BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era modern ini, perkembangan teknologi semakin pesat, memengaruhi hampir seluruh aspek kehidupan manusia, termasuk pendidikan (Prasetyo & Fauzi, 2020). Penggunaan smartphone dalam aktivitas sehari-hari, khususnya di kalangan pelajar, memberikan peluang besar bagi institusi pendidikan untuk mengadopsi teknologi sebagai media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik (Rahmawati & Nugroho, 2021). Salah satu teknologi yang menjanjikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan adalah *Augmented Reality* (AR), yang dapat memberikan visualisasi tiga dimensi sehingga materi lebih mudah dipahami oleh siswa (Kurniawan, dkk., 2019).

Di SMAN 1 Pakue, yang terletak di Desa Kosali, Kabupaten Kolaka Utara, metode pembelajaran konvensional masih banyak mengandalkan gambar dua dimensi dalam penyampaian materi. Terutama dalam mempelajari materi yang bersifat abstrak, seperti mikroorganisme atau struktur genetic.

Siswa-siswi di SMAN 1 Pakue cenderung lebih menyukai metode belajar yang praktis dan interaktif. Penggunaan metode yang melibatkan mereka secara langsung, mereka dapat lebih mudah memahami dan mengingat konsep yang diajarkan. Dengan penerapan teknologi *Augmented Reality* (AR), siswa tidak hanya melihat materi dalam bentuk gambar dua dimensi, tetapi dapat mengalami visualisasi tiga dimensi yang lebih nyata.

Penggunaan AR dalam pembelajaran memberikan pengalaman belajar yang baru bagi siswa, karena memungkinkan mereka untuk mengakses konten edukatif yang biasanya sulit divisualisasikan, seperti bakteri dan mikroorganisme, dengan cara yang lebih realistis dan menarik. Teknologi ini dapat diakses melalui smartphone berbasis Android, yang banyak dimiliki oleh siswa, sehingga pembelajaran dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Aplikasi *AR* berbasis Android tidak hanya memberikan visualisasi yang menarik tetapi juga meningkatkan pemahaman konsep yang kompleks melalui interaksi langsung (Fernández, 2019).

Dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR), siswa SMAN 1 Pakue dapat mengakses media pembelajaran yang tidak hanya memperkaya pemahaman mereka terhadap materi tetapi juga memungkinkan visualisasi konsep yang sulit, seperti mikroorganisme. Teknologi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih realistis dan imersif, yang memungkinkan siswa untuk mempelajari materi secara lebih mendalam. Dengan visualisasi yang lebih nyata, siswa dapat lebih mudah memahami dan mengingat materi, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan menarik (Kurniawan, dkk., 2021).

Inovasi penggunaan AR ini juga sejalan dengan kebutuhan siswa akan media pembelajaran yang interaktif dan relevan dengan minat belajar mereka saat ini. AR memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri di luar jam pelajaran, memberikan mereka kebebasan untuk mengulang dan mengeksplorasi materi kapan pun dibutuhkan. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman, tetapi juga memotivasi mereka untuk belajar secara mandiri dengan cara yang menyenangkan dan sesuai dengan perkembangan teknologi yang mereka kenal dalam kehidupan sehari-hari.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang dan membangun aplikasi simulasi jenis bakteri diare menggunakan *Augmented Reality* berbasis *android* sebagai media pembelajaran pada SMAN 1 pakue?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk merancang dan membuat aplikasi simulasi jenis bakteri diare menggunakan *Augmented Reality* berbasis *android* sebagai media pembelajaran pada SMAN 1 pakue.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari dilakukannya penelitian di SMAN 1 Pakue ini di bagi dalam tiga hal yaitu sebagi berikut:

1. Manfaat Bagi Penulis

Mengembangkan kemampuan diri dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah serta mengembangkan dan membuat aplikasi simulasi bakteri penyebab diare berbasis AR di SMAN 1 Pakue.

2. Manfaat Bagi Universitas

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan inovasi baru sebagai referensi bagi yang ingin membuat aplikasi *Augmented Reality* pada Jenis Bakteri Diare pada Pelajaran biologi berbasis *android*, khususnya pada Fakultas Teknik Komputer Universitas Cokroaminoto Palopo.

3. Manfaat Bagi Sekolah

Manfaat yang peroleh sekolah adalah:

a. Menambah media pembelajaran yang menarik bagi siswa dalam Pelajaran biologi.
b. Meningkatkan minat siswa untuk mempelajari biologi melalui media pembelajaran berbasis *Augmented Realty* yang dikemas lebih menarik dan mudah dipahami.
c. Memberi wawasan tentang teknologi *Augmented Reality* pada *smartphone* yang dapat dimanfaatkan untuk media pembelajaran.

1.5 Batasan Penelitian

Berdasarkan uraian dan penjelasan sebelumnya, maka batasan penelitian ini yaitu:

1. Sistem informasi yang dibangun berbasis *android*.
2. Penelitian ini dilakukan pada sekolah SMAN 1 Pakue.
3. Penelitian ini berfokus pada pelajaran biologi terkhususnya materi jenis bakteri diare.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

Kajian teori merupakan bagian dari penelitian, yang mencakup kegiatan mencari teori yang relevan, mengidentifikasi literatur, menganalisis dokumen, dan menerapkan temuan analisis sebagai dasar teori untuk menyelesaikan masalah penelitian.

Kajian teori adalah upaya untuk menemukan teori atau landasan pemikiran yang tepat untuk mendukung proses pemecahan masalah. Ini juga merupakan hasil dari peninjauan berbagai penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian saat ini. Kajian teori juga dapat menunjukkan bahwa penelitian yang sedang dilakukan benar-benar asli atau unik.

1. Rancang Bangun

Perancangan penting dilakukan dalam pembuatan sebuah program. Tujuan dari perancangan yaitu memberikan gambaran yang jelas kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah dipahami sehingga mudah digunakan.

Rancang bangun dapat diartikan sebagai kegiatan mengimplementasikan hasil analisis ke dalam perangkat lunak dan mencapai sistem baru atau menambahkan fitur pada sistem sebelumnya (Kinaswara, 2019). Rancang bangun adalah proses mengubah data dari hasil analisis menjadi aplikasi dengan menggunakan teknologi komputer, sehingga memungkinkan orang mengelola pekerjaannya secara efektif (Karisma, dkk. 2020). Rancang bangun merupakan suatu prosedur yang digunakan untuk menata ulang suatu sistem dengan tujuan menyelesaikan permasalahan yang ada (Hasmia, dkk. 2022). Rancang bangun adalah proses pengembangan dan penyempurnaan suatu sistem atau aplikasi yang sudah ada maupun yang belum dibuat dengan menggunakan beberapa komponen yang berasal dari hasil proses analisis sistem, yang bertujuan untuk menghasilkan aplikasi berkualitas tinggi yang memenuhi kebutuhan yang diinginkan (Surahmat, 2023).

Berdasarkan beberapa pndapat di atas, penulis menyimpulkan bahwa rancang

bangun adalah proses menggambarkan, merencanakan, dan membuat sketsa atau mengatur berbagai elemen yang terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

2. Aplikasi

Secara umum, aplikasi adalah program perangkat lunak yang bekerja pada sistem tertentu dan membantu berbagai aktivitas manusia. Misalnya, aplikasi ini dibuat khusus untuk melakukan hal-hal tertentu, seperti bermain game, mengatur sistem operasi, atau mengolah dokumen. (Hakim 2018 dalam (Muti 2023)).

Program komputer yang saling terhubung sehingga dapat digunakan untuk menjalankan perintah tertentu disebut aplikasi (Hasmia dkk., 2022). Aplikasi ini merupakan perangkat lunak yang berbasis komputerisasi yang membantu pengguna melakukan tugas tertentu. (Surahmat, 2023).

Menurut penjelasan di atas, aplikasi adalah program yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah pengguna untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

3. Simulasi

"Simulasi" berasal dari kata "*simulate*", yang berarti "berpura-pura atau berbuat seakan-akan", menurut Kamus Bahasa Inggris-Indonesia, di mana "simulasi" berarti "meniru, berpura-pura, atau berbuat seolah-olah." Metode pelatihan yang dikenal sebagai simulasi melibatkan menciptakan situasi simulasi yang sebanding dengan situasi nyata. Selain itu, simulasi dapat didefinisikan sebagai representasi suatu sistem atau proses dengan menggunakan model statistik atau representasi. Oleh karena itu, penggunaan media simulasi pembelajaran harus menjadi perhatian penting bagi pendidik setiap kali mereka mengajari siswa. (Qusyairi, 2020).

Selain itu, simulasi dapat didefinisikan sebagai imitasi dari suatu sistem nyata yang kompleks dan probabilistik tanpa mengalami kondisi yang sebenarnya; ini adalah alat yang bermanfaat untuk menganalisis sistem yang kompleks, terutama ketika metode standar tidak dapat digunakan dalam riset operasional. (Irma, 2023 dalam (Ahdan, dkk. 2018)). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa simulasi adalah sebuah model yang menggambarkan karakteristik utama dari sistem kehidupan yang sebenarnya. Melalui simulasi, kita memperoleh kemampuan untuk mengambil keputusan secara lebih akurat dan realistis. Penyusunan ulang ini membantu menggarisbawahi bahwa simulasi tidak hanya menggambarkan, tetapi

juga mendukung proses pengambilan keputusan dengan cara yang lebih nyata atau dekat dengan kondisi sebenarnya.

4. Bakteri

Bakteri adalah organisme uniseluler atau bersel tunggal yang termasuk dalam kelompok prokariota dan berukuran mikroskopik atau sangat kecil tanpa klorofil. Kata Latin "*bacterium*" adalah asal dari istilah Inggris "bakteri". Bakteri adalah makhluk paling umum di Bumi, dan ada ratusan ribu spesies bakteri. Mereka dapat tinggal di berbagai tempat, seperti di dalam tanah, di permukaan tanah, di udara, di air, dan dalam organisme lain. pH, suhu, suhu, kandungan garam, zat kimia, metabolisme, dan sumber nutrisi yang tersedia memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan bakteri (Nur, dkk, 2020).

Bakteri berasal dari kata bacterium (jamak, *bacteria*) adalah kelompok terbanyak dari organisme hidup. Mereka sangatlah kecil (mikroskopik) dan kebanyakan uniselular (bersel tunggal), dengan struktur sel relative sederhana tanpa nucleus atau inti sel, cytoskeleton dan organel lain seperti mitokondria dan kloroplas (Riskiana, dkk, 2020 dalam (Madigan 2009)).

Bakteri adalah kelompok organisme mikroskopis yang biasanya memiliki sel tunggal dan tidak memiliki membran inti sel. Mereka biasanya memiliki dinding sel tetapi tidak memiliki klorofil. Bakteri melakukan banyak hal penting dalam kehidupan sehari-hari, meskipun mereka kecil. Beberapa jenis bakteri bermanfaat, terutama dalam industri pangan, tetapi ada juga bakteri yang berbahaya. Bakteri pembusuk bahan makanan adalah salah satunya, dan dapat menyebabkan infeksi dan penyakit pada manusia (Febriza, dkk, 2021 dalam (Irnaningtyas, 2016)).

a. *Escherichia Coli atau E.coli*

Bakteri *Escherichia coli* hidup di dalam usus manusia dan membantu menjaga sistem pencernaan tetap sehat. Bakteri ini biasanya tidak berbahaya. Namun, ada beberapa jenis *E. coli* yang racun dan dapat menyebabkan diare yang parah. Beberapa infeksi *E. coli* dapat disembuhkan di rumah, dan biasanya sembuh dalam beberapa hari. Namun, orang yang terinfeksi infeksi ini disarankan untuk segera mengunjungi dokter jika mengalami gejala-gejala berikut:

a) Diare yang tidak kunjung membaik setelah 4 hari pada orang dewasa atau setelah 2 hari pada anak-anak

b) Muntah yang berlangsung lebih dari 12 jam
c) Tanda-tanda dehidrasi, seperti berkurangnya frekuensi buang air kecil, rasa haus yang berlebihan, atau pusing
d) Tinja yang dikeluarkan bercampur nanah atau darah (disentri)

Pola hidup bersih dapat membantu mencegah infeksi bakteri *Escherichia coli* yang bahaya. Sebagai contoh, kita dapat mencuci tangan setelah menggunakan kamar mandi, mengganti popok anak, dan sebelum dan sesudah menyiapkan makanan. Untuk mencegah bakteri *E. coli* masuk ke dalam makanan, daging harus dimasak hingga matang dan peralatan masak harus dibersihkan. (Pittara, 2022).

b. *Vibrio Cholerae*

Kolera adalah infeksi yang serius yang mempengaruhi sistem pencernaan dan dapat menyebabkan diare yang parah dan dehidrasi. Bakteri *Vibrio cholerae* biasanya menyebarkan kolera melalui air yang tercemar. Meskipun gejala awal kolera mungkin tidak signifikan, penyakit ini sangat berbahaya dan dapat fatal jika tidak ditangani segera.

Mayoritas orang yang terinfeksi bakteri kolera tidak mengalami gejala langsung. Karena tidak menunjukkan gejala, beberapa individu mungkin bahkan tidak menyadari bahwa mereka telah terinfeksi. Bakteri *Vibrio cholerae* dapat tinggal di dalam tinja seseorang selama 7–14 hari. Oleh karena itu, orang yang tidak menunjukkan gejala dapat menularkan penyakit ini kepada orang lain melalui kotoran yang tercemar. Mual dan muntah adalah gejala kolera yang cukup umum, dan biasanya muncul pada tahap awal penyebaran bakteri. Penderita akan merasakan mual yang terus-menerus dan sulit menahan keinginan untuk muntah selama beberapa jam.

Satu-satunya cara untuk mendiagnosis penyakit ini adalah dengan mengambil sampel tinja (melalui tes dipstick) dan memeriksa keberadaan bakteri. Ini terjadi meskipun gejala dan tanda yang parah dapat ditemukan di daerah endemik. Saat ini, tes *dipstick* kolera yang cepat memungkinkan penyedia layanan kesehatan di daerah terpencil untuk mendeteksi penyakit ini sejak dini. Ini tentunya dapat membantu mengurangi angka kematian sebelum wabah menyebar, dan ini juga dapat berdampak positif pada cara pusat kesehatan mengendalikan wabah. (Fajarina Nurin, 2022).

c. *Salmonellosis*

Infeksi bakteri Salmonella di dalam usus menyebabkan salmonellosis, salah satu penyakit yang paling umum yang mempengaruhi sistem pencernaan. Salmonella biasanya ada pada daging mentah, telur, dan terkadang sayuran dan buah-buahan yang belum dicuci. Orang tua dan orang yang memiliki penyakit kronis dapat menjadikan infeksi ini lebih serius. (Anshori, & Martono, 2022).

Gejala salmonellosis dapat berlangsung selama dua hari hingga seminggu, termasuk diare, mual dan muntah, demam, kram perut, menggigil, dan sakit kepala. Sistem kekebalan tubuh yang lemah mungkin menunjukkan gejala yang lebih parah. Untuk menghindari infeksi, sangat penting untuk mengolah makanan dengan benar dan memasaknya hingga matang agar tidak terkontaminasi bakteri, terutama bagi mereka yang tidak memiliki daya tahan tubuh yang baik (Samiadi, 2021).

d. *Shigella*

Infeksi bakteri dari keluarga *Shigella* yang terjadi di dalam usus dan rektum menyebabkan disentri basiler, juga dikenal sebagai *Shigellosis*. Gejala utama infeksi *Shigella* adalah diare, yang seringkali disertai dengan feses berdarah.

Shigella sangat menular dan dapat menyebar melalui bakteri dalam feses atau makanan yang tercemar. Berenang di air kotor juga dapat menyebabkan infeksi. Masa inkubasi biasanya tiga hari, tetapi dapat berkisar antara satu hingga tujuh hari. Demam, kram perut yang terus-menerus, diare, mual atau muntah, nyeri otot, dan feses yang berdarah atau berlendir adalah beberapa gejala yang dapat muncul.

Untuk menegakkan diagnosis, dokter mungkin akan melakukan tes lanjutan dengan mengambil sampel feses pasien. Atau melakukan pemeriksaan fisik terlebih dahulu. Dari pemeriksaan ini dokter bisa mengetahui adanya gejala yang Anda rasakan seperti, dehidrasi (kekurangan cairan tubuh) bersama dengan *tachycardia* dan tekanan darah rendah, sakit perut dan jumlah sel darah putih lebih banyak daripada biasanya. Mengobati penyakit ini biasanya tidak memerlukan pengobatan khusus. Kehilangan banyak cairan dapat menyebabkan dehidrasi, jadi cukup beristirahat dan minum cukup cairan. Selain itu, sangat disarankan untuk menghindari mengonsumsi obat anti-diare karena dapat memperburuk kondisi Anda (Samiadi, 2021).

e. *Campylobacter*

Campylobacter adalah spesies bakteri penyebab umum penyakit diare di seluruh dunia. Infeksi ini berhubungan dengan unggas yang kurang matang, susu mentah, dan konsumsi air yang terkontaminasi. Kegiatan ini menggambarkan evaluasi dan penatalaksanaan *Campylobacter* serta menjelaskan peran tim interprofesional dalam meningkatkan perawatan pasien dengan kondisi ini.

Infeksi dari *Campylobacter* biasanya bermanifestasi sebagai *enteritis* dengan diare yang banyak. Individu mungkin mengalami gejala fase prodromal yang berlangsung 1 hingga 3 hari. Gejala fase prodromal antara lain demam tinggi, kaku, pusing, dan nyeri badan. Fase prodromal ini berhubungan dengan perjalanan penyakit yang lebih parah Sumber infeksi *Campylobacter* ada beberapa yang paling sering dilaporkan adalah unggas yang kurang matang di negara maju dan air yang terkontaminasi di negara berkembang.

Merekomendasikan untuk mencuci barang-barang yang bersentuhan dengan unggas mentah. Mereka juga merekomendasikan talenan terpisah untuk daging mentah dan peralatan pembersih setelah bersentuhan dengan daging mentah. Susu dan keju yang tidak dipasteurisasi harus dihindari. Air yang tidak diolah sebaiknya tidak dikonsumsi. Mempraktikkan kebersihan tangan dasar juga mengurangi risiko infeksi.

Hal penting yang perlu diingat mengenai infeksi *Campylobacter* adalah Mereka yang paling berisiko tertular penyakit ini adalah wisatawan internasional, orang yang sering melakukan kontak dengan hewan ternak, dan konsumen air yang tidak diolah atau susu yang tidak dipasteurisasi (Fischer, 2024).

5. *Augmented reality*

Perkembangan teknologi, terutama di bidang *Android*, telah menghasilkan *Augmented Reality* (AR), yang merupakan perpaduan antara dunia maya (*virtual*) dan dunia nyata (real). Objek *virtual* dalam AR dapat berupa animasi, teks, model 3D, atau video, dan diintegrasikan dengan lingkungan nyata sehingga pengguna merasakan keberadaan objek *virtual* seolah-olah mereka berada di sekitarnya. (Rusdi, dkk, 2021). *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang mengintegrasikan objek *virtual* 3D ke dalam lingkungan nyata. Dengan AR, visualisasi gambar 3D mengenai jenis bakteri penyebab diare menjadi lebih

informatif, sehingga membantu pengguna memperoleh pemahaman yang lebih jelas tentang bakteri tersebut. Selain itu, AR juga diterapkan pada perangkat *Android*, memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengakses informasi tentang bakteri yang ingin mereka pelajari. (Dewi., 2022).

Augmented Reality (AR), teknologi yang merupakan "saudara" dari *Virtual* Reality (VR), semakin meningkat akhir-akhir ini. Gambar di atas menunjukkan bahwa AR dapat membantu memvisualisasikan konsep yang abstrak dan meningkatkan pemahaman struktur objek. AR telah banyak digunakan di banyak bidang, termasuk hiburan, layanan kesehatan, tentara, dan pendidikan. Namun, AR masih jarang di sekolah tingkat SMA/SMK ke bawah. Karena AR dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang tekstur dan struktur objek, itu adalah media yang ideal untuk mendukung proses belajar mengajar. Buku cetak yang digunakan siswa untuk mempelajari topik tersebut biasanya hanya menampilkan gambar dalam dua dimensi. Akibatnya, siswa tidak dapat melihat tekstur dan struktur objek dengan jelas dan rinci. (Alfitriani, dkk, 2021).

Teknologi yang disebut *Augmented Reality (AR)* menggabungkan konten digital yang dibuat oleh komputer dengan dunia nyata secara *real-time*. (Anas dkk, 2021 dan id (Kiat, 2017; Thomas, 2010)). Dalam pembelajaran, *Augmented Reality* (AR) dapat menggantikan alat peraga tradisional dengan desain 3D, menjadikan proses belajar lebih menarik, menyenangkan, dan interaktif.

6. *Android*

Android adalah sistem operasi untuk perangkat mobile yang berbasis *Linux* yang menawarkan sistem operasi, *middleware*, dan *platform* terbuka untuk pengembang untuk membuat aplikasi. (Andi dalam Azis dkk., 2020). *Android* adalah sistem operasi untuk perangkat *mobile* yang berbasis *Linux* yang memiliki aplikasi, *middleware*, dan sistem operasi. *Platform* ini memungkinkan pengembang membuat aplikasi mereka sendiri dalam lingkungan terbuka (Nurhidayati & Nur, 2021).

Dalam bukunya tentang fungsi dasar ponsel atau *handphone*, Edi S. Mulyana menjelaskan bahwa fungsi ini sangat berbeda tergantung pada model ponsel yang terus berubah, seperti berikut:

a. Digunakan untuk menyimpan informasi.

b. Membuat daftar pekerjaan atau perencanaan pekerjaan.
c. Mencatat *appointment* (janji pertemuan) dan dapat disertakan *Reminder* (pengingat waktu).
d. Kalukulator untuk penghitungan dasar sederhana.
e. Mengirim dan menerima E-mail

Android berfungsi dengan baik untuk berbagai aplikasi dan sumber daya *Google*. Ini jelas karena *Android* dikembangkan oleh *Google*, sehingga menggunakan aplikasi *Google* pada perangkat *Android* adalah pilihan yang tepat.

7. *Unity* 3D

Aplikasi *Unity* 3D adalah game engine yang berfungsi sebagai perangkat lunak untuk mengolah gambar, grafik, suara, input, dan berbagai elemen lainnya, yang dirancang untuk membuat game, meskipun tidak terbatas hanya untuk itu. Contohnya termasuk materi pembelajaran untuk simulasi bakteri, anatomi tubuh manusia, dan lainnya. Salah satu kelebihan dari game engine ini adalah kemampuannya untuk membuat game berbasis 3D maupun 2D, serta kemudahan penggunaannya.

Unity 3D adalah salah satu software engine yang mampu mengolah berbagai jenis data, termasuk objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lainnya. Namun, keunggulannya adalah kemampuan untuk menangani grafik dua dimensi dan tiga dimensi. (Khaerudin., 2021).

Salah satu fokus *Unity* adalah pengembangan perangkat lunak interaktif berbasis 3D atau 2D, seperti visualisasi arsitektur dan simulasi pelatihan kedokteran. Ini juga mencakup aplikasi untuk berbagai platform, seperti ponsel, *desktop*, *web*, dan konsol. Area kerja *Unity* meliputi:

a. *Toolbar*

Toolbar merupakan kumpulan beberapa tombol fungsi utama dalam program *Unity* 3D.

b. *Scane*

Bagian ini merupakan bagian untuk mendesin *game*. Bagian ini juga berfungsi untuk meletakkan objek mengatur tata letak objek, dan mengatur sudut pandang kamera.

c. *Hierarchy*

Hierarchy merupakan sekumpulan objek-objek dan asset yang digunakan dalam suatu scane. Bagian ini juga berfungsi untuk mengatur *game* level.

d. *Inspector*

Untuk mengelola aset yang dipilih, pengguna dapat mengatur posisi, ukuran, dan pengaturan lainnya di *Panel Inspector.*

8. *Blender*

Blender adalah *software opensourc*e yang membuat pengguna dapat membuat animasi model dan data 3D berkualitas tinggi dan sering digunakan secara luas pada industri video *game* dan hiburan. Selain itu *blender* juga dapat menghasilkan visualisasi ilmiah berkualitas tinggi. *Blender* merupakan 3D *contentcreation suite* yang terintegrasi penuh yang menawarkan berbagai alat penting seperti *modelling*, *rendering, animation, video editing*, VFX, *compositing, texturing, rigging, simulation* dan *game creation. Blender* dapat digunakan untuk membuat visualisasi 3D seperti gambar diam, video dan video *game interaktif* (Wibowo, 2022).

Blender adalah perangkat lunak open-source yang digunakan untuk membuat konten 3D, yang mencakup pemodelan, *rigging, animasi, simulasi, rendering, compositing, dan motion tracking*. Perangkat lunak ini sering digunakan dalam industri animasi dan game karena fitur-fiturnya yang komprehensif dan fleksibel. (‘*About — blender.org’, n.d*.) (Faturahman., dkk,2024).

Jadi dapat di simpulkan bahwa *blender* adalah *sofware* yang dapat membantu pengguna dalam membuat suatu animasi 3D yang berkualitas tinggi yang luas di lakukan .

9. SMAN 1 Pakue

SMAN 1 Pakue adalah sebuah institusi pendidikan SMA negeri yang berlokasi di Jl. Poros Lapai Olo - Oloho, Kab. Kolaka Utara. SMA negeri ini berdiri sejak 1998. Pada waktu ini SMAN 1 Pakue masih menggunakan program kurikulum belajar SMA 2013 IPS. SMAN 1 Pakue dikepalai oleh seorang kepala sekolah bernama Idil dan operator sekolah Mustaming.

10. *Black Box* Testing

Pengujian *Black Box* kadang-kadang disebut pengujian perilaku atau pengujian partisi yang berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak. Ini berarti bahwa tujuan utama pengujian *Black Box* adalah untuk menguji aspek fungsional dari

sistem perangkat lunak. Tes ini memungkinkan analisis sistem untuk mendapatkan satu set kondisi input yang akan melakukan semua kebutuhan fungsional program. Tujuan dari metode ini adalah untuk menemukan fungsi yang salah atau hilang, kesalahan dalam antarmuka, kesalahan dalam struktur data atau akses *database*, kesalahan kinerja, kesalahan inisialisasi dan tujuan akhir. Aspek yang akan diperiksa sebagai objek pengujian dalam penelitian ini terdiri dari kesesuaian, motivasi, kebenaran, keandalan, kegunaan kembali, integritas, kegunaan kembali, keamanan, pemeliharaan, fleksibilitas, stabilitas desain kualitas, dan efektivitas (Supriyadi, 2020).

11. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak adalah bagian yang tidak terlihat dari komputer, tetapi menjalankan semua perintah keras. *Software* adalah kumpulan data elektronik yang tersimpan dan terorganisir di dalam komputer. Ini dapat berupa program atau koneksi yang digunakan untuk melakukan berbagai tugas (Harmayani, dkk. 2021).

Perangkat lunak tidak hanya merupakan bagian yang mengontrol seluruh operasi perangkat keras yang ada, tetapi juga merupakan kumpulan perintah yang diberikan komputer untuk melakukan tugas-tugasnya. Perangkat lunak juga berfungsi sebagai catatan yang memungkinkan komputer menyimpan perintah, dokumen arsip, dan data elektronik yang tersimpan secara teratur dalam sistem (Hanifa., dkk. 2022). *Software* yang juga disebut perangkat lunak, adalah sekumpulan program yang digunakan untuk menjalankan aplikasi atau komputer tertentu. (Nugroho, & Ali, 2022).

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, dapat di simpulkan bahwa *software* merupakan perangkat lunak yang berfungsi untuk menjalankan perintah dari perankat keras *(Hardware). Software* juga berfungsi untuk menyimpan data-data yang ada di dalam suatu folder yang telah di buat.

12. Perangkat Keras (*Hardware)*

Peralatan fisik yang dapat dilihat dan dipegang dalam sistem komputer disebut perangkat keras, atau juga disebut *hardware*. Perangkat ini memiliki banyak komponen. Ini termasuk komponen masukan, komponen pemrosesan, komponen keluaran, dan komponen penyimpanan. Mengumpulkan, memasukkan, memproses,

menyimpan, dan mengeluarkan hasil pengolahan data dalam bentuk informasi dapat dilakukan dengan *hardware.* (Nugroho & Ali, 2022).

Hardware mencakup semua komponen fisik komputer yang dapat dilihat dan disentuh, seperti CPU, RAM, monitor, *mouse*, *keyboard*, printer, *scanner*, dan lainnya, menurut James Oberien. Fungsi perangkat keras secara umum adalah untuk mendukung operasi komputer, menampilkan atau menerima input, mengolah data atau informasi, dan menyimpan data dan informasi yang baik yang terpasan (Dalimunthe, & Simanjuntak, 2023).

Hardware sering disebut dengan perangkat keras, yang merupakan salah satu komponen dari sebuah komputer yang ciri alatnya dapat dirasakan oleh indra peraba serta dicermati secara langsung atau dapat dikatakan bahwa bentuknya nyata, yang berfungsi untuk mendukungproses komputerisasi. *Hardware* juga dikatakan bagian fisik komputer, serta merupakan penghubung antara pengguna dan sitem yang terdapat pada komponen komputer (Barokah, dkk. 2021).

Oleh karena itu, hardware adalah bagian dari komputer yang berfungsi untuk mendukung kinerja software atau perangkat lunak yang ada di dalam sistem. Hardware menyediakan infrastruktur fisik yang memungkinkan software berjalan dan melakukan berbagai operasi, mulai dari pemrosesan data hingga penyimpanan informasi, sehingga keduanya saling mendukung untuk menjalankan fungsi komputer secara efektif dan efisien.

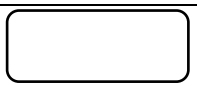
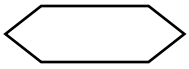
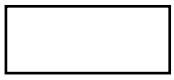
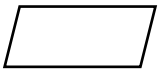
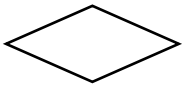
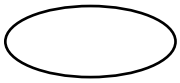
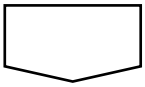
13. *Flowchart*

Flowchart adalah representasi grafis yang berfungsi untuk menggambarkan langkah-langkah serta urutan prosedur atau proses dalam suatu program atau sistem secara visual. Dalam *flowchart*, setiap langkah atau proses dilambangkan dengan simbol-simbol tertentu seperti oval, persegi panjang, atau bentuk lainnya, yang masing-masing mewakili tindakan atau keputusan. Simbol-simbol ini saling dihubungkan dengan garis atau panah yang menunjukkan aliran kerja dari satu langkah ke langkah berikutnya.

Flowchart membantu memvisualisasikan alur kerja, sehingga memudahkan pembaca atau pengembang dalam memahami struktur dan logika program secara lebih jelas dan sistematis. Selain itu, *flowchart* sangat bermanfaat dalam tahap perencanaan, analisis, dan dokumentasi program. Dengan membuat *flowchart*,

potensi kesalahan dalam implementasi program dapat dikurangi karena alur proses sudah terpetakan dengan baik. Sebagai alat komunikasi, *flowchart* juga mempermudah diskusi dan kolaborasi antar anggota tim, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengembangan program atau sistem. (Indrajani, 2011:22). dapat dilihat dalam tabel berikut.:

Tabel 1. *Flowchart*

No	simbol	Nama	Fungsi
1		*Terminator*	Awal atau akhir program
2		*Flow line*	Fokus program
3		*Preparation*	Proses pemberian harga awal atau inisialisasi
4		*Process*	Proses perhitungan dan pengolahan data
5		*Input/output data*	Data *input/output* proses
6		*Predefined process*	Mulai subprogram atau proses menjalankannya
7		*Decision*	Perbandingan, pernyataan, dan penyelesaian data yang memberikan opsi untuk langkah selanjutnya
8		*On page connector*	Perhubungan bagian-bagian *flowchart* yang ada pada suatu halaman’
9		*Off page connector*	Menghubungkan bagian-bagian *flowchart* yang ada pada beberapa halaman

Sumber: Ardiansyah (Hasanah, 2020)

14. *Unified Modeling Language* (UML)

UML adalah metode pemodelan visual untuk desain dan pembuatan *software* berorientasi objek. Karena UML adalah bahasa visual yang digunakan untuk pemodelan bahasa berorientasi objek, Paradigma *object oriented* adalah basis dari semua elemen dan diagram. UML adalah salah satu model dan alat untuk merancang *software* berbasis objek. Selain itu, UML sendiri menyediakan standar penulisan sistem *blueprint*. Standar ini mencakup konsep bisnis proses, skema

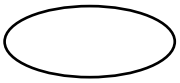
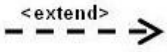
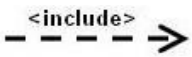
database, penulisan kelas dalam bahasa program tertentu, dan bagian-bagian yang diperlukan untuk sistem *software*.

Dari beberapa diatas penulis menyimpulkan bahwa UML sebagai alat bantu untuk menjelaskan Gambaran rancangan sistem, untuk perancangan antar muka sistem yang menggunakan sistem pemodelan berbasis objek.

a. Use case Diagram

Use case diagram adalah diagram yang menunjukkan hubungan antara aktor dan sistem dan menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang sedang dirancang. Setiap *use case* dapat menggambarkan beberapa jalur interaksi manusia dengan sistem, dan setiap jalur tersebut disebut skenario. (Simanullang, dkk., 2021).

Tabel 2. *Use Case Diagram*

No	simbol	Nama	Fungsi
1		*Aktor*	Istilah ini mengacu pada individu, proses, atau sistem yang berada di luar sistem informasi yang akan dibangun.
2		*Use Case*	Fungsionalitas sistem terdiri dari unit-unit yang dapat berkomunikasi satu sama lain melalui pertukaran pesan antara aktor atau unit.
3		*Generalization*	Hubungan generalisasi antara dua kasus di mana fungsi yang satu lebih umum daripada yang lainnya
4		*Ekstensi/extend*	*Extend* berguna untuk mengkategorikan atau menypesifikasikan apabila *uce case tager* melakukan perluasan perilaku dari sumber suatu titik yang telah diberikan.
5		*Include*	Walaupun tidak ada *use case* tambahan, hubungan antara dua *use case* dapat berdiri sendiri.
6		*Dependency*	*Dependency* artinya suatu proses ketika hubungan pada suatu elemen mandiri atau biasa disebut sebagai independent, yang kemudian mempengaruhi lelemen lain yang tidak bergantung pada elemen mandiri tersebut (*independent*).
7		*Asosiasi*	Selain menunjukkan data, garis tanpa panah menunjukkan aktor atau objek yang meminta interaksi.

Sumber: (Herdini 2016)

b. Activity Diagram

Diagram aktivitas adalah diagram yang digunakan untuk menggambarkan urutan aliran kerja yang melibatkan berbagai aktivitas dalam suatu sistem atau operasi. Diagram ini menunjukkan alur dari satu aktivitas ke aktivitas berikutnya, mencakup langkah-langkah, keputusan, percabangan, atau kondisi tertentu yang memengaruhi jalannya proses. Setiap elemen dalam diagram aktivitas diwakili oleh simbol-simbol khusus, seperti oval untuk menggambarkan aktivitas, belah ketupat untuk keputusan, serta garis penghubung yang menunjukkan alur antar-aktivitas. Dengan demikian, diagram aktivitas membantu memvisualisasikan proses kerja secara keseluruhan, membuatnya lebih mudah dipahami dan dianalisis.

Tabel *3*. *Activity Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1.		*Activity*	Menggambarkan cara masing-masing kelas antarmuka bekerja.
2.		*Action*	Status sistem yang menunjukkan eksekusi tindakan
3.		*Initial Node*	Bagaimana sesuatu dimulai atau dibentuk
4.		*Activity Final Node*	Bagaimana hal-hal dibentuk dan hancur
5.		*Fork Node*	Pada tahap, satu aliran berubah menjadi banyak aliran.

Sumber: (Herdini 2016)

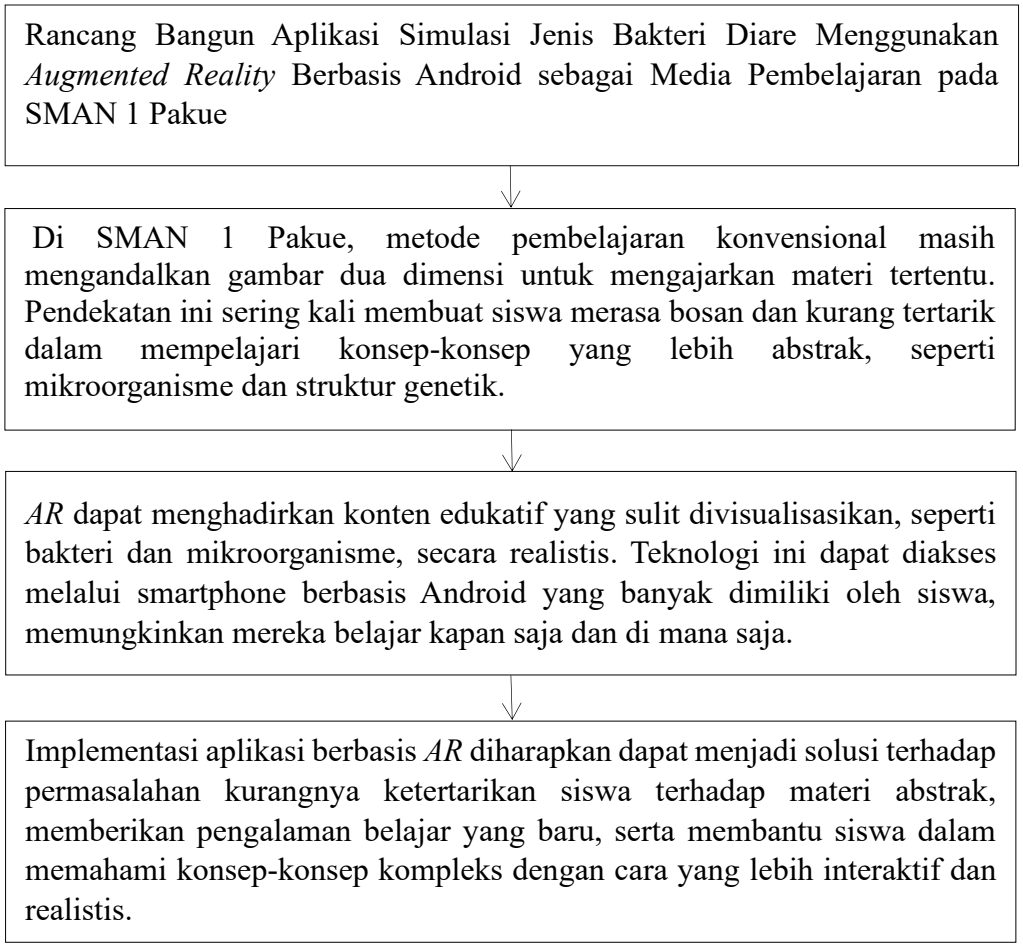
2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

1. Putra (2021) dalam jurnalnya yang berjudul "Implementasi *Augmented Reality* (*AR*) Untuk Pembelajaran Bentuk Bakteri Dan Virus Penyebab Penyakit Pada Manusia Berbasis *Android*" adalah penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran khususnya pada materi Ilmu Pengetahuan Alam tentang pembelajaran bakteri dan virus penyebab penyakit pada manusia di sekolah menengah atas.

2. Arianto, dkk (2023) dalam jurnalnya yang berjudul "Pengembangan Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis *Android* Materi Sistem Indra Pendengaran Pada Manusia". Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* berbasis *android* yang menampilkan objek 3D berupa organ telinga. Aplikasi ini akan membantu orang memahami struktur dan fungsi sistem indra pendengaran dengan lebih baik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini mendapat respons positif dari pengguna dan memiliki kemampuan untuk menumbuhkan minat siswa dalam belajar indra pendengaran manusia. Penelitian ini mendukung pengembangan teknik biologi yang lebih interaktif dan efisien.
3. Kaharuddin, dkk (2023) dalam jurnalnya yang berjudul "Aplikasi *Augmented Reality* (AR) Sebagai Media Pembelajaran Sistem Rangka Manusia" Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi *Augmented Reality* (AR) yang menggunakan metode Game Development Life Cycle (GDLC) untuk mengajar atau mendeteksi sistem rangka manusia. Materi teoritis dan tampilan objek berbasis 3D dengan nama-nama tulang yang terkait akan disertakan dalam aplikasi ini. Pengembangan aplikasi ini diharapkan dapat membuat pengalaman belajar yang menarik dan interaktif, meningkatkan efektivitas proses pembelajaran, dan mencegah siswa bosan.
4. Pratama, dkk (2021) dalam jurnalnya yang berjudul "Perancangan *Augmented Reality* Dalam Media Pembelajaran Sistem Anatomi Tumbuhan Sekolah Dasar Berbasis *Android*. Materi sains tentang struktur tumbuhan dan hubungannya dengan kehidupan sehari-hari dimasukkan ke dalam desain media pembelajaran ini. Aplikasi media pembelajaran ini menggunakan *Augmented Reality* untuk membuat proses pembelajaran menjadi lebih mudah. Mereka juga dapat membuat aplikasi pembelajaran yang menarik, menyenangkan, dan mudah dipahami untuk anak-anak. Aplikasi AR Plant dibuat sebagai aplikasi *Android* dengan menggunakan software Vuforia untuk membuat fitur marker, Autodesk Maya LT untuk desain objek 3D, dan *Unity* 3D untuk desain aplikasi AR. Metode pengembangan Multimedia Development Life Cycle (MDLC) digunakan dalam penelitian ini. hasil dari proses perancangan, yaitu pembuatan media

2.3 Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan pendeskripsian sementara terhadap suatu permasalahan yang menjadi fokus pada penelitian yang dilakukan oleh penulis.



Gambar 1. Kerangka pikir