen recording*.
2. *New Translucent system UI*.
3. peningkat akses notifikasi
4. *system-Wide seting* untuk *closed captioning*.
5. Peningkatan kinerja.
6. Mengaktifkan *Sprint Spark band 26* dan *band 41*.
7. Perbaikan kerentanan pada *Heartbleed/OpenSSL*.

10. Android versi 5.0 Lollipop dirilis 17.10.2014

Merupakan yang pertama kali mengusung desain material yang masih menjadi tren hingga saat ini. Fiturnya adalah:

1. Desain baru (Material).
2. Peningkatan kecepatan.
3. Peningkatan daya tahan baterai.
4. Perbaikan *video pLayback* dan kegagalan password.
5. *Support* Multi SIM cards.
6. *Shortcuts* pada *Quick settings* untuk wi-fi dan *Bluetooth*.
7. Pengamanan jika perangkat hilang atau dicuri.
8. Penggunaan suara *High Definition* untuk telepon.
9. Peningkatan kinerja dan stabilitas. [16]

11. Android versi 6.0 Marshmallow dirilis tanggal 28.05.2015.

Semakin memperkuat apa yang telah dilakukan oleh Google selama ini melalui Android Lollipop. Melalui sistem operasi terbaru ini, Google membawa fitur-fitur canggih yang sangat berguna seperti: [16]

1. *Support USB Type-C*.
2. *Support* autentikasi sidik jari (Fingerprint).
3. Daya tahan baterai lebih meningkat dengan manajemen konsumsi baterai oleh *Doze*.
4. *Permissions dashboard*.
5. *Akses System UI Tuner*.
6. *Support* sistem pembayaran dengan *Android Pay* yang berkolaborasi dengan *fingerprint Authentication* sehingga terjamin keamanannya.
7. Tambahan Fungsi *Google Now* yang tidak sekedar melayani perintah suara. [16]

12. Android versi 7.0 Nougat diperkenalkan 22.08.2016.

Mernberikan peningkatan terhadap pengalaman penggunaan agar lebih mudah. Fitur dukungan *multi-window* menjadi perhatian utama sehingga pengguna dapat menggunakan beberapa aplikasi secara bersamaan. Selain Itu juga ada fitur yang membuat pembaruan sistem operasi lebih mulus dan tidak terasa saat perangkat sedang tidak digunakan. [16]

1. *Support multi-window*.
2. Langsung balas pesan dan jendela atau menu notifikasi.
3. Tampilan panel notifikasi dan *quick settings* yang baru.
4. Mode Doze yang ditingkatkan (Doze Mode 2.0).
5. Menu di antara *system settings*. [16]

13. Android versi 8.0 Oreo dirilis resmi pada tanggal 21.08.2017.

Android O lebih fokus pada kecepatan dan efisiensi.

1. Kecepatan *Boot UP* 2X lebih cepat.
2. Mode *Picture in picture* lebih *flexibel* dari Android N.
3. Aplikasi yang berjalan di latar belakang lebih diperketat untuk menghemat baterai.
4. Baterai lebih tahan lama. [16]

Android digunakan dalam pembangunan aplikasi ini karena android memiliki sensor *gyroscope* dan *accelerometer* sebagai penunjang untuk *virtual reality*.

2.2.10 Cardboard

Berdasarkan situs [indocardboard](#) Google *Cardboard* merupakan alat virtual reality yang menggunakan smartphone sebagai platform/layar. Google *cardboard* merupakan salah satu temuan dari Google yang dibuat untuk menelusuri *virtual reality*. *Cardboard* ini bertujuan untuk mengembangkan alat *virtual reality* yang dapat terjangkau sehingga dapat membiarkan semua orang untuk menikmati virtual reality secara simple, menyenangkan dan natural. Google *Cardboard* ditujukan agar pengguna dapat merasakan *Virtual Reality* dengan cara yang mudah dan murah. Dengan bantuan smartphone yang mendukung, aplikasi stereoscopic dan dibantu lensa khusus, membuat semua orang dapat mencoba pengalaman 3D Experience *Virtual Reality*. [17]

Cardboard digunakan menjadi alat untuk melakukan *virtual reality* pada penelitian kali ini.

2.2.11 *Object Oriented (OO)*

Berdasarkan kajian yang ditulis oleh Munawar *Object oriented* adalah sebuah obyek memiliki keadaan sesaat (*state*) dan perilaku (*behaviour*). State sebuah obyek adalah kondisi obyek tersebut yang dinyatakan dalam *attribute/properties*. State sebuah obyek adalah kondisi obyek tersebut yang dinyatakan dalam *attribute/properties*. Sedangkan perilaku suatu obyek mendefinisikan bagaimana sebuah obyek bertindak/beraksi dan memberikan reaksi. Perilaku sebuah objek dinyatakan dalam operation. Menurut schmuller, *attribute* dan *operation* bila disatukan akan memberikan *fitur/features*. Himpunan objek-objek yang sejenis disebut class. Objek adalah contoh *instance* dari sebuah class. Ada dua macam aplikasi yang tidak cocok dikembangkan dengan metode OO. Yang pertama adalah aplikasi yang sangat berorientasi ke database. Aplikasi yang sangat berorientasi ke penyimpanan dan pemanggilan data sangat tidak cocok dikembangkan dengan OO karena akan banyak kehilangan manfaat dari penggunaan RDBMS (Relational Database Management System) untuk penyimpanan data. Akan tetapi RDBMS juga mempunyai keterbatasan dalam penyimpanan dan pemanggilan struktur data yang kompleks seperti multimedia, data spasial dan lain-lain. Bentuk aplikasi lain yang kurang cocok dengan pendekatan OO adalah aplikasi yang membutuhkan banyak algoritma. Beberapa aplikasi yang melibatkan perhitungan yang besar dan kompleks. Pada penelitian ini konsep OO digunakan untuk konsep pengkodean pada sistem yang akan dibangun. Berikut ini adalah konsep-konsep dalam pemrograman berorientasi objek: [24]

1. *Class*

Kelas (*Class*) merupakan penggambaran satu set objek yang memiliki atribut yang sama. Kelas mirip dengan tipe data pada pemrograman non objek, akan tetapi lebih komprehensif karena terdapat struktur sekaligus karakteristiknya. Kelas baru dapat dibentuk lebih spesifik dari kelas yang umumnya kelas merupakan jantung dalam pemrograman berorientasi objek. [24]

2. *Object*

Objek merupakan teknik dalam menyelesaikan masalah yang kerap muncul dalam pengembangan perangkat lunak. Teknik ini merupakan teknik yang efektif dalam menemukan cara yang tepat dalam membangun sistem dan menjadi metode yang paling banyak dipakai oleh para pengembang perangkat lunak. Orientasi objek merupakan teknik pemodelan sistem riil yang berbasis objek. [24]

3. *Abstraction*

Kemampuan sebuah program untuk melewati aspek informasi yang diolah adalah kemampuan untuk fokus pada inti permasalahan. Setiap objek dalam sistem melayani berbagai model dari pelaku abstrak yang dapat melakukan kerja, laporan dan perubahan serta berkomunikasi dengan objek lain dalam sistem, tanpa harus menampakkan kelebihan diterapkan. [24]

4. *Encapsulation*

Encapsulation adalah proses memastikan pengguna sebuah objek tidak dapat menggantikan keadaan dari sebuah objek dengan cara yang tidak sesuai prosedur. Artinya, hanya metode yang terdapat dalam objek tersebut yang diberi izin untuk mengakses keadaan yang diinginkan. Setiap objek mengakses *interface* yang menyebutkan bagaimana objek lainnya dapat berintegrasi dengannya. Objek lainnya tidak akan mengetahui dan tergantung kepada representasi dalam objek tersebut. [24]

5. *Polimorfism*

Polimorfism merupakan suatu fungsionalitas yang diimplikasikan dengan berbagai cara yang berbeda. Pada program berorientasi objek, pembuat program dapat memiliki berbagai implementasi untuk sebagian fungsi tertentu. [24]

6. *Inheritance*

Seperti yang sudah diuraikan di atas, objek adalah contoh / *instance* dari sebuah *class*. Hal ini mempunyai konsekuensi yang penting yaitu sebagai

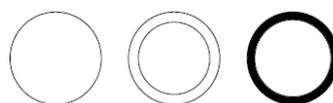
instance sebuah *class*, sebuah objek mempunyai semua karakteristik dari classnya. Inilah yang disebut dengan *Inheritance* (pewarisan sifat). Dengan demikian apapun *attribute* dan *operation* dari *class* akan dimiliki pula oleh semua obyek yang disinherit/diturunkan dari class tersebut. Sifat ini tidak hanya berlaku untuk objek terhadap *class*, akan tetapi juga berlaku untuk *class* terhadap *class* lainnya. [24]

2.2.12 Pemodelan Proses Bisnis

Berdasarkan buku *Business Process Change* yang ditulis oleh Paul *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:



Gambar 2. 3 Event [23]

- a. *Event* direpresentasikan dalam bentuk lingkaran seperti yang terlihat pada gambar 2.3 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 tersebut dimulai dengan masuknya pesan.



Gambar 2. 4 Activity [23]

- b. *Activity* merupakan bentuk umum untuk pekerjaan yang dilakukan oleh perusahaan digambarkan seperti pada gambar 2.4. 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*.
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:



Gambar 2. 5 Sequence flow [23]

- a. *Sequence flow*, digunakan untuk menunjukkan urutan yang kegiatan akan yang dilakukan dalam sebuah proses seperti yang ada di gambar 2.5.



Gambar 2. 6 Message flow [23]

- b. *Message flow*, digunakan untuk menunjukkan aliran pesan antara dua entitas yang siap untuk mengirim dan menerima seperti yang ada di gambar 2.6.

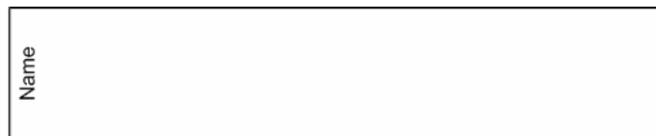


Gambar 2. 7 Association [23]

- c. *Association*, digunakan untuk asosiasi data, informasi dan artefak dengan aliran benda seperti yang ada di gambar 2.7.

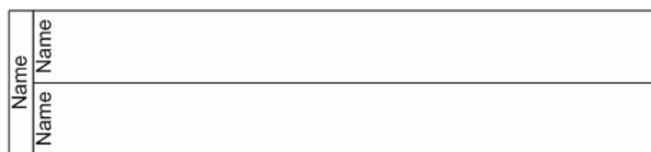
3. Swimlanes

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 didalam *pool* menjadi lebih spesifik.



Gambar 2. 8 Pool [23]

Pool adalah representasi grafis dari peserta kolaborasi. Hal ini juga bertindak sebagai *swimlane* dan wadah grafis untuk partisi satu set kegiatan dari *pools* lain seperti yang ada di gambar 2.8.



Gambar 2. 9 Lane [23]

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 seperti yang ada di gambar 2.9.

4. Artifact

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



Gambar 2. 10 Data object [23]

- a. Data *object*, digunakan untuk menjelaskan data apa yang dibutuhkan dalam proses seperti yang ada di gambar 2.10.



Gambar 2. 11 Group [23]

- b. *Group*, untuk mengelompokkan sejumlah aktivitas di dalam proses tanpa mempengaruhi proses yang sedang berjalan seperti yang ada di gambar 2.11.



Gambar 2. 12 Annotation [23]

- c. *Annotation*, digunakan untuk memberi catatan agar diagram menjadi lebih mudah dimengerti seperti yang ada di gambar 2.12.

Pada penelitian ini BPMN digunakan sebagai *tools* untuk merancang cara proses bisnis yang berjalan.

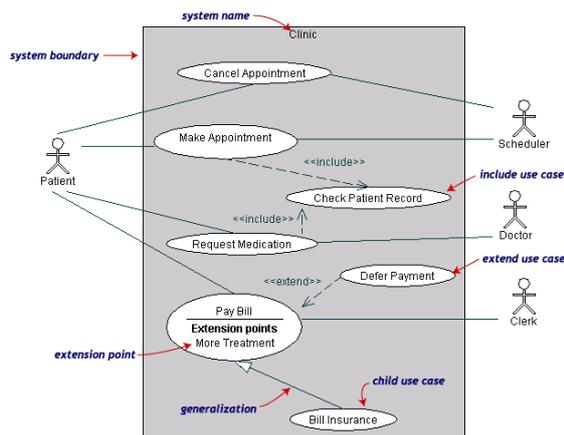
2.2.13 Unified Modelling Language (UML)

Berdasarkan kajian yang ditulis oleh Sri UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa spesifikasi standar untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan membangun sistem. UML adalah himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program berorientasi objek (*OOP*) serta aplikasinya. [22]

UML adalah metodologi untuk mengembangkan sistem OOP dan sekelompok perangkat tool untuk mendukung pengembangan system tersebut. UML mulai diperkenalkan oleh *Object Management Group*, sebuah organisasi yang telah mengembangkan model, teknologi, dan standar OOP sejak tahun 1980an. Sekarang UML sudah mulai banyak digunakan oleh para praktisi OOP. [22]

UML suatu bahasa yang digunakan untuk menentukan memvisualisasikan membangun, dan mendokumentasikan suatu sistem informasi. UML dikembangkan sebagai suatu alat untuk analisis dan desain berorientasi objek oleh Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson. Namun demikian UML dapat digunakan untuk memahami dan mendokumentasikan setiap system informasi. Penggunaan UML dalam industri terus meningkat, ini merupakan standar terbuka yang menjadikannya sebagai bahasa pemodelan yang umum dalam industri peranti lunak dan pengembangan sistem. [22]

1. Use Case Diagram

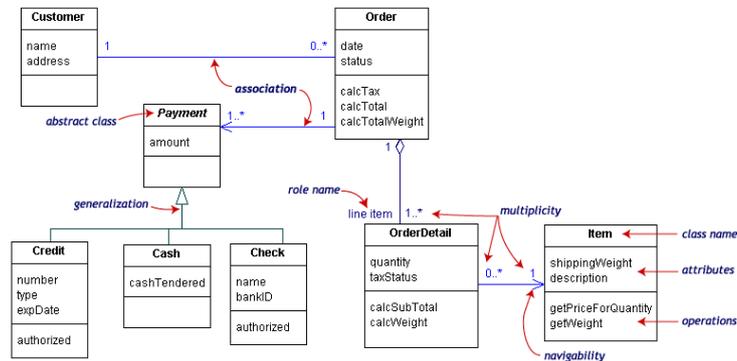


Gambar 2. 13 Contoh Use Case Diagram [22]

Use case adalah abstraksi dari interaksi antara sistem dan actor. Use case bekerja dengan cara mendeskripsikan tipe interaksi antara user sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai seperti yang dicontohkan pada gambar 2.13. Use case merupakan konstruksi untuk mendeskripsikan bagaimana sistem akan terlihat di mata user.

Sedangkan use case diagram memfasilitasi komunikasi diantara analis dan pengguna serta antara analis dan client.

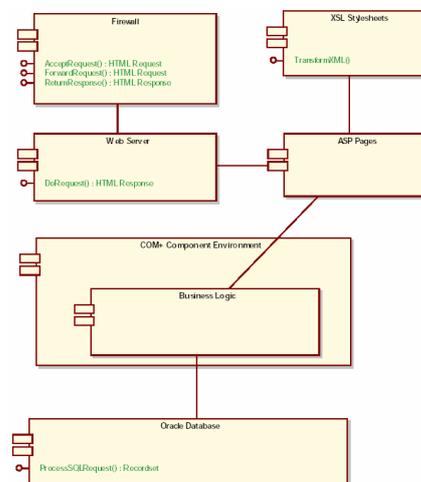
2. Class Diagram



Gambar 2. 14 Contoh Class Diagram [22]

Class adalah deskripsi kelompok obyek-obyek dengan properti, perilaku (operasi) dan relasi yang sama. Sehingga dengan adanya *class diagram* dapat memberikan pandangan global atas sebuah system seperti yang dicontohkan pada gambar 2.14. Hal tersebut tercermin dari *class-class* yang ada dan relasinya satu dengan yang lainnya. Sebuah sistem biasanya mempunyai beberapa *class diagram*. *Class diagram* sangat membantu dalam visualisasi struktur kelas dari suatu sistem. [22]

3. Component Diagram

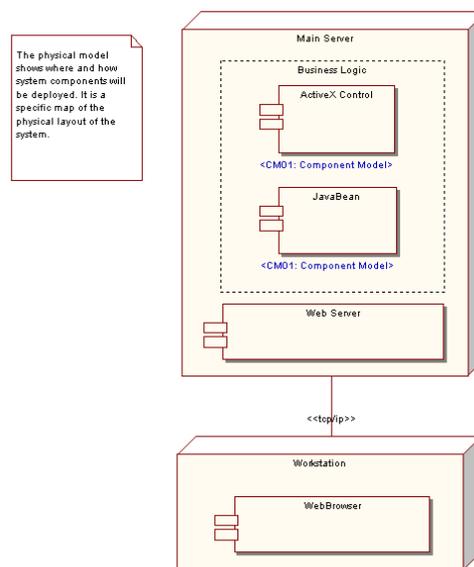


Gambar 2. 15 Component Diagram [22]

Component software merupakan bagian fisik dari sebuah sistem, karena menetap di komputer tidak berada di benak para analis. *Komponent* merupakan

implementasi *software* dari sebuah atau lebih *class*. Komponen dapat berupa *source code*, komponen biner, atau *executable component*. Sebuah komponen berisi informasi tentang *logic class* atau *class* yang diimplementasikan sehingga membuat pemetaan dari *logical view* ke *component view*. Sehingga *component diagram* merepresentasikan dunia riil yaitu *component software* yang mengandung *component*, interface dan relationship seperti yang dicontohkan pada gambar 2.15. [22]

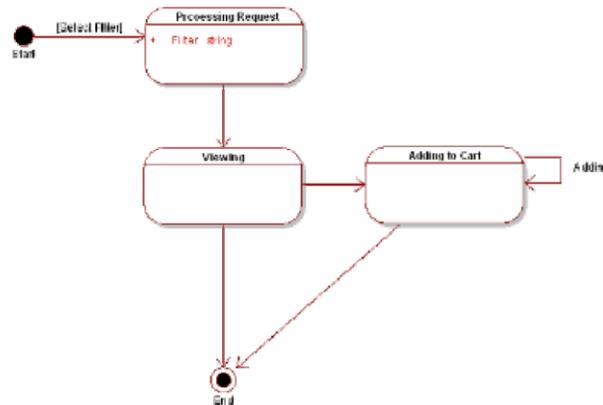
4. Deployment Diagram



Gambar 2. 16 Deployment Diagram [22]

Menggambarkan tata letak sebuah sistem secara fisik, menampilkan bagian-bagian *software* yang berjalan pada bagianbagian *hardware*, menunjukkan hubungan komputer dengan perangkat (*nodes*) satu sama lain dan jenis hubungannya. Di dalam *nodes*, *executable component* dan *object* yang dialokasikan untuk memperlihatkan unit perangkat lunak yang dieksekusi oleh *node* tertentu dan ketergantungan komponen seperti yang dicontohkan pada gambar 2.16. [22]

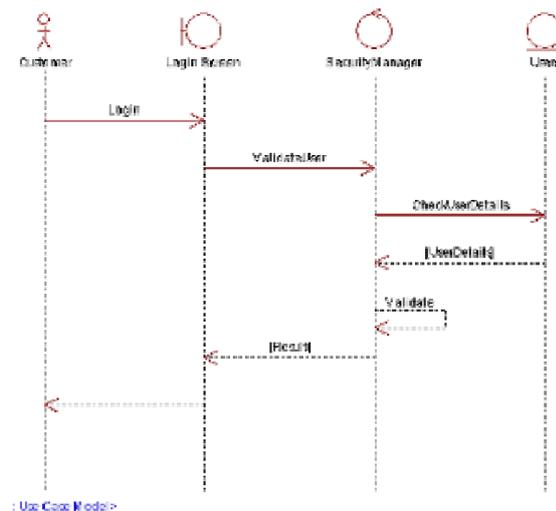
5. State Diagram



Gambar 2. 17 State Diagram [22]

Menggambarkan semua *state* (kondisi) yang dimiliki oleh suatu *object* dari suatu *class* dan keadaan yang menyebabkan *state* berubah. Kejadian dapat berupa *object* lain yang mengirim pesan. *State class* tidak digambarkan untuk semua *class*, hanya yang mempunyai sejumlah *state* yang terdefinisi dengan baik dan kondisi *class* berubah oleh *state* yang berbeda seperti yang dicontohkan pada gambar 2.17. [22]

6. Sequence Diagram

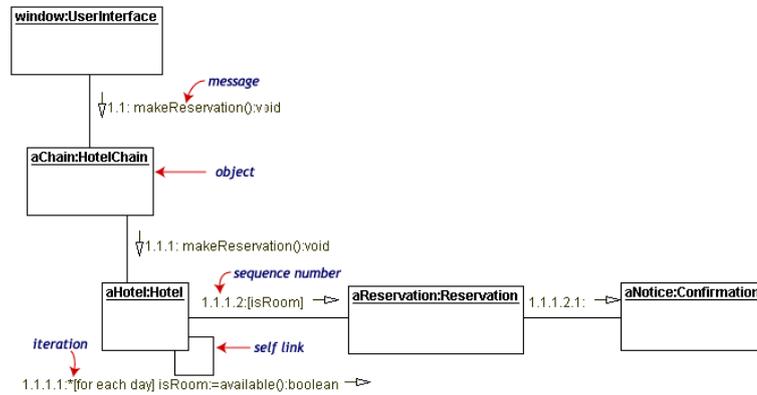


Gambar 2. 18 Sequence Diagram [22]

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku pada sebuah *scenario*. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara *object* juga interaksi antara *object*, sesuatu yang terjadi pada titik

tertentu dalam eksekusi system seperti yang dicontohkan pada gambar 2.18. [22]

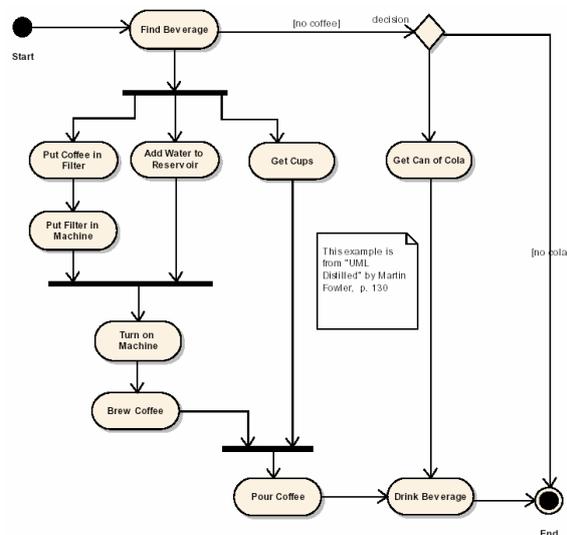
7. Collaboration Diagram



Gambar 2. 19 Collaboration Diagram [22]

Menggambarkan kolaborasi dinamis seperti *sequence diagram*. Dalam menunjukkan pertukaran pesan, *collaboration diagrams* menggambarkan *object* dan hubungannya (mengacu ke konteks). Jika penekannya pada waktu atau urutan gunakan *sequence diagrams*, tapi jika penekanannya pada konteks gunakan *collaboration diagram* seperti yang dicontohkan pada gambar 2.19. [22]

8. Activity Diagram



Gambar 2. 20 Activity Diagram [22]

Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktivitas lainnya seperti *use case* atau interaksi seperti yang dicontohkan pada gambar 2.20. [22]

UML digunakan sebagai tools perancangan pembangunan aplikasi game pada penelitian ini.

2.2.14 Unity 3D

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari *Unity* merupakan salah satu *game* yang termasuk dalam *game engine* yang mudah untuk digunakan, dimana hanya diperlukan dalam membuat objek dan fungsi dalam menjalankan suatu objek. Pada setiap objek mempunyai variabel, untuk membuat game yang berkualitas, kita harus mengerti mengenai variabel. Bagian yang terdapat dalam *unity* antara lain Asset yang merupakan tempat/wadah penyimpanan dalam *unity* yang memiliki fungsi untuk menyimpan suara, gambar, video dan tekstur. Bagian kedua yaitu Scenes yang berarti area yang berisikan konten dalam sebuah *game*, seperti membuat sebuah level, menu, tampilan tunggu. Bagian ketiga yaitu *Game Objects* yang merupakan barang yang terdapat dalam asset yang dipindahkan ke dalam *scenes*, dan dapat digerakkan, diatur ukuran, dan dapat diatur rotasi. Bagian keempat yaitu *Components* yang merupakan reaksi baru bagi suatu objek seperti *collision*, memunculkan partikel. *Script* yang dapat digunakan oleh *unity* terdapat 3 macam yaitu *Javascript*, *C#*, dan *BOO*. Dan bagian terakhir dari *unity* yaitu *Prefabs* yaitu tempat/wadah untuk menyimpan satu jenis *game objects*, sehingga akan mudah untuk diperbanyak. [25]

Unity 3D adalah sebuah *game engine* atau sebuah *editor* untuk mengembangkan *game* berbasis 3D dengan multiplatform. Dengan *Unity*, *developer* dapat melakukan implementasi dan bisa dipakai untuk berbagai platform seperti *Unity Web*, *Windows*, *Mac*, *Android*, *iOS*, *XBox*, *Playstation 3* dan *Wii*. *Unity3D* mampu mengolah beberapa format data seperti gambar objek 3D contohnya (.obj, .3ds, dsb), suara, tekstur material, dan sebagainya. *Unity3D* lebih berfokus kepada 3D *Graphic Design*, dibanding *engine* sejenis. *Editor Unity 3D*

menyediakan beberapa tools untuk memepermudah *developer*, yaitu *Unity Tree* dan *Terrain Creator* yang mempermudah pembuatan *terrain*, vegetasi serta *MonoDevelop* untuk proses pemrograman. [36]

Unity 3D dipakai sebagai aplikasi pembuat *game virtual reality* yang nantinya akan dijadikan hasil akhir penelitian.

2.2.15 *Blender*

Berdasarkan website *Blender* sendiri *Blender* adalah paket pembuatan 3D yang bersifat open source. *Software* ini mendukung keseluruhan aktivitas 3D dari mulai pemodelan, *rigging*, animasi, simulasi, *rendering*, pengomposisian dan pelacakan gerakan, bahkan pengeditan video dan pembuatan *game*. Pengguna mahir menggunakan *Blender's API* untuk *Python scripting* untuk menyesuaikan aplikasi dan menulis alat khusus; sering kali ini termasuk dalam rilis *Blender* yang akan datang. *Blender* sangat cocok untuk individu dan studio kecil yang mendapat manfaat dari penyatuan pipa dan proses pengembangan yang responsif. Contoh dari banyak proyek berbasis *Blender* tersedia di *showcase*. [26]

Blender adalah *software* lintas-*platform* dan bisa berjalan dengan baik di komputer *Linux*, *Windows*, dan *Macintosh*. Antarmukanya menggunakan *OpenGL* untuk memberikan pengalaman yang konsisten. Untuk mengkonfirmasi kompatibilitas tertentu, daftar platform yang didukung menunjukkan platform yang diuji secara berkala oleh tim pengembang. [26]

Blender digunakan untuk membuat model 3D untuk nantinya diimport menjadi aset di *Unity 3D*.

2.2.16 *SQLite*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mulyani *SQLite* merupakan sebuah *database Open source* seperti halnya *MySQL*, *Firebird*, dan lain-lain. Dengan ukuran *file* yang sangat kecil *SQLite* layak dipertimbangkan untuk pemilihan sebuah *database* relasional (RDBMS). Di dalam pustaka *SQLite* terdapat beberapa fasilitas yang dapat kita gunakan untuk memanipulasi data ataupun

mendefinisikan data. *SQLite* telah memahami sebagian besar statement *SQL*. *Statement SQL* umumnya dikelompokkan menjadi 3 bagian: [27]

1. DDL (*Data Definition Language*) adalah *statement* yang digunakan untuk mendefinisikan skema atau struktur dari suatu *database*. Terdiri dari:
 - a. *CREATE*: membuat tabel dalam *database*.
 - b. *ALTER*: mengubah struktur sebuah tabel.
 - c. *DROP*: menghapus tabel dari suatu *database*.
 - d. *RENAME*: mengganti nama suatu tabel.
2. DML (*Data Manipulation Language*) adalah *statement* yang digunakan untuk mengelola data di dalam skema atau struktur tabel. Terdiri dari:
 - a. *SELECT*: menampilkan data dari suatu tabel.
 - b. *INSERT*: memasukkan data ke dalam sebuah tabel.
 - c. *UPDATE*: mengubah data yang sudah ada dalam sebuah tabel.
 - d. *DELETE*: menghapus record dari sebuah tabel, alokasi ruang tidak dihapus

Sqlite akan digunakan sebagai penyimpanan dalam aplikasi ini.

2.2.17 Pengujian *Blackbox*

Berdasarkan buku yang ditulis oleh Soekamto yang berjudul *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. *Black-box* testing atau pengujian kotak hitam adalah cara atau metode untuk menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Pengujian dimaksudkan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan, dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Pengujian *Black-box* dilakukan dengan membuat kasus uji yang bersifat mencoba semua fungsi dengan memakai perangkat lunak apakah sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Kasus uji yang dibuat untuk melakukan pengujian *Black-box* harus dibuat dengan kasus benar dan kasus salah. Pengujian *black-box* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya: [29]

1. fungsi-fungsi yang salah atau hilang,
2. kesalahan *interface*,

3. kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal,
4. kesalahan performa,
5. Kesalahan inisialisasi dan instalasi.

Pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah pengujian *blackbox*.

2.2.18 Pengujian Beta

Berdasarkan buku yang ditulis oleh Soekamto yang berjudul *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Pengujian beta merupakan bagian dari pengujian non fungsional. Pengujian beta dilakukan dengan menyebarkan kuesioner yang diberikan kepada responden. Skala likert dirancang untuk menyakinkan responden menjawab dalam berbagai tingkatan dari setiap butir pertanyaan yang terdapat pada kuesioner. Tabel 2.2 merupakan skala likert: [37]

Tabel 2. 2 Tabel Skala Likert

Skala	Skor
Sangat Setuju (SS)	5
Setuju (S)	4
Kurang Setuju (KS)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Pengujian beta dilakukan untuk mengetahui apakah pembuatan aplikasi *game* edukasi lalu lintas bisa mencapai tujuan dan di terima oleh *user*.