# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi yang berkembang sangat pesat secara tidak langsung telah memengaruhi segala aspek kehidupan manusia, baik dalam bidang politik, ekonomi, budaya, bahkan dalam bidang pendidikan. Kemajuan teknologi adalah suatu hal yang tidak bisa kita hindari pada zaman yang sudah modern seperti saat ini, karena semakin majunya ilmu pengetahuan maka semakin maju pula perkembangan teknologi. Kemajuan teknologi telah memungkinkan terciptanya lingkungan belajar global yang berhubungan dengan jaringan yang menempatkan siswa di tengah-tengah proses pembelajaran, dikelilingi oleh berbagai sumber belajar dan layanan belajar elektronik. Dengan berkembangnya teknologi informasi dunia pendidikan mulai memperlihatkan perubahan yang cukup signifikan. Ada beberapa manfaat yang diperoleh dari perkembangan teknologi, yaitu pembelajaran akan lebih efektif dan menarik, dapat membantu guru dalam menyampaikan materi malalui media visual/audio visual, penggunaan waktu akan lebih efisien, dan menciptakan suasana baru dalam proses pembelajaran (Amin & Nia, 2019).

*Augmented Reality* (AR) merupakan sebuah teknik untuk menggabungkan dunia nyata dengan dunia lain, dan memungkinkan sebuah objek di dunia maya ditampilkan dengan objek lain di dunia nyata secara bersamaan. Aryani (2019) *Augmented Reality* merupakan sebuah teknologi yang dapat menghubungkan objek 3D maupun 2D ke dalam lingkungan nyata menggunakan media *webcam*. AR memberikan gambaran kepada pengguna tentang penggabungan dunia nyata dengan dunia maya dilihat dari tempat yang sama, Penggunaan *AR* sangat menarik dan memudahkan penggunanya dalam mengerjakan sesuatu hal. Teknologi *AR* dapat digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran dalam menjelasakan materi kepada siswa. Dalam kondisi ini penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan efesiensi proses mutu hasil belajar mengajar.

SDN 24 kampung Tangnga merupakan salah satu SD negeri yang ada di Kabupaten Luwu Provinsi Sulawesi Selatan. Dimana dalam melakukan kewajibannya sebagai salah satu organisasi pendidikan tentunya memerlukan metode pembelajaran yang efektif dan efisien. Proses pembelajaran harus dilakukan dengan baik agar mendapatkan hasil sebagaimana yang di harapkan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan penulis di SDN 24 Kampung Tangnga Kabupaten Luwu, dalam proses kegiatan belajar mengajar

guru menggunakan metode ceramah dan presentasi, dengan berkembangnya teknologi saat ini guru harus beradaptasi dengan adanya perkembangan teknologi yang cukup pesat dan memanfaatkanya dengan semaksimal mungkin sebagai sarana pembelajaran untuk menunjang kualitas belajar siswa. Untuk mencapai Pendidikan yang baik harus melewati proses pembelajaran yang berkualitas, mencakup semua mata pelajaran termasuk Ilmu Pengetahuan Alam. Salah satu materi pada pembelajaran IPA adalah materi tata surya. Materi tata surya ini bersifat teoritis dan abstrak yang menuntut siswa dapat mendeskripsikan benda-benda langit yang ada pada tata surya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah inovasi baru dalam proses pembelajaran pada SDN 24 kampung Tangnga Kabupaten Luwu.

Berkembangnya teknologi saat ini guru harus beradaptasi dengan adanya perkembangan teknologi yang cukup pesat dan memanfaatkanya dengan semaksimal mungkin sebagai sarana pembelajaran untuk menunjang kualitas belajar siswa. Rancangan aplikasi pemodelan objek 3D berbasis *augmented reality* dapat menjadi inovasi baru dalam meningkatkan proses belajar mengajar agar tercapainya proses belajar yang maksimal. Pemodelan objek 3D berbasis *augmented reality* ini mempresentasikan pengenalan tata surya menjadi objek maya berupa gambar 3D. dengan menggunakan pemodelan objek 3D berbasis *augmented reality* dapat membantu siswa memahami materi tentang pengenalan tata surya dengan cara yang lebih menyenangkan, mudah dan menarik sehingga merangsang keaktifan siswa untuk mengembangkan kemampuannya.

Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang ”Rancang Bangun Aplikasi Pemodelan Objek 3D Pengenalan Tata Surya Berbasis *Augmented Reality* pada SDN 24 Kampung Tangnga Kabupaten Luwu”.

## 1.2 Rumusan masalah

Bersadarkan uraian di latar belakang, maka rumusan masalah yang dapat diangkat dalam penelitian ini adalah “Bagaimana merancang dan membangun sebuah aplikasi pemodelan Objek 3D pengenalan tata surya berbasis *Augmented Reality* pada SDN 24 Kampung Tangnga Kabupaten Luwu?”.

## 1.3 Tujuan penelitian

Tujuan yang hendak dicapai oleh penulis dalam penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi pemodelan Objek 3D pengenalan tata surya berbasis *Augmented Reality* pada SDN 24 Kampung Tangnga Kabupaten Luwu.

## 1.4 Manfaat penelitian

Penyusunan skripsi penelitian ini diharapkan dapat memeberikan manfaat bagi perkembangan terhadap teknologi, baik terhadap dunia akademik sekolah, masyarakat maupun penyusunan skripsi ini sendiri.

1. Manfaat terhadap penulis

   Sebagai sarana dalam mengaplikasikan ilmu yang telah penulis peroleh selama dibangku perkuliahan dan dapat melatih diri dalam merancang dan menbangun sebuah aplikasi.

2. SDN 24 Kampung Tangnga Kabupaten Luwu

   Demikian dengan adanya aplikasi lebih mempermudah pihak SDN 24 Kampung Tangnga Kabupaten Luwu dalam proses pembelajaran serta memberikan manfaat positif bagi siswa SDN 24 Kampung Tangnga Kabupaten Luwu dalam memahami materi pengenalan tata surya.

3. Manfaat terhadap dunia Akademik

   Memberikan gambaran bagaimana mengoptimalkan penyebarluasan informasi dan pembuatan sebuah produk dengan menggunakan teknologi komputer serta dapat mengetahui kemampuan mahasiswa dalam menerapkan ilmunya sebagai bahan evaluasi dan juga memeberikan gambaran tentang kesiapan mahasiswa dalam menghadapi dunia kerja nyata yang sebenarnya.

## 1.5 Batasan penelitian

Batasan penelitian adalah ruang lingkup atau batasan permasalahan yang diteliti sehingga pembahasan tidak meluas serta penelitian yang dilakukan dapat difokuskan pada masalah yang ditentukan. Adapun batasan penelitian dalam penelitian ini adalah:

1. Aplikasi yang akan dibuat menggunakan *Software Unity* serta aplikasi pendukung lainnya.

2. Aplikasi pemodelan objek 3D berbasis *augmented reality* ini digunakan pada SDN 24 Kampung Tangnga Kabupaten Luwu.
3. Aplikasi ini hanya berfokus pada pengenalan tata surya dalam bentuk sebuah aplikasi pembelajaran berbasis *augmented reality* dan diharapkan akan diterapkan oleh guru SDN 24 Kampung Tangnga Kabupaten Luwu untuk pengetahuan IPA yang lebih baik.
4. Metode pengujian yang digunakan pada aplikasi adalah pengujian *Black Box testing* dan pengujian ahli.

# BAB II
# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Kajian Teori

Pada bagian ini akan dipaparkan mengenai teori-teori dari beberapa sumber yang menjadi referensi akan digunakan pada pembahasan dalam penulisan skripsi ini, berdasarkan dengan kajian teori, peneliti dapat menjelaskan maksud dari pada arah penelitian yang dilakukan. Teori adalah seperangkat definisi yang berguna untuk menjelaskan fenomena secara sistematik. Untuk lebih mudah memahami dan mencari pemecahan masalah dalam skripsi ini maka diisikan teori-teori pendukung yang berhubungan dengan judul.

### 1. Rancang Bangun

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia kata rancang berarti mengatur segala sesuatu sebelum bertindak mengerjakan atau melakukan sesuatu untuk merencanakan. Sedangkan kata bangun berarti sesuatu yang didirikan atau berdiri (Departemen Pendidikan Nasional, 2015).

Rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisis dari sebuah sistem kedalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen system diimplementasikan. Sedangkan pengertian bangun atau pembangunan system adalah kegiatan menciptakan baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah ada baik secara keseluruhan maupun sebagian (Pressman, 2016).

Rancang bangun sangat berkaitan dengan perancangan sistem yang merupakan satu kesatuan untuk merancang dan membangun sebuah aplikasi. Menurut Sutabri (2017) perancangan sistem adalah penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Jika sistem itu berbasis komputer, rancangan dapat menyertakan spesifikasi jenis peralatan yang akan digunakan. Sedangkan Jogiyanto (2016) menjelaskan bahwa perancangan sistem dapat didefinisikan sebagai gambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisahkan kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

Nur, dkk., (2018) berpendapat bahwa rancang bangun adalah kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian mencipatakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada, rancang

bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Tujuan dari perancangan sistem yaitu untuk memenuhi kebutuhan para pemakai sistem dan memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada programer. Kedua tujuan ini lebih berfokus pada perancangan atau desain sistem yang terinci yaitu pembuatan rancang bangun yang jelas dan lengkap yang nantinya digunakan untuk pembuatan program komputernya.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa rancang bangun system merupakan kegiatan menterjemahkan hasil analisa kedalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang ada. Rancang bangun berarti merencanakan atau mendesain sesuatu yang akan dibuat atau sebagai cara dalam menyusun susunan yang merupakan suatu wujud dan struktur.

**2. Aplikasi**

Aplikasi berasal dari kata *application* yang artinya penerapan, penggunaan. Secara istilah aplikasi adalah program siap pakai yang direka untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain dan dapat digunakan oleh sasaran yang dituju (Azis, 2018).

Menurut Jogiyanto (dalam Santoso dan Rahman, 2015) aplikasi adalah suatu program yang memiliki perintah untuk dapat mengolah suatu data. Aplikasi memiliki berbagai atribut yang terdiri dari beberapa kolom-kolom form yang dibangun dengan baik agar membentuk suatu tampilan yang menarik sehingga dapat membuat pengguna mudah dalam pengopersaiannya.

Aplikasi merupakan suatu perangkat lunak yang ditanamkan ke dalam komputer yang memiliki berbagai perintah untuk dapat melakukan bentuk pekerjaan sesuai dengan instruksi yang dilakukan oleh pengguna (Santoso dan Rahman, 2015).

Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna apliksi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut, aplikasi mempunyai arti yaitu pemecahan masalah yang menggunakan salah satu tehnik

pemrosesan data aplikasi yang biasanya berpacu pada sebuah komputansi yang diinginkan atau diharapkan maupun data yang diharapkan. (Refni & Yuda, 2020)

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi adalah perangkat lunak yang diciptakan dengan berbagai komponen atribut yang sesuai dengan pengguna agar dapat membantu pengguna dalam mengolah setiap data agar menghasilkan input dan output.

**3. Objek 3D (Tiga Dimesi)**

Objek 3D merupakan suatu manipulasi objek yang memiliki panjang, lebar da tinggi atau menggunakan 3 sumbu kordinat yaitu x, y dan z. objek 3D tampak begitu nyata dikarenakan dia buat dari hal yang nyata dan objek 3D ini marak digemari semua kalangan, dikarenakan *effect* yang tajam dan resolusi warna yang tinggi membuat tampilan 3D jadi lebih nyata dan indah. Akan tetapi tidak banyak orang yang tau bagaimana cara pembuatannya dan pengetahuan tersebut sulit di dapat. Istilah atau pengertian grafik 3D adalah sebuah gambar, garis, lengkungan, dan sebagainya yang memiliki titik-titik yang menghubungkan menjadi sebuah bentuk 3D (Muhammad, 2019).

Sultan, dkk., (2022) berpendapat bawha objek 3D adalah gambar animasi 3D yang mempunyai bentuk, volume, dan ruang. Animasi 3d memiliki sumbu X, Y dan Z perbedaan yang diberikan oleh animasi 3D adalah adanya efek kedalaman. Animasi 3D dapat didefinisikan sebagai animasi yang dapat dilihat dari berbagai sudut pandang *(point of view).*

Objek 3D adalah benda tau objek manipulasi yang memiliki ukuran panjang, lebar, dan tinggi. Objek 3D terlihat begitu nyata karena terbuat dari benda nyata karena terbuat dari benda nyata dan objek 3D ini populer di semua kalangan, karena efek tajam dan resolusi warna yang tinggi membuat tampilan 3D terlihat lebih nyata dan indah. Karakteristik 3D, mengacu pada tiga dimensi spasial, bahwa 3D menunjukkan suatu titik koordinat Cartesian X, Y dan Z (Adhitya, dkk., 2021).

Berdasarkan dari pengertian beberapa ahli di atas maka objek 3D adalah gambar yang dapat bergerak yang muncul dalam ruang tiga dimensi yang dituangkan kedalam bentuk visual nyata. 3D adalah gambar yang dapat dilihat dari segala arah karena memiliki 3 sumbu yakni sumbu X, Y dan Z.

**4. Tata Surya**

Tata surya adalah suatu sistem yang terdiri atas matahari sebagai pusat dan planet–planet yang mengelilinginya pada orbit masing–masing serta benda–benda langit lainnya. Alam semesta begitu luas, terdapat banyak sistem orbit planet. Sementara pada susunan tata surya menempatkan sebagai matahari sebagai pusat yang dikelilingi oleh planet–planet yang membentuk orbital. Menurut teori Bigbang, sistem tata surya (solar system) terbentuk dari sebuah dentuman besar. Matahari adalah bintang terbesar yang mampu memancarkan cahaya. Sementara pecahan-pecahan tersebut membentuk planet dan benda langit lainnya. Matahari adalah pusat dari gugusan planet, yang juga terdiri dari delapan planet, berbagai satelit reguler, komet, batuan luar angkasa, dan ribuan bintang jatuh. Matahari adalah satu-satunya benda agung dengan cahayanya sendiri. Kesan siang hari menciptakan pelepasan cahaya, seperti yang terjadi pada tubuh ilahi lainnya (Diah dan Listiana 2018).

Tata surya adalah kumpulan benda langit yang terdiri atas sebuah bintang yang disebut matahari dan semua objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Adapun objek tersebut termasuk Planet, komet, meteoroid, dan asteroid yang mengorbit matahari. Menurut Abdullah (2006), tata surya merupakan sistem matahari dan kumpulan benda-benda angkasa yang terikat hukum gravitasi pada matahari. Saat ini tata surya beranggotakan delapan planet (dan 162 bulannya), planet kerdil (*dwarf* planet), asteroit, meteorit, komet, dan debu angkasa. Sejak tahun 1930 sampai 2006 tata surya kita beranggotakan sembilan planet. Karena status Pluto berubah menjadi planet kerdil sejak 24 Agustus 2006 sesuai keputusan IAU (International Astronomical Union), akhirnya jumlah planet dalam tata surya berkurang menjadi delapan. Ada delapan planet dalam sistem tata surya. Nama planet berdasarkan urutan kedekatannya dengan matahari adalah Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.

Planet Merkurius, Venus, Mars, Jupiter, dan Saturnus dapat dilihat dengan mata telanjang dan telah dikenal sejak lama. Planet Uranus dan Neptunus ditemukan setelah manusia mampu membuat teleskop. Planet Uranus ditemukan tanggal 13 Maret 1781 oleh astronom Jerman-Inggris, Sir William Herschel (1738-1822). Keberadaan planet Neptunus dihitung secara matematis oleh Urbain Jean

Joseph Leverrier (1811-1877) dari Perancis dan John Couch Adams (1819-1892) dari Inggris. Keberadaan planet Neptunus berdasarkan pengamatan dengan teleskop dilakukan oleh Johann Gottfried Galle tanggal 23 September 1846. Sebagaimana kita ketahui berdasarkan keputusan IAU pada tanggal 24 Agustus 2006, kita telah meninggalkan anggapan bahwa Pluto merupakan planet.

Pluto yang ditemukan Februari 1930 oleh Clyde William Tombaugh (1906-1997), gugur sebagai planet karena tidak memenuhi syarat terakhir. Benda angkasa yang hanya memenuhi tiga syarat pertama sebuah planet dikategorikan sebagai planet kerdil. Peredaran planet mengelilingi matahari disebut revolusi. Waktu yang diperlukan planet untuk mengelilingi matahari sebanyak satu kali disebut kala revolusi. Selain berevolusi, ternyata planet juga berputar pada porosnya. Perputaran planet pada porosnya disebut rotasi. Semua planet beredar mengelilingi matahari dengan arah yang sama. Jika kita berada di atas kutub utara bumi dan melihat ke bawah, maka tampak planet-planet bergerak dengan arah berlawanan putaran jarum jam (seperti gerak sekrup saat diputar keluar).

Akibat dari rotasi dan revolusi bumi, sebagai berikut:

a. Akibat rotasi Bumi: Pergantian siang dan malam di bumi, perbedaan waktu
b. Akibat revolusi Bumi: Pergantian musim, perbedaan lamanya siang dan malam, tahun kabisat
c. Akibat rotasi Bulani: Fase bulan, pasang surut air laut
d. Akibat revolusi Bumi: Bulan purnama dan gerhana bulan, bulan baru dan gerhana matahari, pengaruh pada pasang surut

Berdasarkan pernyataan tersebut di atas maka dapat disimpulkan tata surya adalah sistem yang terdiri atas Matahari sebagai pusatnya dan benda-benda langit lainnya yang terikat oleh gaya gravitasinya. Benda-benda langit tersebut adalah planet-planet, satelit-satelit planet, asteroid, komet, meteoroid. Tata surya terbentuk sekitar 4,6 miliar tahun yang lalu dari awan gas dan debu kosmik. Tata surya merupakan salah satu dari miliaran sistem bintang yang ada di galaksi Bima Sakti. Tata surya penting untuk dipelajari karena menjadi contoh sistem bintang yang dapat diamati secara langsung oleh manusia.

**5. *Augmented Reality***

*Augmented reality* adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua

dimensi dain aitaiupun tigai dimensi ke dailaim sebuaih lingkungain nyaitai lailu memproyeksikain bendai-bendai maiyai tersebut secairai reailitais dailaim waiktu nyaitai. Reailitais tertaimbaih daipait diaiplikaisikain untuk semuai inderai, termaisuk pendengairain, sentuhain, dain penciumain. Selaiin digunaikain dailaim bidaing-bidaing seperti kesehaitain, militer, industri mainufaiktur maiupun duniai pendidikain. Teknologi AIR ini daipait menyisipkain suaitu informaisi tertentu ke dailaim duniai maiyai dain menaimpilkainnyai di duniai nyaitai dengain baintuain perlengkaipain seperti webcaim, komputer, HP AIndroid, maiupun kaicaimaitai khusus. Implementaisi teknologi aiugmented reaility dailaim pembelaijairain interaiktif telaih memperluais baitaisain-baitaisain traidisionail ruaing kelais dain buku teks (Leoni & Sumirait, 2023).

*Augmented Reality* (AR) merupakan sebagai sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda maya dalam dua dimensi (2D) dengan tiga dimensi (3D) ke dalam sebuah lingkungan yang nyata kemudian benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata agar terintegrasi dan berjalan secara interaktif dalam dunia nyata (Royanti, 2019).

Teknologi *Augmented Reality* (AR) akan membuat konsep ilmiah lebih mudah dipahami, karena meningkatkan indera penginderaan dunia dengan menggabungkan komputer yang dihasilkan konten ke lingkungan pengguna (Nuraini, 2019)

Berdasarkan dari pengertian beberapa ahli di atas maka *augmented reality* adalah sebuah teknologi yang menggabungkan benda maya berbentuk 2 dimensi maupun 3 dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memroyeksikan sebagai realitas dalam waktu nyata.

**6. *Unity***

Aplikasi *unity* 3D *game engine* merupakan sebuah *software* pengolah gambar, grafik, suara, input, dan lain-lain yang ditunjukkan untuk membuat suatu *game*, meskipun tidak selamanya harus untuk *game*. Contohnya adalah seperti materi pembelajaran untuk simulasi membuat SIM. Kelebihan dari *game engine* ini adalah bisa membuat *game* berbasis 3D maupun 2D, dan sangat mudah digunakan (Laurent, dkk., 2018).

*Unity* artinya suatu perangkat lunak yg digunakan buat berbagi game multiplatform yang dibuat buat mudah digunakan. Editor pada *Unity* didesain menggunakan *user* interface yang sederhana. *Unity* mendukung seluruh format arsip, terutamanya format umum mirip semua format asal *art applications*. *Unity* cocok dengan versi 64-bit dan bisa beroperasi pada *Mac OS x* dan *Windows* serta bisa membentuk game buat *Mac, Windows, Iphone, Ipad* serta *Android* (Yunus, dkk., 2021).

*Unity* merupakan salah satu *game engine* paling populer saat ini. *Unity* adalah sebuah *software development* yang terinntegrasi untuk menciptakan *video game* atau konten lainya seperti visualisasi arsitektur atau *real-time* animasi baik yang bernuansa 2D maupun 3D. *unity* juga merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan *game multiplatfrom* yang didesain secara *user friendly* (Shena, dkk., 2020).

Berdasarkan dari pengertian beberapa ahli di atas maka *unity* 3D adalah *software engine* untuk mengembangkan game, *augmented reality*, dan *virtual reality*. Hasil dari *unity* 3D ini bersifat *cross-platform*.

**7. *Marker***

*Marker* adalah suatu pola yang dibuat dalam bentuk gambar yang akan dikenali oleh *webcam*. *Marker* adalah kunci dari *AR*. Informasi *marker* akan digunakan untuk menampilkan sebuah objek. *Marker* juga merupakan gambar yang terdiri atas *border* dibawah ini. *Marker* biasanya dengan warna hitam dan putih. Cara pembuatannya pun sederhana tetapi harus diperhatikan ketebalan *marker* yang akan dibuat, ketebalan *marker* jangan kurang dari 25% dari panjang garis tepi agar pada saat proses deteksi *marker* dapat lebih akurat (Adib & Lilik, 2020).

Budi, dkk., (2022), berpendapat bahwa *Marker* pada teknologi *augmented reality* merupakan salah satu komponen penting dalam mekanisme berjalanya sabuah proses kemunculan objek *augmented reality*. Fungsi *marker* adalah sebagai penanda titik lokasi letak awal kemunculan dari objek *augmented reality*.

Berdasarkan dari pengertian beberapa ahli di atas maka *marker* adalah ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batasan hitam tebal dan latar belakang putih. *Marker* juga merupakan penanda berupa gambar 2D atau *QR code* yang diatur untuk memunculkan objek *AR*.

**8. *Marker-less***

*Marker-less tracking* merupakan sebuah metode *augmented reality* dimana proses *tracking* tidak lagi hanya menggunakan *marker* sebagai target deteksi. Dengan adanya metode ini, proses *augmented reality* tidak lagi terbatas pada *marker* saja, namun gambar *visua*l, objek 3D, *GPS* atau wajah yang dapat dijadikan sebagai target deteksi. Pada proses *tracking* pada *markerless*

menghitung posisi dan orientasi kamera dunia nyata tanpa adanya ketentuan tertentu, hanya menggunakan fitur alami seperti *edge, corner*, garis ataupun model 3D (Adzhal, dkk., 2022).

Putu, dkk., (2019), *Marker-less* adalah suatu metode pada *augmented reality* yang digunakan untuk melacak suatu objek pada dunia nyata tanpa perlu menggunkan suatu *marker* khusus atau *marker* special. *Markerless Augmented Reality* merupakan salah satu metode *Augmented Reality* tanpa menggunakan frame marker sebagai obyek yang dideteksi dan di dukung teknik *Pattern Recognition* (Pengenalan Pola), maka penggunaan marker sebagai *tracking object* tergantikan dengan permukaan suatu objek penanda sebagai *tracking object* (obyek yang dilacak).

*Marker-less* adalah suatu metode pada *Augmented Reality* yang digunakan untuk melacak suatu objek pada dunia nyata tanpa perlu menggunakan suatu *marker* khusus atau *marker* spesial. Metode *Marker-less* ini didukung oleh teknik *pattern recognition* yaitu suatu teknik yang digunakan untuk mengenal suatu pola objek dunia nyata. *Tracking object* pada *Markerless* dilakukan dengan menghitung posisi antara kamera dan dunia nyata dengan hanya menggunakan titik-titik fitur alami (Dipa, dkk., 2021).

Berdasarkan dari pengertian beberapa ahli di atas maka *marker-less* adalah teknologi *augmented reality* yang tidak membutuhkan sesuatu sebagai target deteksi untuk menampilan objek *virtual*nya pada suatu titik tertentu.

**9. Pemodelan Sistem *(UML / Unified Modeling Language)***

Mia, dkk., (2021), berpendapat bahwa *Unified Modeling language (UML)* adalah sebuah bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah distandarsasi sebagai media penulisan cetak biru *(blueprints)* perangkat lunak *(pressman)*. *UML* bisa saja digunakan untuk visualisasi, spesifikasi, konstruksi dan dokumentasi beberapa bagian-bagian dari *system* yang ada dalam perangkat lunak.

*UML (Unified Modeling Language)* adalah suatu metode pemodelan secara visual yang berfungsi sebagai sarana perancangan sistem berorientasi obyek. *UML* merupakan suatu kumpulan teknik terbaik yang telah terbukti sukses dalam memodelkan system yang besar dan kompleks. *UML* tidak hanya digunakan dalam proses pemodelan perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang

membutuhkan pemodelan. *Unified Modeling Language (UML)* adalah salah satu alat bantu atau pemodelan yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi objek. Metode ini menjadikan proses analisis dan design dalam tahapan interaktif, yaitu; identifikasi kelas-kelas dan objek-objek, identifikasi semantik dari hubungan obyek dan kelas tersebut (Apriade, 2022).

*UML* adalah bahasa untuk menspesifikasi, menvisualisasi, mambangun dan mendokumentasikan *artifacts* (bagian dari informasi yang digunakan untuk dihasilkan oleh proses pembuatan perangkat lunak, *artifact* tersebut dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak) dari sistem perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non perangkat lunak lainnya (Agung, dkk., 2022).

*UML* adalah bahasa untuk menspesifikasi, menvisualisasi, mambangun dan mendokumentasikan *artifacts* (bagian dari informasi yang digunakan untuk dihasilkan oleh proses pembuatan perangkat lunak, *artifact* tersebut dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak) dari sistem perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non perangkat lunak lainnya (Agung, dkk., 2022).

Berikut ini berbagai macam *diagram UML* ysng dapat digunakan sebagai berikut:

*a. Use Case Diagram*

*Use case diagram* adalah deskripsi fungsi dari sistem perspektif pengguna, *Use case diagram* bekerja dengan mendeskripsikan interaksi khas antara pengguna sistem dan sistem. Simbol *use case* adalah sebagai berikut:

Table 1. *Use Case Diagram*

| No | Gambar | Nama | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 |  | *Use Case* | *Fungsional* yang disediakan sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau actor |
| 2 |  | *Actor* | Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi dibuat sendiri. |
| 3 |  | *Association* | Komunikasi pada *use case* yang berpatisipasi pada *use case* atau *use case* memiliki interaksi dengan aktor |
| 4 |  | *Extend* | Relasi *use case* tambahan ke sebuah *use case* dimana *use case* yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa *use case* tambahan |
| 5 |  | *Include* | Fungsinya sebagai syarat di jalankan *use case* |

Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2018.

*b. Activity Diagram*

*Diagram aktivity* atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Penekanan pada *diagram* aktivitas adalah menggambarkan aktivitas sistem atau aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

Table 2. *Activity Diagram*

| No | Gambar | Nama | Keterangan |
|---|---|---|---|
| 1 |  | *Activity* | Aktivitas yang dilakukan sistem biasanya diawali dengan kata kerja. |
| 2 |  | *Action* | State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi. |
| 3 |  | *Initial Node* | Status awal aktivitas sistem, sebuah *diagram* aktivitas memiliki sebuah status awal. |
| 4 |  | *Activity Final* | Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah *diagram* aktivitas memiliki sebuah status akhir. |
| 5 |  | *Fork Node* | Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu. |

Sumber: Rosa dan Shalahuddin, 2018.

**10. Pengujian Aplikasi**

Pengujian merupakan tahap pengujian program atau aplikasi yang telah di bangun, dengan tujuan untuk menilai apakah aplikasi yang dibuat sesuai dengan tujuan yang diharapkan dan menilai apakah aplikasi bisa diterapkan dengan baik. (Siti & Linda, 2020)

Rizky, dkk., (2020), berpendapat bahwa pengujian perangkat lunak merupakan bagian terpenting dalam pengembangan perangkat lunak (*software engineering*). Pengujiannya atau uji coba tersebut bertujuan unutk mencari sebanyak mungkin kesalahan (*bug error*) dan menemukan kesalahan yang sebelumnya tidak ditemukan, serta untuk mengurangi resiko yang terkandung dalam suatu sistem komputer. Suatu pengujian dikatakan berhasil apabila menemukan kesalahan-kesalahan yang belum terdeteksi.

Pengujian perangkat lunak adalah proses menganalisis suatu entitas perangkat lunak untuk mendeteksi adanya perbedaan antara kondisi yang ada dengan kondisi yang diinginkan serta mengevaluasi fitur-fitur dari entitas perangkat lunak. Pengujian tersebut merupakan proses inti dari jaminan kualitas perangkat lunak (Ahmad, dkk., 2021).

Berdasarkan dari pengertian beberapa ahli di atas maka pengujian adalah proses eksekusi program atau sistem untuk menemukan kesalahan yang terdapat pada *software.* Pengujian merupakan pekerjaan yang kreatif sulit, perlu perencanaan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kegagalan projek.

*a. Black Box Testing*

*Black box testing* adalah metode pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertantangan dengan struktur internal atau kerja. Pengujian *blackbox* yang dilakukan biasanya mengacu pada aktivitas untuk memastikan bahwa unit program memenuhi kebutuhan yang disebutkan dalam spesifikasi dalam kata lain mengamati hasil eksekusi berdasarkan *skenario test case* (Julianto & Setiawan, 2019).

*Blackbox* testing adalah tahapan yang digunakan untuk menguji kelancaran program yang telah dibuat. Pengujian *blackbox* testing penting dilakukan dengan tujuan agar tidak terjadi kesalah alur program yang telah dibuat (Yunita, dkk., 2020).

Pengujian *blackbox* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Pengujian ini dapat diartikan sebagai sebuah pengujian yang melakukan pendekatan pengujian untuk mengetahui apakah semua fungsi perangkat lunak telah berjalan semestinya sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan (Ahmad, dkk., 2022).

Demikian dari pendapat di atas pengertian *black box* adalah pengujian yang hanya berfokus pada pesyaratan fungsional perangkat lunak atau luarannya saja.

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Zahir dan Annisa (2021) yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi Pemodelan 3D Bangunan Sejaran Istana Datu Luwu Kota Palopo". Hasil penelitian ini menunjukan bahwa berdasarkan pengujian blackbox yang ditemukan bahwa Aplikasi Pemodelan 3D Bangunan Istana Datu Luwu Kota Palopo yang dirancang dengan *Macromedia Flash* berjalan sesuai dengan yang diharapkan (valid), sedangkan berdasarkan dari hasil pengujian validasi, yang diuji oleh dua

validasi ahli dan mendapatkan nilai akhir 3,5 berarti untuk penilaian aplikasi masuk dalam kategori Baik.

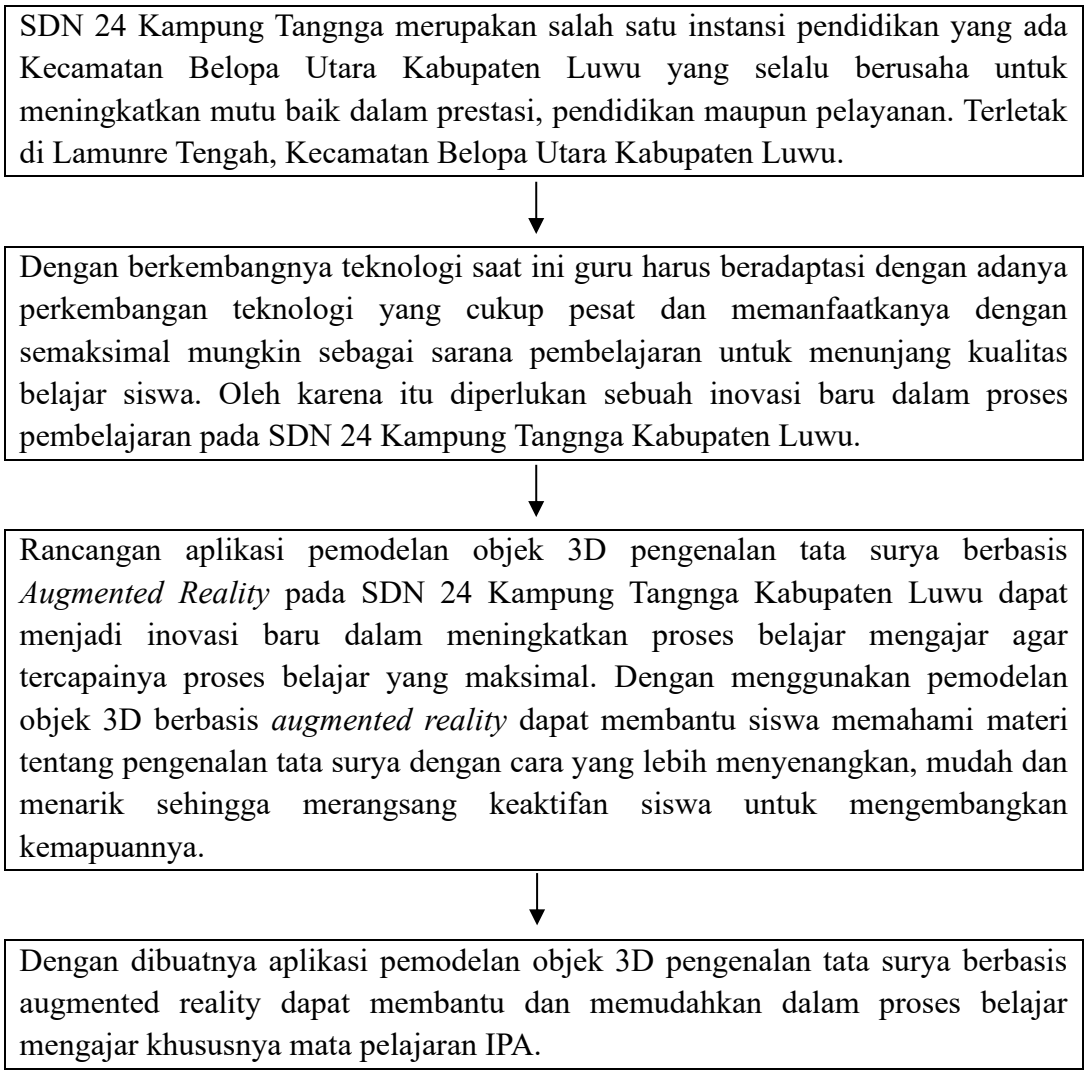
2. Penelitian yang dilakukan oleh Prayoga, dkk., (2017) yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi Permodelan Sambungan Kayu (*Wood Joint*) dengan Objek 3D Berbasis Android". Hasil penelitian ini menunjukan bahwa aplikasi *WoodVenture* memberikan pengetahuan tentang 40 model sambungan kayu melalui fitur animasi penyambungan model 3D, dan terdapat menu pembelajaran yang memuat pengetahuan tentang wood joint, jenis perkakas yang digunakan, serta informasi jenis-jenis kayu yang biasa digunakan dalam kerajinan mebel. Aplikasi yang dihasilkan secara tidak langsung mengedukasi pengguna untuk mengetahui jenis model sambungan kayu yang dibuktikan melalui hasil kuesioner. Kemampuan aplikasi dalam penyampaian pembelajaran ditunjukkan oleh hasil kuesioner yang dilakukan terhadap 50 responden dan mendapatkan hasil paham pada segi *content* yang mencapai 70%. Hasil dari survey kuesioner memperoleh persentase bernilai menarik pada aspek grafis sebanyak 54%, dan pada aspek *entertainment* mencapai 65% dengan nilai setuju. Hasil yang diperoleh pada aspek *content*, aspek grafis, dan aspek *entertainment* menunjukkan Aplikasi *WoodVenture* tergolong baik dari segi grafis, *content*, dan *entertainment* sehingga menarik untuk digunakan sebagai sarana pembelajaran mebel bagi masyarakat awam.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Parno dan Prasetiyo (2023) yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* Klub Sepak Bola *Manchester United* Berbasis *Android Mobile*". Hasil penelitian ini menunjukan bahwa dengan diciptakannya aplikasi *Augmented Reality Machester United* Berbasis *Android*. 64.12% responden menjawab Sangat Bagus, 30.9% menjawab bagus, 4.95% menjawab Cukup Bagus, dan 0% menjawab kurang bagus. Selain itu, fitur aplikasi ini dapat berjalan dengan baik pada *smartphone* Android menurut preferensi pengguna. Tampilan dan kemudahan penggunaan aplikasi sangat membantu pengguna mengetahui serba serbi mengenai klub sepak bola *Manchester United* yang disajikan. Aplikasi ini dapat membantu penggermar sepak bola terutama klub

*Manchester United* untuk lebih mengenal klub kebanggaan mereka dengan cara yang informatif dan menarik.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Noor, dkk., (2018) yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi *Augmented Reality* Pemilihan Sepatu Berdasarkan Ukuran Kaki Pengguna". Hasil penelitian ini menunjukan bahwa setelah melakukan percobaan, responden akan mengisi jawaban dari 8 pertanyaan yang diberikan dengan nilai 1 untuk respon jawaban sangat tidak setuju hingga 9 untuk respon jawaban sangat setuju. Rata-rata responden setuju bahwa aplikasi mampu berjalan dengan baik. Sementara dari segi *interface*, *responden* merasa kesulitan dalam penggunaan aplikasi saat pertama kali. Kesulitan yang didapat dikarenakan kekurangannya dalam cara pengoperasian aplikasi. Tetapi, *interface* yang diberikan mampu memberikan kemudahan untuk dapat dipelajari.

## 2.3 Kerangka Pikir

SDN 24 Kampung Tangnga merupakan salah satu instansi pendidikan yang ada di Lamunre Tengah, Kecamatan Belopa Utara Kabupaten Luwu. Dengan berkembangnya teknologi saat ini guru harus beradaptasi dengan adanya perkembangan teknologi yang cukup pesat dan memanfaatkanya dengan semaksimal mungkin sebagai sarana pembelajaran untuk menunjang kualitas belajar siswa. Rancangan aplikasi pemodelan objek 3D berbasis *augmented reality* dapat menjadi inovasi baru dalam meningkatkan proses belajar mengajar agar tercapainya proses belajar yang maksimal. Pemodelan objek 3D berbasis *augmented reality* ini mempresentasikan objek pengenalan tata surya menjadi objek maya berupa gambar 3D, dengan menggunakan pemodelan objek 3D berbasis augmented reality dapat membantu siswa memahami materi tentang sistem tata surya dengan cara yang lebih menyenangkan, mudah dan menarik seingga merangsang keaktifan siswa untuk mengembangkan kemapuannya. Agar lebih jelas permasalahan yang diberikan maka kerangka dan pikir akan diuraikan pada gambar sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Pikir