BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan pesat di bidang teknologi informasi telah menjadikan *smartphone* sebagai bagian tak terpisahkan dari kehidupan kita. Selain sebagai alat komunikasi dan hiburan, smartphone juga memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran. Salah satu contohnya adalah penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk mempelajari tentang hewan, yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan model hewan 3D secara langsung. (Saputra, 2020).

Jumlah dan jenis makhluk hidup di planet kita sangatlah beragam. Mulai dari yang hidup di lingkungan perairan hingga di daratan tinggi. Untuk memahami keragaman ini, para ahli biologi menggunakan sistem klasifikasi. Salah satu cara mengelompokkan hewan adalah berdasarkan jenis makanannya. Hewan herbivora hanya mengonsumsi tumbuhan, karnivora mengonsumsi daging, sedangkan omnivora memakan keduanya (Waliyansyah et al., 2021).

Madrasah Ibtidaiyah 10 Tumbubara yang beralamat di Kecamatan Bajo Barat Kabupaten Luwu, dalam proses belajar mengajar masih menggunakan metode ceramah dimana guru menerangkan materi dan anak didik memperhatikan apa yang guru jelaskan, sehingga proses belajar mengajar menjadi monoton dan pembelajaran dirasa kurang interaktif dan proses pembelajaran pengenalan hewan hanya sebatas memanfaatkan buku cetak yang hanya menampilkan gambar dalam bentuk dua dimensi.

Berdasarkan masalah diatas maka peneliti menyarankan sebuah aplikasi *augmented reality* pengenalan hewan berdasarkan jenis makanannya menjadi lebih menarik dan menyenangkan dalam proses pembelajaran. Kini dengan teknologi *augmented reality* dapat dibuat representasi virtual 3D mengenalkan jenis hewan berdasarkan Jenis makanannya melalui perangkat android. Diharapkan aplikasi *augmented reality* dapat menarik minat pengguna dan memberikan dampak positif dalam pembelajaran, sehingga siswa termotivasi untuk belajar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan membangun aplikasi *augmented reality* pengenalan hewan berdasarkan jenis makanannya berbasis android?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang dan membangun Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Hewan Berdasarkan Jenis Makanannya Berbasis Android.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin di capai dalam penulisan proposal penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Bagi Penulis

   Manfaat bagi penulis adalah sebagai kesempatan untuk mengaplikasikan ilmu yang diperoleh selama masa studi di perguruan tinggi, sekaligus memperluas Pemahaman penulis mengenai teknologi dalam desain sistem informasi merupakan bekal yang bermanfaat untuk menghadapi dunia kerja.
2. Manfaat Bagi Akademik

   Manfaat bagi dunia akademik yaitu sebagai sumber referensi yang bermanfaat untuk perkembangan akademik, terutama dalam berbagai penelitian mendatang. Selain itu, karya ini dapat membantu dalam merancang sistem dalam bidang ilmu pengetahuan, memberikan gambaran tentang cara mengoptimalkan penyebaran informasi dan pembuatan produk menggunakan teknologi komputer. Karya ini juga memungkinkan penilaian kemampuan mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang mereka pelajari sebagai bahan evaluasi.
3. Manfaat Bagi Sekolah

   Menghasilkan suatu sistem informasi mengenai Aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Hewan Berdasarkan Jenis Makanannya Berbasis Android.

1.5 Batasan Penelitian

1. Aplikasi ini hanya berfokus pada klasifikasi hewan berdasarkan jenis makanan dalam bentuk sebuah aplikasi pembelajaran *augmented reality*

berbasis android dan diharapkan akan diterapkan oleh guru Madrasah Ibtidaiyah 10 Tumbubara untuk pengetahuan IPA yang lebih baik.

2. Aplikasi ini hanya menampilkan beberapa jenis-jenis hewan diantaranya 3 hewan herbivora, 3 hewan omnivora dan 3 hewan karnivora.
3. Metode yang diterapkan untuk menguji aplikasi ini adalah pengujian *black box* dan pengujian ahli.
4. Aplikasi yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini yaitu *Blender, Unity, CorelDraw* dan *EasyAR.*

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

Pada bagian ini penulis akan menjelaskan pengertian dan teori-teori dari beberapa sumber yang dijadikan referensi untuk pembahasan dalam tulisan ini.

1. Rancang Bangun

Rancang bangun adalah suatu istilah umum untuk membuat atau mendesain suatu objek dari awal pembuatan sampai akhir pembuatan. Rancang bangun adalah rangkaian kegiatan yang dimulai dari menggambar ide, kemudian mengembangkannya menjadi rencana yang lebih detail, dan akhirnya mewujudkan rencana tersebut menjadi bentuk fisik atau fungsional. Dengan demikian pengertian rancang bangun merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk pperangkat lunak kemudian menciptakan sistem atau memperbaiki system yang sudah ada (Wulandari, 2021).

Rancang bangun adalah proses yang melibatkan penerjemahan hasil analisis suatu sistem ke dalam bahasa pemrograman, bertujuan untuk menjelaskan secara rinci bagaimana komponen di dalamnya akan di implementasikan. Rancang bangun merupakan aktivitas menafsirkan hasil analisa ke dalam bentuk kemasan perangkat lunak (*software*) lalu menbuat sistem tersebut ataupun merenovasi sistem yang telah ada. Proses ini mencakup perencanaan detail dan spesifikasi teknis yang diperlukan untuk memastikan sistem dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan (Surahman, 2022).

Menurut Nurhayati, Josi, Hutagalung (2018:122) rancang bangun merupakan tahap awal dalam pengembangan suatu produk, di mana ide-ide awal dituangkan dalam bentuk gambar atau sketsa yang fungsional. Rancang bangun adalah proses perencanaan yang menggambarkan urutan kegiatan (sistematika) mengenai suatu program atau aplikasi. Rancang bangun juga berkaitan dengan perancangan sistem dimana rancang bangun sebagai penerjemah hasil analisa yang dibentuk ke dalam suatu software yang berguna untuk menciptakan sistem atau memperbaiki sistem (Numelia & Adri, 2021).

Dari pendapat di atas, bisa disimpulkan bahwa rancang bangun adalah tahap awal dalam pembuatan atau proses perencanaan suatu sistem atau aplikasi.

2. Aplikasi

Aplikasi adalah program sederhana yang dibuat menggunakan berbagai atribut komponen khusus pengguna untuk membantu dalam mengolah setiap data sehingga dapat dihasilkan input dan output (Rusmayanti, 2019).

Roni Habibi dan Riki Karnovi (2020), mengungkapkan bahwa "Aplikasi merupakan perangkat lunak yang dirancang khusus untuk menjalankan fungsi-fungsi tertentu pada perangkat komputer atau *smartphone*. Aplikasi ini menggunakan teknik pengolahan data untuk menghasilkan output yang sesuai dengan kebutuhan pengguna".

Aplikasi adalah program siap pakai yang memungkinkan user untuk mengeksekusi perintah dan mendapatkan hasil yang lebih akurat tergantung pada tujuan dari aplikasi tersebut. Aplikasi adalah teknik pemecahan masalah yang menggunakan salah satu teknik pemrosesan aplikasi yang biasanya dilakukan dalam perhitungan yang diperlukan (Saputra, 2020).

Dari pendapat di atas, bisa disimpulkan bahwa aplikasi adalah program yang dijalankan oleh pengguna.

3. *Augmented Reality*

Augmented reality adalah teknologi interaktif yang memadukan objek dunia nyata dengan elemen digital secara real-time. Pengguna teknologi ini akan sangat membantu dalam menyampaikan informasi kepada pengguna. *Augmented reality* merupakan teknologi interaksi yang menggabungkan dunia nyata dan dunia maya (Syifa & Mustagfirin, 2022).

"Menurut Haris & Hendrati, (2018) dalam jurnalnya menjelaskan tentang "*Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang memadukan dunia nyata dengan elemen digital secara real-time. Elemen digital ini bisa berupa teks, gambar, atau model 3D yang ditampilkan melalui perangkat seperti smartphone atau kacamata khusus. AR adalah teknologi yang menciptakan pengalaman interaktif dengan menggabungkan dunia fisik dan dunia virtual (Nazilah & Ramdhan, 2021).

Augmented Reality adalah cara baru yang menarik untuk belajar dan bermain. Dengan AR, kita bisa melihat informasi tambahan tentang benda-benda

di sekitar kita. AR memberikan pengalaman visual yang lebih kaya dan imersif, sehingga kita merasa lebih terhubung dengan informasi yang disajikan. Objek yang ditampilkan oleh *augmented reality* membantu pengguna dalam menghasilkan persepsi baru yang memungkinkannya berinteraksi dengan dunia nyata (Rhidho, dkk., 2021).

Jadi *Augmented Reality* merupakan teknologi yang menggabungkan dunia nyata dan vitual.

4. Penggolongan Hewan

Hewan memiliki berbagai jenis, ada yang besar dan kecil, serta ada yang berjalan, merayap, atau terbang. Berdasarkan jenis makanannya, hewan dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori: herbivora, karnivora, dan omnivora.

a. Hewan Herbivora

   Hewan herbivora adalah hewan yang hanya memakan tumbuhan. Mereka dapat mengonsumsi berbagai bagian tumbuhan, seperti daun, batang, biji, dan umbi. Dalam ekosistem, hewan herbivora berfungsi sebagai konsumen pertama karena mereka memakan produsen, yaitu tumbuhan hijau.

b. Hewan Karnivora

   Hewan karnivora adalah hewan pemakan daging atau mangsa, yang memperoleh energi dan nutrisi dari jaringan hewan lain, baik sebagai pemangsa maupun pemakan bangkai. Hewan karnivora mengandalkan hewan lain sebagai sumber makanan utamanya, sehingga mereka tergolong sebagai karnivora.

c. Hewan Omnivora

   Hewan omnivora, yang sering disebut sebagai pemakan segalanya, adalah spesies yang mengonsumsi baik tumbuhan maupun hewan sebagai sumber makanan utama. Hewan omnivora menggabungkan pola makan dari hewan herbivora dan karnivora, sehingga mereka dapat memakan berbagai jenis makanan. Hewan ini bisa ditemukan baik di daratan maupun di perairan (Hanafi, 2019).

5. Android

Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang khusus untuk perangkat *mobile.* Android menyediakan lingkungan pengembangan yang

terbuka bagi para pengembang aplikasi. Android merupakan platform perangkat lunak yang terdiri dari sistem operasi*, middleware,* dan aplikasi*.* Android memungkinkan para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat berjalan di berbagai perangkat (Sakbani, dkk., 2022)

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang khusus untuk perangkat mobile. Android menyediakan lingkungan pengembangan yang terbuka bagi para pengembang aplikasi. Android merupakan *platform* perangkat lunak yang terdiri dari sistem operasi, *middleware,* dan aplikasi. Android memungkinkan para pengembang untuk membuat aplikasi yang dapat berjalan di berbagai perangkat (Menrisal & Utami, 2019).

Android adalah sistem operasi *open source* yang memungkinkan siapa saja untuk melihat, memodifikasi, dan mendistribusikan kode sumbernya. Hal ini membuat Android menjadi *platform* yang sangat *fleksibel* dan *inovatif*. Versi android yang beredar saat in OS (*Operating System)* mobile yang tumbuh ditengah OS lainnya yang berkembang dewasa ini (Efrain, dkk., 2021).

Dari penjelasan di atas, kita bisa menyimpulkan bahwa Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang berfungsi sebagai pusat kendali perangkat mobile seperti ponsel pintar dan tablet.

6. *Unity* 3D

Unity 3D adalah mesin game yang memungkinkan pengembang untuk membuat game dalam berbagai platform dengan mudah. *Unity* mendukung berbagai fitur grafis canggih dan kompatibel dengan berbagai sistem operasi. *Unity* menawarkan antarmuka pengguna yang intuitif, sehingga memudahkan pengguna untuk belajar dan menggunakan *software* ini (Kahfi, 2020).

Menurut Ramadhanti, dkk., (2021), menyatakan *unity* adalah *game engine* yang dikembangkan oleh *unity technologies.* Sementara itu, *unity* merupakan alat yang membantu para pengembang game dengan kemampuannya yang *merendering* yang terintegrasi di dalamnya.

Unity adalah alat yang *user-friendly*, sehingga memudahkan pengembang, bahkan pemula sekalipun, untuk membuat game.salah satu *game engine* yang banyak digunakan oleh para pengembang. *Unity* menyediakan antarmuka yang intuitif, sehingga pengguna dapat dengan mudah mengoperasikan berbagai fitur

yang ada (Rohmawati, 2019).

Unity adalah platform pengembangan game yang menyediakan berbagai alat dan fitur untuk membuat game 2D dan 3D. *Unity* memungkinkan pengembang untuk mengelola berbagai aset game, seperti gambar, suara, dan model 3D.

7. *Blender*

Blender adalah perangkat lunak untuk mendesain objek 3D dan membuat animasi 3D. Sebagai perangkat lunak *open source, Blender* banyak digunakan karena tidak memerlukan biaya tambahan dan menawarkan fitur yang cukup lengkap, termasuk fitur bone. Meskipun perangkat lunak *open source* mungkin tidak selengkap atau seunggul perangkat lunak berbayar, *Blender* menyediakan solusi yang ekonomis bagi para desainer dalam membuat animasi 3D. Salah satu kelebihan *Blender* adalah kemampuannya untuk diintegrasikan dengan game engine seperti *Unity* 3D (Fazri, 2019).

Blender adalah perangkat lunak 3D yang bersifat *open source*, mendukung seluruh proses pembuatan konten 3D mulai dari pembuatan model hingga *rendering* akhir. *Fleksibilitas Blender* memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan dalam dunia kreatif 3D (Zebua et al., 2020).

Blender adalah perangkat lunak 3D sumber terbuka yang memungkinkan pengguna untuk membuat konten 3D *interaktif*, seperti animasi, visual efek, dan game. *Blender* bersifat lintas platform, sehingga dapat digunakan pada *Windows, Linux*, dan *macOS. Blender* menawarkan *fleksibilitas* yang tinggi dalam pembuatan konten 3D. Pengguna dapat menyesuaikan tampilan dan fitur *Blender* sesuai dengan preferensi dan kebutuhan proyek mereka (Firdaus, 2023).

Blender adalah program komputer gratis yang digunakan untuk membuat gambar 3 dimensi.

8. UML

Sistem ini dirancang dengan metode OOA. Metode ini membagi sistem menjadi bagian-bagian kecil yang saling berhubungan, seperti membangun sebuah bangunan dari batu bata. Salah satu alat yang digunakan dalam metode ini adalah UML, yang membantu kita membuat gambar-gambar untuk menjelaskan

bagaimana sistem bekerja. Sistem ini dirancang berdasarkan prinsip-prinsip OOA, di mana sistem dimodelkan sebagai kumpulan objek yang saling berkomunikasi. UML, sebagai bahasa pemodelan visual, digunakan untuk menggambarkan struktur dan perilaku sistem. Diagram *use case* dalam UML memberikan gambaran yang jelas tentang interaksi antara pengguna dan sistem (Saputra, 2020)

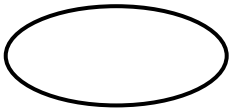
a. Diagram *Use Case*

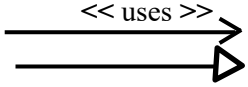
Use case digunakan untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi dalam sebuah sistem informasi dan menentukan siapa yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Diagram *use case* termasuk dalam kategori *behavior* diagram atau diagram tingkah laku. Dengan demikian, *use case* diagram digunakan untuk mendeskripsikan interaksi tipikal antara pengguna dan sistem informasi.

Dalam *use case*, diagram digunakan untuk menguraikan model yang lebih besar daripada diagram itu sendiri dan berbeda dari model lainnya. Struktur yang dihasilkan oleh use case harus mampu menggambarkan urutan interaksi antara aktor. Diagram *use case* ini menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem, menampilkan fitur-fitur yang disediakan oleh sistem (*use case*) (Fitria, 2021)

Adapun simbol-simbol use case *diagram* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Simbol-simbol *use case diagram*

Simbol	Keterangan
Use Case 	Fungsionalitas yang disediakan oleh sistem sering kali diwakili sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara satu sama lain atau dengan aktor. Nama *use case* biasanya dimulai dengan kata kerja untuk menekankan tindakan yang dilakukan.
Aktor / *actor* 	Aktor dalam konteks sistem informasi adalah entitas yang berinteraksi dengan sistem dari luar, dan ini bisa berupa orang, proses, atau sistem lain. Meskipun simbol aktor biasanya berupa gambar orang, aktor tidak selalu merujuk pada individu. Aktor bisa juga merupakan perangkat keras, perangkat lunak, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang sedang dibangun. Nama aktor biasanya diawali dengan kata benda dalam frasa untuk mencerminkan entitas tersebut.
Asosiasi / *association*	Komunikasi antara aktor dan *use case* mencerminkan interaksi atau hubungan antara aktor dan fungsi tertentu yang disediakan oleh sistem.

Simbol	Keterangan
Ektensi / *extend* << extend>> 	Dalam sebuah use case diagram, garis komunikasi ini diilustrasikan dengan garis penghubung antara aktor dan *use case*. Relasi "*extend*" digunakan ketika sebuah *use case* tambahan (*use case* ekstensi) dapat memperluas perilaku *use case* utama dengan cara yang opsional. Meskipun *use case* utama dapat berfungsi secara independen, *use case* tambahan dapat menambahkan fungsionalitas baru pada situasi tertentu.
Generalisasi / *generalization* 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum–khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah lainnya.
Include/uses *<< include >>* << uses >> 	Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan memerlukan use case ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan use case ini.

Sumber: Fitria, (2021)

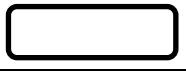
b. *Activity diagram*

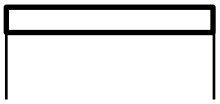
Activity diagram digunakan untuk menggambarkan perilaku atau kegiatan dalam sistem yang dirancang. Sebagai bagian dari Unified Modeling Language (UML), *activity diagram* termasuk dalam kategori behavior diagram. Diagram ini menjelaskan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan oleh suatu entitas atau pengguna dalam aplikasi (Fitria, 2021)

Diagram aktivitas (*activity diagram*) menunjukkan aktivitas dalam suatu sistem sebagai serangkaian tindakan (actions), menjelaskan bagaimana setiap tindakan dimulai, serta kemungkinan hasil dari tindakan tersebut. Diagram ini juga dapat menggambarkan proses yang melibatkan lebih dari satu tindakan pada suatu waktu, memungkinkan representasi alur kerja paralel atau simultan. (Saputra, 2020)

Berikut ini adalah simbol- simbol yang ada pada *activity diagram*

Tabel 2. Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Keterangan
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.

Simbol	Keterangan
Percabangan/*join* 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan	Asosiasi pengghubungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
Swimlane 	Memisakan organisasi bisnis yang bertanggu jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

Sumber: Fitria, (2021)

9. *Markerless*

Metode *markerless user defined target* adalah teknik dalam *augmented reality* yang memungkinkan perangkat untuk mengenali dan melacak objek di dunia nyata tanpa memerlukan marker khusus. Dengan memanfaatkan pola dan informasi kedalaman dari lingkungan sekitar, perangkat dapat menentukan posisi dan orientasi yang tepat untuk menampilkan objek 3D secara virtual. Hal ini membuat pengalaman augmented reality menjadi lebih interaktif dan realistis karena pengguna dapat berinteraksi dengan objek 3D pada permukaan apapun yang sesuai (A. Junaidi, 2020).

Metode *markerless* adalah teknik dalam *augmented reality* yang memungkinkan perangkat untuk melacak objek di dunia nyata tanpa memerlukan penanda fisik. Dengan memanfaatkan teknik pengenalan pola, perangkat dapat mengenali ciri-ciri unik dari suatu objek, seperti bentuk, tekstur, atau warna, untuk kemudian melacak pergerakan objek tersebut. (Muhammad, D dkk, 2021).

Markerless-based tracking merupakan metode visualisasi dari *augmented reality* yang memiliki pola penyebaran titik berdasarkan permukaan bidang datar yang tidak menggunakan benda penanda lokasi (Arifitama, B, dkk, 2022).

Jadi, *markerless* merupakan metode yang digunakan untuk menampilkan objek *augmented reality* tanpa menggunakan penanda/ pola tertentu.

10. *CorelDraw*

CorelDraw adalah aplikasi gambar yang khusus untuk membuat gambar yang sangat detail dan bisa diperbesar tanpa pecah. Aplikasi ini dibuat oleh

perusahaan *Corel* dan dirancang untuk komputer *Windows* (Agustini, 2019).

CorelDraw adalah aplikasi perangkat lunak yang telah menjadi standar industri dalam bidang desain grafis vektor. Dengan fitur-fitur yang lengkap dan antarmuka yang *user-friendly*, *CorelDraw* memungkinkan *desainer* untuk menciptakan berbagai macam karya seni digital, mulai dari logo dan ilustrasi hingga desain layout yang kompleks (Hermawan, H, dkk, 2020).

CorelDRAW adalah perangkat lunak grafis vektor yang memungkinkan kita membuat berbagai macam desain 2D.

11. *EasyAR*

EasyAR adalah SDK *augmented reality* yang memungkinkan pengembangan aplikasi AR pada perangkat *mobile* dengan memanfaatkan kamera sebagai input utama. *EasyAR* adalah *toolkit* yang menyediakan fungsi-fungsi untuk mengenali marker dan menampilkan konten AR di perangkat *mobile* (Yuhanto, dkk., 2022).

EasyAR adalah platform pengembangan *augmented reality* yang lebih unggul dalam melacak beberapa objek sekaligus dibandingkan dengan *Vuforia*. Platform ini telah mendapatkan popularitas yang tinggi di pasar Asia, terutama China dan Korea (Hari, dkk., 2021).

EasyAR adalah SDK AR gratis yang mendukung berbagai fitur seperti pelacakan gambar, video, dan kode QR. Fitur *multi-target tracking* pada *EasyAR* memungkinkan pengenalan lebih dari 1000 target secara bersamaan tanpa adanya *watermark* (Feriyadi, 2019).

Pada penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa *EasyAR* adalah sebuah platform pengembangan *augmented reality* (AR) yang menyediakan berbagai alat dan layanan untuk menciptakan aplikasi AR.

12. *Black Box*

Secara umum, *black box* Merujuk pada suatu sistem atau komponen yang dianggap sebagai entitas yang terlindungi, di mana Anda hanya mengetahui apa yang dimasukkan dan apa yang dikeluarkan, tanpa memiliki pengetahuan mendalam tentang bagaimana proses internalnya berlangsung.

Menurut buku yang berjudul *The Art of Testing* yang ditulis oleh *Glenford J. Myers* (2004) menyebutkan bahwa *black box testing* muncul pada tahun 1979.

Di dalam buku tersebut menyebutkan bahwa *black box testing* tidak berkonsentrasi pada perilaku internal dan struktur program tetapi *black box testing* adalah salah satu strategi pengujian penting dalam software testing yang berkonsentrasi menemukan keadaan bagaimana program tidak berjalan sesuai dengan spesifikasinya (Myers et al., 2004)

Contoh umum dari *black box* adalah perangkat keras atau perangkat lunak. Misalnya, Anda menggunakan ponsel cerdas sebagai kotak hitam; Anda tahu cara menggunakannya, tetapi mungkin tidak memiliki pemahaman teknis yang mendalam tentang bagaimana seluruh sistem operasionalnya bekerja di dalamnya. Dalam ilmu komputer dan teknologi, pengujian *black box* adalah jenis pengujian di mana fokus utama adalah menguji fungsi-fungsi dan fitur-fitur eksternal suatu sistem atau perangkat tanpa perlu mengetahui rincian internalnya.

Pengujian kotak hitam adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada verifikasi fungsionalitas sistem berdasarkan persyaratan input dan output yang telah ditentukan. Metode ini efektif untuk mengidentifikasi kesalahan pada sistem yang disebabkan oleh data masukan yang tidak valid.

Pengujian kotak hitam merupakan metode yang digunakan untuk memeriksa apakah sebuah sistem berfungsi sebagaimana mestinya dengan cara memberikan berbagai kombinasi input data. Metode ini membantu mengidentifikasi bug atau kesalahan dalam sistem sebelum aplikasi digunakan oleh pengguna akhir (Ni Made, dkk, 2021)

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian ini merujuk pada beberapa penelitian yang telah ada sebagai referensi untuk pengukuran dan analisis lebih lanjut. Penelitian-penelitian yang menjadi acuan tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Eliana dan Mustagfirin, 2022) yang berjudul "*augmented reality* sebagai media edukasi pengenalan hewan berdasarkan jenis makanannya" Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu proses pembelajaran mempunyai daya tarik yang menyenangkan serta memberikan pengenalan hal-hal yang baru, sehingga dapat memanfaatkan aplikasi *Augmented Reality*. Manfaat dari penelitian ini akan mempermudah anak dalam proses pembelajaran dan meningkatkan pengalaman belajar,

diharapkan siswa belajar lebih baik dan dapat meningkatkan hasil belajar. Adapun hasil dari penelitian ini yaitu aplikasi media pembelajaran *augmented reality* tentang pengelompokan hewan berdasarkan jenis makanannya sangat membantu siswa dalam kegiatan belajar mengajar.

2. Penelitian yang dilakukan oleh (Riski, Dian, Dwi, 2023) yang berjudul "Pengembangan *Augmented Reality* Pengenalan Hewan Berdasarkan Jenis Makanannya untuk Siswa Sekolah Dasar" Tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan media pembelajaran yang menarik untuk mengoptimalkan minat belajar siswa. Adapun hasil dari penelitian ini yaitu menghasilkan pengembangan aplikasi *Augmented Reality* untuk anak sekolah dasar untuk mempelajari klasifikasi hewan berdasarkan jenis makanannya. Aplikasi ini terdiri dari beberapa menu antara lain menu utama, menu materi, menu kuis, dan menu utama AR.
3. Penelitian yang dilakukan oleh (Nova, 2020) yang berjudul "aplikasi *augmented reality* pembelajaran pengenalan hewan berbasis *android* bagi siswa sekolah dasar". Tujuan dari penelitian ini adalah adalah untuk merancang dan mengembangkan aplikasi *augmented reality* yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran pengenalan hewan bagi siswa sekolah dasar. Adapun hasil dari penelitian ini yaitu aplikasi *augmented reality* dapat membantu meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran pengenalan hewan. Selain itu, aplikasi ini juga dapat membantu siswa dalam memahami materi dengan lebih baik dan menyenangkan.

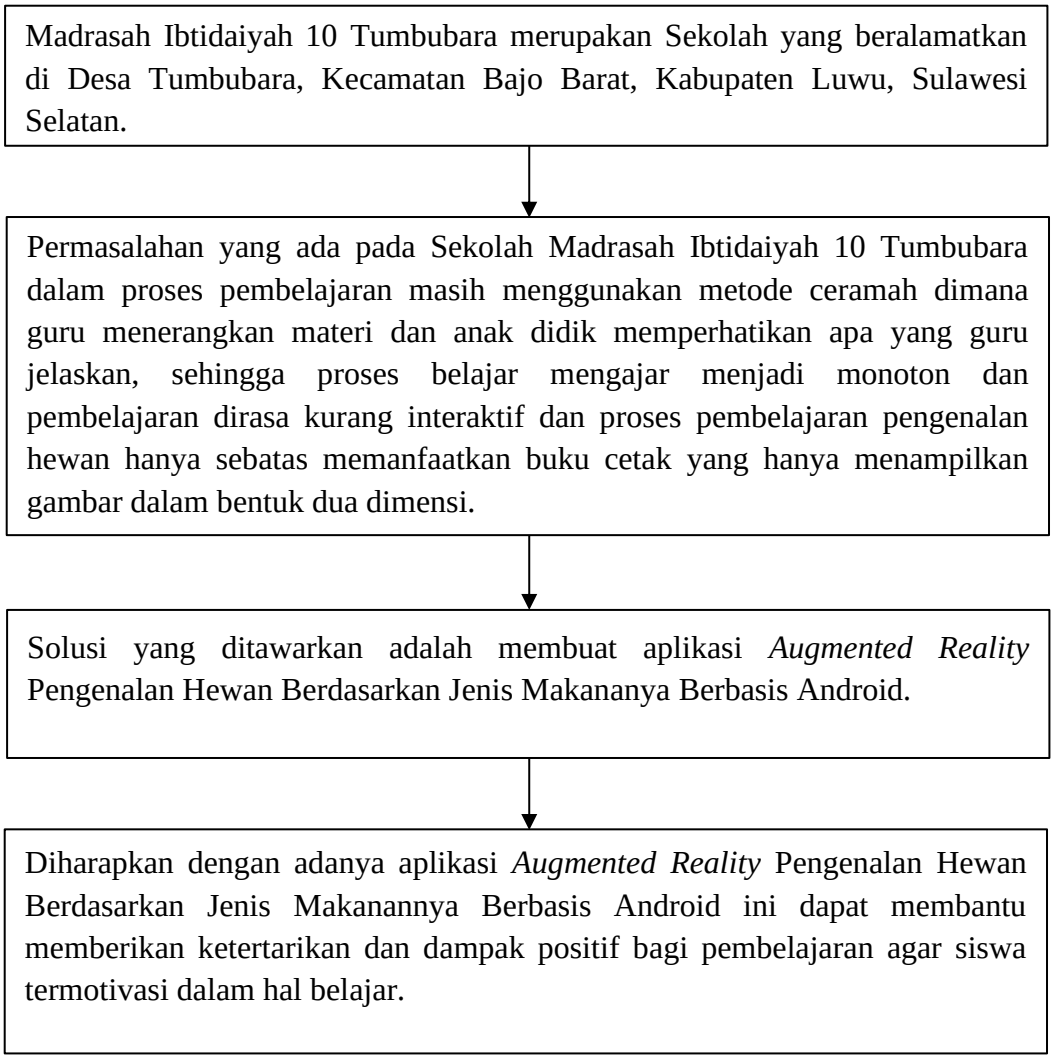
2.3 Kerangka Pikir

Dalam setiap penelitian, diperlukan karangka pikir sebagai dasar atau pedoman untuk menentukan arah penelitian.

Perkembangan teknologi komunikasi sangat pesat saat ini. Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti pada Madrasah Ibtidaiyah 10 Tumbubara yang beralamat di Kecamatan Bajo Barat Kabupaten Luwu, dalam proses belajar mengajar masih menggunakan metode ceramah dimana guru menerangkan materi dan anak didik memperhatikan apa yang guru jelaskan, sehingga proses belajar mengajar menjadi monoton dan pembelajaran dirasa kurang interaktif dan proses pembelajaran pengenalan hewan hanya sebatas memanfaatkan buku cetak yang

hanya menampilkan gambar dalam bentuk dua dimensi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk membuat sebuah aplikasi *augmented reality* pengenalan hewan berdasarkan jenis makanannya menjadi lebih menarik dan menyenangkan dalam proses pembelajaran.

Karangka pikir ini dapat divisualisasikan dalam bentuk diagram seperti yang disajikan pada gambar di bawahn ini:



Gambar 1. Kerangka Pikir