

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Teori dasar adalah metode penelitian berdasarkan fakta dan memanfaatkan analisis perbandingan. Tujuannya adalah membentuk generalisasi, menetapkan konsep, membuktikan dan mengembangkan teori.

2.1.1 Android



Gambar 2.1 Android
Sumber : <https://seeklogo.com>

Menurut (Muntahanah et al., 2017) Android adalah sistem operasi untuk *handphone mobile* yang berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android sendiri digunakan berbagai platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi peranti bergerak.

Menurut (Ginting & Nopriadi, 2021) Selain *smartphone*, android juga bisa digunakan diberbagai *platform* seperti tablet, jam tangan dan TV. Android memberikan sebuah kemudahan pada pengguna untuk menjalankan perintah yang digunakan.

Pembuat dalam aplikasi android sudah menjadi banyak dan kreatif yang

tersedia di *Play Store* dan para pembuat lainnya juga bisa menambah aplikasinya dalam bermacam *platform* karena kebebasannya bisa meluaskan kreatifitas bagi pembuat untuk mengembangkan atau merancang dan dipublishkan kedalam *Play Store* dengan menggunakan Android SDK. Android digunakan untuk membuat sebuah aplikasi android yang mendukung berbagai macam *platform* seperti android versi 11.0 dan kebawahnya.

2.1.2 Vuforia

Vuforia adalah perangkat pengembang Augmented Reality Software Development Kit (SDK).Vuforia sangat membantu dalam pembuatan augmented reality pada aplikasi.Vuforia ada dua tool yang didukungnya yaitu Android Studioidan Unity 3D jika dalam segi kepopuleran tool yaitu Unity 3D.

Menurut (Bagus & Mahendra, 2016) Vuforia adalah plugin yang membuat aplikasi *Augmented Reality*. Vuforia memiliki sebuah fitur gratis dan bisa digunakan kapan saja dan dimana saja, cukup dengan mengunjungi website resminya dan masuk akun yang telah dibuat. Vuforia mendukung sebagai pengembang objek *marker*.

Menurut (Muntahanah et al., 2017) Vuforia adalah perangkat lunak *Augmented Reality* yang digunakan untuk perangkat mobile (Vuforia SDK) yang dapat memungkinkan pembuatan aplikasi AR. Dengan menggunakan teknologi yaitu *Computer Vision* untuk melacak dan mengenali gambar yang dituju atau disebut *Target Image* dan sebuah objek 3D sederhana seperti bulat atau kotak secara langsung atau *real-time*.

2.1.3 Augmented Reality



Gambar 2.2 *Augmented Reality*

Sumber : <https://binus.ac.id>

Menurut (Rendi, 2021) *Augmented Reality* (AR) adalah gabungan dari dua perpaduan antara dunia virtual dan nyata yang dibuat oleh teknologi canggih yang dimiliki komputer. AR berbeda dengan VR (*Virtual Reality*) karena AR memunculkan langsung tampilan lingkungan disekitar pengguna secara real atau nyata.

Menurut (Muntahanah et al., 2017) Riset *Augmented Reality* bertujuan untuk mengembangkan teknologi yang membolehkan penggabungan secara real-time terhadap digital content yang dibuat oleh computer dengan dunia nyata. *Augmented Reality* membolehkan pengguna melihat objek maya tiga dimensi yang diproyeksikan terhadap dunia nyata.

Menurut (Haryani & Triyono, 2017) Terdapat dua metode AR yang dikembangkan saat ini yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markless AR*. Metode *Markerless AR* adalah metode AR dimana pengguna tidak perlu lagi mencetak sebuah marker untuk menampilkan elemen-elemen digital.

Augmented Reality sudah banyak rancangan yang dibuat oleh perancang digunakan untuk visual yang menggabungkan antara dunia nyata dengan maya. Dalam *Augmented Reality* ini sudah menjadi ada dalam bagian sehari-hari ataupun hiburan yang tidak kita ketahui seperti aplikasi *Pokemon GO*

atau *Google Translate*.

2.1.4 Latin

Menurut (Amri et al., 2018) Bahasa latin adalah bahasa *italic* yang berasal dari latium. Bahasa latin adalah satu dari bahasa kuno semenanjung Italia, awalnya dipertuturkan oleh bangsa latin italia di wilayah latium pada zaman romawi kuno. Seperti besar sebagian bahasa-bahasa eropa, bahasa latin juga keturunan dari bahasa proto-indo-eropa purba. Dipengaruhi oleh bahasa etruska dan menggunakan abjad yunani sebagai dasarnya, sekarang di semenanjung italia mengubah bahasa bangsa latin yang dikenal sekarang sebagai bahasa latin.

2.1.5 Adobe Photoshop

Menurut (Grafis, 2017) *Adobe photoshop* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengubah, manipulasi, dan menciptakan sebuah gambar atau foto. Perangkat ini banyak digunakan oleh pekerja fotografer, periklanan, desain gambar background atau karakter, dan pelukis digital. *Photoshop* ini akan digunakan dalam penelitian ini sebagai pembuatan material dalam 3D seperti membuat daun. Aplikasi ini ada banyak fitur yang digunakan lebih khusus daripada biasanya seperti *Paint Microsoft* karena aplikasi ini bisa membuat ketelitian gambar atau membuat perubahan seperti *background* dalam pembuatan game. *Photoshop* bisa juga membuat sebuah slogan yang bisa ditemukan dimana saja seperti slogan pertandingan yang beragam seperti *E-sport*, seminar, ataupun karya ilmiah.

2.2 Teori Khusus

Teori Khusus adalah teori yang berhubungan dengan sejumlah fakta partikular tertentu. Teori khusus menjelaskan fakta – fakta itu dalam hubungan yang satu dengan yang lainnya, hanya dapat di aplikasikan ke suatu macam masalah saja.

2.2.1 Pohon



Gambar 2.3 Pohon
Sumber : <https://www.its.ac.id>

Menurut Peneliti (“Identifikasi Jenis Pohon Di Hutan Pendidikan Universitas Sumatera Utara,” 2015) Hutan merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia baik secara langsung ataupun tidak secara langsung. Hutan berperan sangat penting dalam menjaga keseimbangan siklus karbon global.

Menurut (Wahyudi & Anwar, 2013) Pohon-pohon di hutan merupakan asset utama dalam kawasan hutan produksi. Ratusan jenis pohon berbarengan dengan puluhan ribu jenis tumbuhan lainnya membentuk satu kesatuan dalam ekosistem hutan hujan tropis.

Pohon menjadi salah satu kebutuhan hidup kita karena dalam peradaban dahulu sampai sekarang masih menggunakan pohon dalam berbagai furniture,

bangunan, dan alat. Setiap pohon memiliki berbagai kegunaan dan kekurangan oleh karena itu digunakan atau dibuat sesuai kegunaan pohon tersebut.

2.2.2 Jenis-jenis Pohon

Pohon dalam seluruh dunia terdapat berbagai jenis bentuk daun, batang, akar, dan habitatnya bergantung pada lingkungan sekitar yaitu panas, dingin, atau lembab. Pohon yang akan disediakan dalam penelitian ini ada 5 pohon yaitu :

1. Pohon Kelapa



Gambar 2.4 Pohon Kelapa
Sumber : <https://bobo.grid.id>

Menurut (Gunawati et al., 2018) Kelapa atau disebut sebagai (*Cocos nucifera L.*) adalah tanaman serba guna yang memiliki keragaman kultivar yang tinggi. Kelapa sebagai salah satu spesies dari genus *Cocos* dibedakan jadi dua variasi yaitu kelapa dalam dan kelapa genjah.

Menurut (Suhardiyono, 1995) Pohon kelapa habitatnya sering dijumpai di daerah tropis karena kelapa sangat peka terhadap suhu rendah. Maka dari itu Kelapa biasa tumbuh dengan baik pada suhu 20-27 derajat C jika suhunya mencapai 15 derajat C, maka akan terjadi perubahan fisiologis dan

morfologis tanaman kelapa.

Menurut (Mardiatmoko, 2018) Akar dari kelapa merupakan akar serabut yang jumlahnya sekitar 2000 sampai dengan 4000 helai tergantung pada lingkungan seperti iklim, tanah, dan kesehatannya. Bagian dasar dari batangnya bentuk membesar, kemudian bagian dalam tanahnya mengecil sehingga menjadi kerucut terbalik yang disebut dengan “*bole*” atau “*root bulb*”.

Menurut (Mardiatmoko, 2018) Umumnya batang pohon kelapa pertumbuhannya lurus ke atas, kecuali pohon kelapa yang tumbuh ditempat khusus seperti pinggir sungai, tebing, dan lainnya akan tumbuh menjadi melengkung kearah matahari. Pada batang kelapa memiliki warna kelabu, licin dan tinggi yang dapat mencapai 20 m sampai dengan garis tengah 20 cm hingga 30 cm, tergantung lingkungannya seperti tanah, varietas, dan iklim dan jarak tanam. Kelapa termasuk bagian tanaman monokotil yang membuatnya tidak terjadi pertumbuhan sekunder pada bagian batangnya. Luka terjadi pada batangnya tidak bisa sembuh kembali karena pohon kelapa tidak membentuk kalus atau disebut dengan *callus*.

Menurut (Mardiatmoko, 2018) Daun kelapa terbagi dari pelepah daun atau *rachis* dan tangkai atau *petiole*. Pada pelepahnya terdapat helai daun yang dibagian tengahnya berlidi. Panjang helai daun bisa berbeda-beda, bergantung pada letak posisinya. Helai daun pada bagian tengah sumbu daun ukurannya lebih Panjang daripada ujung sumbu daun. Bagi yang baru tumbuh, awalnya terbentuk 4 sampai dengan 6 helai daun tersusun satu membalut yang lain hingga menjadi selubung dan runcing sebelah ujungnya. Setelah itu secara bergiliran 4-6 lembar daun menjadi besar daripada daun yang dibentuk pada

pertama kali, dan susunannya lepas satu dengan lainnya, tapi helainya masih belum menyirip. Lalu daunnya tumbuh secara berturut-turut dan ukurannya menambah besar. Saat pertumbuhannya proses ke 4 tahun, daunnya tidak lagi menumbuh Panjang, melainkan melebar sehingga pada bagian pangkalnya kelihatan terus bertambah tebal. Saat mencapai 4 tahun, pangkal batangnya tidak tumbuh menebal lagi tetapi memanjang dan batang sebenarnya mulai kelihatan.

2. Pohon Jati



Gambar 2.5 Pohon Jati

Sumber : <https://www.kompas.com>

Menurut (Kehutanan et al., n.d.) Jati adalah setipe pohon hasilan kayu bermutu tinggi. Yang karakteristiknya besar, berbatang lurus, dapat tumbuh mencapai tinggi 30-40 m, dan berdaun besar. Jati bisa tumbuh didaerah dengan curah hujan 1500 sampai dengan 200 mm/tahun dan suhu 27 sampai dengan 3 °C baik didaratan rendah maupun daratan tinggi. Jati memiliki pertumbuhan yang tidak cepat dengan germinasi rendah (biasanya kurang sekitar dari 50%) yang menjadi proses propagasi yang secara alami menjadi sulit tumbuh sehingga tidak cukup untuk bisa menutupi permintaan atas kayu jati. Germinasi adalah tahap awal perkembangan suatu tumbuhan, khususnya tumbuhan berbiji. Lalu propagasi adalah perbanyak tanaman atau proses

menciptakan tanaman baru.

Menurut (Lamanda, 2018) Daun pada umumnya besar, bulat seperti telur terbalik, berhadapan, dan dengan tangkai yang sangat pendek. Daun pada masa kecilnya berukuran besar, bisa sekitar 60 sampai dengan 70 cm dikali 80 sampai dengan 100 cm. Kalau untuk pohon yang sudah tua, daunnya akan menyusut menjadi sekitar 15 x 20 cm. Pada permukaan daun punya bulu halus dan juga mempunyai rambut kelenjar di permukaan bawahnya. Ketika daunnya sudah menjadi tua, daun akan berubah menjadi warna hijau tua keabu-abuan.

Menurut (Lamanda, 2018) Batang pada jati awalnya berbentuk segi empat atau tiang. Saat pohon jati berumur 3-4 tahun, umumnya batangnya akan berubah dari segi empat menjadi bulat. Saat pohon jati tumbuh di tanah yang subur pada penutupan tajuk yang cukup rapat bisa menyebabkan pertumbuhan batang menjadi tinggi yang lebih dominan percabangannya dimulau bisa mencapai ketinggian 18-20 m. Jika kondisinya tidak menguntungkan seperti terjadi kebakaran, tanahnya tanduh, banyak alang-alang, atau tegakannya kurang tepat bisa membuat pertumbuhan pohon jati menjadi cenderung melengkung.

Menurut (Lamanda, 2018) Akar pohon jati ada 2 jenis akar yaitu tunggang dan serabut. Akar tunggang merupakan akar yang berukuran besar dan tumbuh ke bawah. Fungsinya agar pohon tidak mudah roboh, sedangkan serabut merupakan akar yang berunsur hara dan tumbuh kesamping untuk mencari air. Akar tunggang bisa memanjang bergantung pada tanahnya bisa mencapai 2-3 m jika tanahnya baik seperti subur, meremah, tidak padat, dan tidak ada lapisan batu, sedangkan tanah yang kurang baik hanya bisa mencapai

70-80 cm.

3. Pohon Mahoni



Gambar 2.6 Pohon Mahoni

Sumber : <https://deslisumatran.wordpress.com>

Menurut (Azzahra, 2018) Pohon Mahonia adalah pohon tahunan yang bisa mencapai ketinggian 10 sampai dengan 20 m dan diameter lebih dari 100 cm. Akar tanaman mahoni adalah akar tunggang. Batang berbentuk bulat, berwarna coklat tua keabuan, dan memiliki banyak cabang hingga kanopinya berbentuk payung dan sangat rimbun.

Bentuk daun mahoni majemuk menyirip genap dan menyamai bulat telur. Ketika disentuh, daunnya halus dan sedikit tebal, warnanya hijau muda saat muda dan menjadi hijau kecokelatan ketika tua.

Menurut (Azzahra, 2018) Mahoni atau dipanggil dalam nama ilmiah yang berada dari benua Amerika yang beriklim tropis yaitu *Swietenia macrophylla*. Di Indonesia pertama kali masuk pada tahun 1872. Mulai dikembangkan secara luas di pulau Jawa diantara tahun 1897 sampai 1902..

Pohon ini termasuk sebuah tanaman yang tidak membutuhkan persyaratan untuk tipe tanah secara khusus, Mahoni bisa bertahan hidup dari berbagai jenis tanah bebas genangan dan reaksi tanah yang sedikit asam-basah tanah, gersang ataupun marginal walaupun cuaca tidak hujan selama berbulan-bulan pohon mahoni masih bisa untuk bertahan hidup.

4. Pohon Sungkai



Gambar 2.7 Pohon Sungkai
Sumber : <https://docplayer.info>

Menurut (Canescens et al., 2020) Sungkai atau disebut dengan (*Peronema canescens* Jack) adalah tumbuhan yang diketemukan pada seluruh Kalimantan, Jawa barat, Lampung, Sumatera Selatan dan Barat, Bengkulu, dan Jambi. Menurut (Canescens et al., 2020) Kayunya mempunyai sebuah alur yang artistic dan mirip dengan kayu jati, batangnya bergaris-garis coklat tua dan warna cerah, karena itu banyak digunakan sebagai bahan untuk industry mebel dan kerajinan. Sebagai tukang kayu, kualitas kayu sungkai sudah menjadi dibagian cukup bagus dan juga disenangi oleh pekerja, karena kayu sungkai dapat dengan mudah dilakukan, kerjakan atau diproses sehingga tidak

ada kesusahan dalam memprosesnya.

Sungkai bisa tumbuh dengan baik pada hutan-hutan sekunder yang terbuka, di tepi jalan yang terbuka dan di tepi sungai yang lembab tetapi tidak tergenang air. Sungkai bisa tumbuh baik dengan ketinggian 0 – 600 meter mulai dari atas permukaan laut dan suka berjenis tanah Podzolik Merah Kuning. Suhu per bulan berkisaran diantara 210C – 320C dengan curah hujan rata-rata tahunan antara 2100 – 2700 mm.

Permukaan daun berbulu halus, berwarna abu-abu kotor atau abu-abu terang. Dalam satu cabang terdapat lebih dari empat helai daun.

5. Pohon Trembesi



Gambar 2.8 Pohon Trembesi
Sumber : <https://rimbakita.com>

Menurut (Supyan, 2017) Pohon Trembesi atau dipanggil *Samanea saman* juga disebut pohon hujan karena memiliki kemampuan untuk menhisap air tanah yang kuat, sehingga tajuknya sering mengeluarkan tetesan air. Trembesi dapat mencapai ketinggian maksimal 15 sampai dengan 25 m. Diameternya setinggi dada yaitu 1 sampai dengan 2 m. Trembesi memiliki yang bisa mencapai 30m diameter kanopi. Menurut (Saroh & Krisdianto, 2020) Kanopi untuk sebuah pohon adalah teduhan yang bisa dibentuk dari beberapa pohon. Bentuk-bentuk kanopi bisa dipengaruhi oleh bentuk tajuknya.

Menurut (Supyan, 2017) Trembesi membentuk kanopi sebuah payung, dengan penyebaran horizontal kanopi yang lebih besar bisa sama dengan tinggi pohon jika tanam ditempat yang luas atau terbuka. Ki hujan atau dipanggil pohon hujan berasal dari daerah tropika di Amerika. Pohon ini datang atau masuk ke tanah melayu dikenal sebagai pohon peneduh pada tahun 1876 oleh para penjajah. Sekarang telah banyak ditemukan di Asia selatan dan tenggara, kepulauan pasifik termasuk Hawaii.

Daun trembesi yaitu sebuah daun majemuk, berbentuk bulat yang memanjang dengan tepi rata. bagian permukaan daun licin, daun berwarna hijau dan tulang daun menyirip. Meski memiliki tajuk yang lebar, pohon trembesi dikenal pohon yang kuat terhadap angin. karena, pohon trembesi memiliki akar yang kuat dan mudah menyebar akarnya ke dalam tanah. Permukaan batang berwarna coklat kehitaman, beralur dan kasar. Pohon trembesi memiliki tajuk lebar dan rindang.

Trembesi bisa tumbuh dengan subur di daerah yang memiliki rata-rata curah hujan dari 600 hingga 3000 mm per tahun dengan ketinggian dari 0 hingga 300 meter dibagian atas permukaan laut. Tanah yang dapat ditumbuhi trembesi adalah tanah ber-pH 4,7 hingga 8,5 dengan sistem drainase yang baik. Selain itu, pohon trembesi juga masih bisa tumbuh di lahan yang tergenang dengan air dalam waktu yang singkat.

2.2.3 Unity 3D



Gambar 2.9 Logo *Unity*
Sumber : <https://1000logos.net>

Menurut (Bagus & Mahendra, 2016) *Unity* 3D adalah sebuah *game engine* atau perancangan *game* yang basisnya *cross-platform*. *Unity* bisa digunakan buat sebuah *game* untuk perangkat *computer*, ponsel pintar *android*, *iPhone*, PS3, dan *X-Box*. *Unity* adalah sebuah *tool* yang terintegrasi untuk membuat *game*, arsitektur bangunan, aplikasi, dan simulasi. *Unity* bisa dibuat untuk *game* PC, *mobile game* dan *game online*.

Menurut (Ginting & Nopriadi, 2021) *Unity* mendukung bahasa program C# dan *Javascript* dalam membangun aplikasi. Pada *unity* versi 5.0 atau keatasnya sudah bisa mendukung *Vuforia SDK* sebagai pembuatan aplikasi *Augmented Reality*.

Unity memberikan sebuah kebebasan bagi pada pembuat atau *Developer* untuk berkreasi. Tidak hanya satu *genre* aja yang dibuat tetapi berbagai macam *genre* yang bisa dibuat seperti *fantasy*, *shooter*, simulasi, dan lainnya. *Unity* 3D dibuat dalam bentuk 3D yang bahan objek 3Dnya dari *Blender*, *Maya*, dan *Cinema 4D*.

2.2.4 Blender



Gambar 2.10 Logo *Blender*
 Sumber : <https://www.blender.org>

Blender adalah perangkat lunak yang dibuat untuk membuat grafik dan animasi objek 3D. *Blender* bisa digunakan untuk model karakter dalam *game* ataupun objek sebagai latar belakang atau lingkungannya.

Menurut (Ginting & Nopriadi, 2021) *Blender* adalah software yang digunakan untuk pembuatan model dalam bentuk 3 dimensi atau disebut 3D. Penggunaan ini mudah digunakan dan dapat dukung 3 sistem operasi seperti *windows*, *linux*, dan *macintosh*. *Blender* banyak fitur yang bisa digunakan untuk dukung kebutuhan dalam proses pembuatan objek 3D.

2.2.5 Unified Modeling Language (UML)

Menurut (Haviluddin, 2011) UML atau disebut dengan *Unified Modelling Language* adalah suatu alat untuk visualisasi dan dokumentasi hasil Analisa dan desain yang berisi sintak dalam memodelkan sistem secara visual. Juga merupakan satu sebuah kumpulan konvensi pemodelan yang digunakan untuk nentukan atau menggambarkan sebuah sistem software yang berhubungan dengan objek.

Unified Modeling Language atau disebut UML adalah sebuah metode permodelan secara visual yang digunakan untuk sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek. Tujuan UML salah satunya adalah menciptakan suatu bahasa permodelan yang akan nantinya dipergunakan oleh manusia ataupun

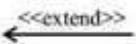
mesin. Ada beberapa bagian diagram yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Use Case Diagram

Menurut (Haviluddin, 2011) *Use case* diagram adalah diagram yang menggambarkan *use case*, *actor*, dan relasinya sebagai urutan tindakan yang memberikan sebuah nilai terukur untuk actor.

Use case diagram adalah satu dari berbagai jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara user dengan sistem. *Use Case* dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pengguna sistem dengan sistemnya. Simbol-simbol *use case* terdiri dari

Tabel 2.1 *Use Case Diagram* Simbol
Sumber : (Penelitian,2022)

Lambang	Penjelasan
	Aktor : Sebuah orang atau peran yang digunakan untuk berkomunikasi pada <i>use case</i>
	<i>Use case</i> : Sebuah aktor dan sistem yang terjadi interaksi dan abstraksi
	<i>Association</i> : Penghubung dari abstraksi diantara <i>use case</i> dengan aktor
	<i>Generalisasi</i> : aktor yang menampilkan spesialisasi agar bisa berpartisipasi dengan <i>use case</i>
	Menunjukkan bahwa dari <i>use case</i> lainnya merupakan fungsionalitas dalam suatu keseluruhan <i>use case</i>
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> jika suatu kondisi telah terpenuhi maka dari <i>use case</i> lainnya merupakan tambahan fungsional

2. Activity Diagram

Menurut (Haviluddin, 2011) *Activity* diagram menggambar objek, aktifitas, *state*, *event* dan transisi *state*. Dengan arti lain kegiatan diagram alur kerjanya menggambarkan perilaku sistem untuk aktifitas.

Activity diagram, jika kedalam bahasa Indonesia menjadi diagram aktivitas, yaitu diagram yang bisa memodelkan proses-proses yang terjadi pada sebuah sistem. Urutan proses dari suatu sistem digambarkan secara vertikal. *Activity diagram* merupakan pengembangan dari *Use Case* yang memiliki alur aktivitas. Komponen-komponennya terdiri dari

Tabel 2.2 *Tool Activity* Diagram
Sumber : (Penelitian,2022)

Lambang	Nama	Penjelasan
	Status awal	Sebuah lambang awal dari mulai diagram aktifitas
	Aktivitas	Kegiatan aktifitas oleh sistem, biasanya kata kerja diawalkan pada aktifitas
	Percabangan / <i>Decision</i>	Pembagian yang lebih dari satu pilihan
	Penggabungan / <i>Join</i>	Sebuah gabungan diantara yang mana lebih dari satu aktifitas menjadi satu
	Status akhir	Sebuah lambing yang akhir dari sistem
	<i>Swimlane</i>	<i>Swimlane</i> memecahkan organisasi bisnis yang terjadi pada aktifitas akan bertanggung jawab

3. Class Diagram

Menurut (Haviluddin, 2011) *Class* diagram gambaran struktur statis dari kelas dalam sistem anda dan menggambarkan operasi, atribut, dan hubungan antara *class*.

Class diagram adalah salah satu bagian diagram struktur yang bertipe statis dalam UML menggambarkan sebuah struktur sistem yang menunjukkan

sistem yaitu *class*, atributnya, metode, dan hubungan antar objek.

Class diagram dipanggil sebagai sebuah jenis diagram struktur karena digambarkan apa saja yang harus ada dalam sistem yang dimodelkan dengan berbagai macam komponen.

Berbagai macam komponen bisa mewakili berbagai *class* yang akan diprogram, objek utama, atau interaksi diantara *class* dan objek. *Class* merupakan identitas yang mendeskripsikan sebuah sekelompok objek yang semuanya memiliki tugas serupa dalam sistem. Komponen-komponennya yaitu:

Tabel 2.3 Komponen *Class* Diagram
Sumber : (Penelitian,2022)

Lambang	Nama	Penjelasan
	<i>Generalization</i>	Hubungan objek induk yang berbagi struktur data dan perilaku ke objek anak
	<i>Nary association</i>	Asosiasi yang objek lebih dari 2 upaya terhindari
	<i>Class</i>	Berbagi Atribut serta operasi yang sama oleh objek-objek dari himpunan
	<i>Collaboration</i>	Sistem akan menampilkan deskripsi dari urutan aksi yang menghasilkan suatu aktor yang suatu hasilnya terukur
	<i>Realization</i>	Suatu objek yang operasinya benar-benar dilakukan
	<i>Dependency</i>	Suatu elemen mandiri yang dimana mengalami perubahan pada hubungan akan memengaruhi elemen tidak mandiri yang akan bergantung padanya
	<i>Association</i>	Yang dihubungkan antara objek satu dengan lainnya

4. Sequence Diagram

Menurut (Haviluddin, 2011) *Sequence* diagram adalah gambar tahap per tahap, termasuk urutan perubahan secara logis yang dilakukan untuk

menghasilkan sesuatu sesuai dengan sebuah *use case* diagram.

Sequence Diagram adalah sebuah diagram yang menjelaskan hubungan objek dan menunjukkan sebuah (memberi tanda atau petunjuk) komunikasi diantara objek-objek tersebut.

Sequence diagram dimanfaatkan untuk menjelaskan suatu perilaku pada skenario dan menggambarkan bagaimanakah arus entitas dan sistem saling berinteraksi, termasuk juga pesan yang dipakai saat melakukan interaksi. Semua pesan digambarkan dalam urutan pada eksekusi. Sequence diagram berhubungan erat dengan Use Case Diagram, yang dimana 1 Use Case akan menjadi 1 Sequence Diagram.

Tabel 2.4 Komponen *Sequence* Diagram
Sumber : (Penelitian,2022)

Lambang	Nama	Penjelasan
	<i>Object</i>	Sebuah objek atau class dalam <i>sequence</i> diagram
	<i>Activation boxes</i>	Sebuah objek yang digambarkan seberapa panjang waktu dibutuhkan dalam mengerjakan tugasnya
	<i>Actors</i>	Pengguna atau aktor yang digambar interaksi dengan sistem
	<i>Lifeline</i>	Sebuah garis titik yang dinamakan garis hidup yang digunakan pada sebuah objek
	<i>Message</i>	Arah panah yang memberikan interaksi atau sebuah pesan antar objek
	<i>Message to self</i>	Pesan yang dikembali atau sebuah reaksi dari objek sebelumnya

2.2.6 Marker Based Tracking

Menurut (Apriyani et al., 2016) *Marker based tracking* adalah AR yang menggunakan sebuah marker atau penanda objek dua dimensi yang

mempunyai suatu pola yang akan dibaca oleh kamera atau webcam yang tersambung ke dalam computer.

Biasa dalam *marker based tracking* merupakan latar belakang putih dan berilustrasi hitam dan putih dengan batas hitam tebal. Komputer akan bisa mengetahui posisi dan orientasi pada marker dan menciptakan virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan tiga sumbu yaitu X, Y, dan Z.

Marker ini dapat dibuat dengan menggunakan aplikasi *Vuforia* yang bisa membuat sebuah gambar sederhana atau logo bisa menjadi khusus karena sistem AR yang terpasang dalam sebuah aplikasi sehingga saat diarahkan ke sebuah *marker* akan memunculkan sebuah objek yang telah ditambah kedalam aplikasi seperti kotak 3D atau pohon.

2.3 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu
Sumber : (Penelitian,2022)

N O	AUTHOR	ISSN	JUDUL	ABSTRAK
1.	Mitha Serlina Gultom	ISSN (Online) 27156265 JURNAL COMASIE- VOL.04NO.02(2021)	PENERAPAN AUGMENTED REALITY PADA PRODUK KEMASAN	On the marketing and sales have major impact because the development of technology, with so many sophistication of tools and the systems in producing food, it is like that consider as safe and sterile, including for packaged food. The price and expiration date period is very

				<p>sensitive to consumers when he or she wants to buy an item at the shopping place, consumers want to know precise the price and expiration date of an item, therefore the augmented reality an application media are needed for get information about an product fast and easy. In this study, researchers use the Marker Based Tracking method, which is in the augmented reality systems need markers, using the camera feature which able to analyze markers of captured vision and display the 3D objects, and the existence of tools to define requirements, design, and The architectural description used by researchers is Use Case Diagrams, activity</p>
--	--	--	--	--

				<p>diagrams, sequence diagrams and, class diagrams, this application use the C # program language and for application design maker using the Unity software which is accompanied by a dataset of augmented reality planning. In this augmented reality application contain informations about the product, price and expiration date of packaged products.</p>
2.	Erick	ISSN (Online) 27156265 JURNAL COMASIE- VOL.04NO.02(2021)	IMPLEMENTANSI AUGMENTED REALITY DALAM PEMILIHAN MENU MAKANAN DI FOOD COURT BERBASIS ANDROID	<p>Augmented reality become popular on the community as one of technological developments, many companies have starting use the augmented reality to offer goods and food. Therefore, Foodcourt A2 needs to use the augmented reality in order to attract customers</p>

				<p>attention in food selection through the application. The method use is the waterfall which consists of design, requirement, implementation, testing and maintenance. The result of this study is costumers can choose food the want easier with an android-based food menu selection information system.</p>
3	Aries Wiharto, Cahyani Budihartanti	ISSN: 2406-7733 Jurnal PROSISKO Vol. 4 No. 2 September 2017	<p>APLIKASI MOBILE AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN HARDWARE KOMPUTER BERBASIS ANDROID</p>	<p>Pada pembelajaran komputer yang berisi komponen-komponen terdapat beberapa kendala yang untuk anak-anak sebelum atau saat beranjak dewasa dalam masyarakat. Anak-anak lebih mengenali smartphone dibandingkan dengan laptop dan komputer karena sekarang smartphone lebih mudah pakai dan dibawa daripada laptop dan</p>

				<p>komputer. Unity3D adalah sebuah tools yang dibuat untuk membentuk objek tiga dimensi pada video games atau untuk konteks interaktif lain seperti visualisasi arsitektur atau animasi 3D real-time. Blender adalah salah satu software open source yang digunakan untuk membuat konten multimedia khususnya dalam bentuk 3D, ada beberapa kelebihan Blender yang bisa dibandingkan dengan software sejenis". Augmented Reality menyajikan informasi ditekankan pada pandangan mengenai dunia terbuka yang bisa memberikan kesempatan untuk berhubungan</p>
--	--	--	--	--

				<p>dengan lingkungan grafis di sekitar kita secara langsung. QRCode merupakan sebuah gambar garis tegak yang ditempelkan pada item toko ritail, kartu identitas, dan surat pos untuk mengidentifikasi sejumlah produk tertentu. Dan untuk hasil yang diharapkan dapat membantu dalam pelajar memahami materi dan penjelasan tentang pengenalan hardware komputer.</p>
4	Meyti Eka Apriyani, Robie Gustianto	e-ISSN : 2460-0997	<p>AUGMENTED REALITY SEBAGAI ALAT PENGENALAN HEWAN PURBAKALA DENGAN ANIMASI 3D MENGGUNAKAN METODE SINGLE MARKER</p>	<p>Saat ini mempelajari sebuah hewan purbakala dengan pelajaran sejarah disekolah hanya bisa dilakukan melalui sebuah buku dan gambar yang ada pada buku-buku dan alat peraga biasa, tetapi</p>

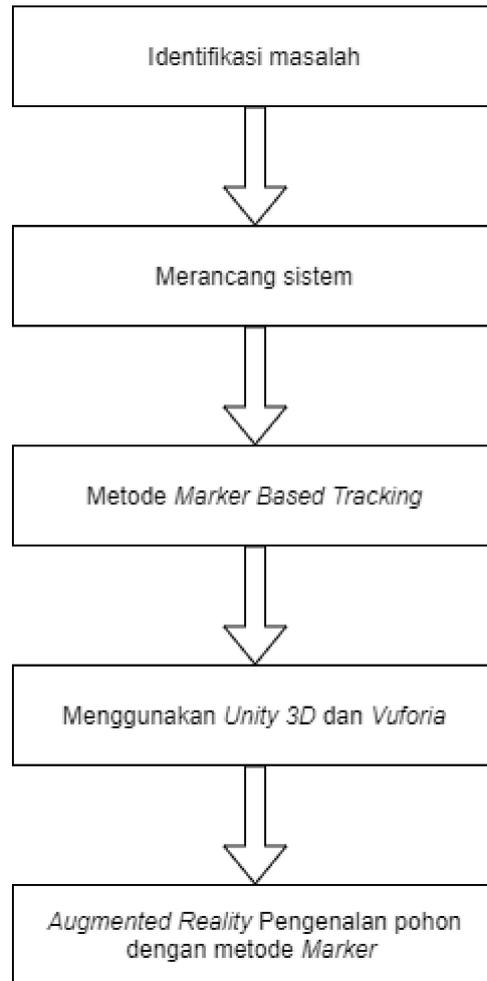
				<p>menggunakan teknologi augmented reality dapat diharapkan pembelajarannya bisa membuat pelajaran sejarah menjadi lebih baik dan menarik terutama mengenai hewan purbakala dan menyenangkan karena augmented reality dapat menjadi sebuah alat peraga visual hewan purbakala dalam berbentuk 3D. Aplikasi augmented reality menjadi sebagai media pengenalan hewan purbakala kepada anak-anak yang berusia 13 sampai 18 tahun secara virtual dengan menggunakan perangkat smartphone agar proses pengenalan pada Hewan purbakala dapat menjadi lebih menarik dan mudah diaplikasikan</p>
--	--	--	--	---

				<p>karena bisa dibawa kemana saja lalu tidak menggunakan alat peraga yang sulit didapatkan dan memiliki harga yang mahal.</p> <p>Virtualisasi Alat Peraga</p> <p>Pengenalan Hewan Purbakala menggunakan augmented reality bisa menampilkan Animasi Hewan purbakala dalam bentuk 3D. Dengan sebuah proses, pengguna menjalankan aplikasi kemudian aplikasi membuka kamera AR untuk melakukan pelacakan pada marker, setelah marker dikenali sesuai data acuan yang terdapat didalam sistem aplikasi, maka aplikasi dapat menampilkan sebuah binatang Purbakala secara 3D pada layar smartphone.</p>
5.	Endang Sri	ISSN (Online)	APLIKASI	through with the

	Wahyuni Romadhotun	27156265 JURNAL COMASIE- VOL.04NO.01(2021)	PENGENALAN PETA INDONESIA UNTUK ANAK SEKOLAH DASAR MENGUNAKA N AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID	development of times, technology dan science also experience developments. The development of science has become considerable for influence on several aspects of human life, especially in the aspect world of education. But it has not been utilized yet in the field of education that requires props in the delivery of teach and learn processes, such as map materials in the social studies subjects for elementary school children. Currently for the delivery of map material, teachers still using conventional methods and the teaching still more focus on the media atlas, and globe. But using augmented reality technology is expected for IPS lessons
--	--------------------	---	---	--

				<p>especially on map material make more interesting and fun in 3D form map material to convey it and that can be a prop because augmented reality. With the existence of augmented reality supported by markerless method, users has provided with 2D images presented in marker books by author as a reference to display the maps of Indonesia with 34 provinces in 3D form as well as information from each province</p>
--	--	--	--	---

2.4 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.11 Kerangka pemikiran
Sumber : (Peneliti,2022)

1. Identifikasi masalah

Mendefinisikan masalah yang ada di latar belakang dan mencari cara menyelesaikan pada masalah tersebut dengan mengumpulkan masalah yang ada di sekitar dan juga mencari solusi.

2. Merancang sistem

Peneliti akan merancang sebuah aplikasi untuk dijadikan sebuah media atau alat yang akan digunakan untuk penelitian ini. Peneliti merancang sebuah *Augmented Reality* berdasarkan sebagai faktor utama untuk penelitian ini.

3. Metode *Marker Based Tracking*

Metode yang dibuat untuk bantuan media pembelajar dari bentuk AR yang menghasilkan sebuah 3D objek dengan menggunakan sebuah *marker*.

4. Menggunakan *Unity 3D* dan *Vuforia*

Dalam membuat sebuah *Augmented reality* membutuhkan sebuah perangkat lunak atau *software* untuk mendukung AR. Peneliti menggunakan *Unity 3D* dan *Vuforia* sebagai sumber *marker*.

5. *Augmented Reality* Pengenalan pohon dengan metode *marker*

Pembuatan telah menghasilkan aplikasi yang digunakan oleh siapapun yang ingin mengenali pohon-pohon dan juga beberapa penjelasannya.