

BAB II

LANDASAN TEORI

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan untuk melihat perkembangan penelitian yang berkaitan dengan *game* edukasi, media pembelajaran digital, *game* 2D, pendidikan lingkungan, model pengembangan *ADDIE*, dan evaluasi *usability*. Kajian ini juga diperlukan untuk mengetahui posisi penelitian yang dilakukan serta membedakannya dari penelitian yang telah ada sebelumnya.

Salsabila et al (2021) mengembangkan *game* edukasi berbasis *e-learning* pada materi ekosistem untuk siswa kelas V sekolah dasar. Penelitian tersebut menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model *ADDIE*. Penelitian tersebut memiliki kesamaan pada penggunaan model *ADDIE* dan sasaran siswa sekolah dasar. Perbedaannya, penelitian tersebut belum berfokus pada pengembangan *game action* 2D dengan mekanisme misi serta evaluasi *usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS).

Puspita et al (2025) mengembangkan *game* edukasi berbasis Genially pada materi energi yang berorientasi pada SDGs-7 untuk siswa kelas IV sekolah dasar. Penelitian tersebut menggunakan metode *Research and Development* dengan model *ADDIE*. Penelitian tersebut bertujuan mengetahui proses pengembangan, menilai kelayakan, serta mengetahui respons guru dan peserta didik terhadap *game* edukasi yang dikembangkan. Perbedaannya, media tersebut dikembangkan menggunakan platform Genially, sedangkan penelitian ini mengembangkan *game action* 2D dengan mekanisme misi yang mengangkat tema pelestarian lingkungan.

Ibrahim et al (2025) membahas efektivitas Quizalize Game sebagai media edukasi lingkungan bagi siswa sekolah dasar melalui metode *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap delapan artikel ilmiah yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan Quizalize dapat mendukung keterlibatan siswa, motivasi belajar, pemahaman konseptual, serta asesmen formatif. Keterkaitannya dengan penelitian ini terletak pada penggunaan *game* sebagai media edukasi lingkungan untuk siswa sekolah dasar, sedangkan perbedaannya terdapat pada pendekatan penelitian, bentuk *game*, mekanisme permainan, serta metode evaluasi produk.

Fernando et al (2024) mengembangkan *game* edukasi 2D berbasis Android untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran anak-anak mengenai pemilahan sampah. Pengembangan *game* menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) yang terdiri atas tahap inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian, beta, dan rilis. Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan persentase siswa yang yakin dapat memilah sampah dengan benar dari 76,67% sebelum menggunakan *game* menjadi 93,33% setelah menggunakan *game*. Keterkaitannya dengan penelitian ini terdapat pada penggunaan *game* sebagai media edukasi lingkungan bagi anak-anak. Perbedaannya, Fernando et al. (2024) menggunakan GDLC dan mengembangkan *game* berbasis Android yang berfokus pada pemilahan sampah, sedangkan penelitian ini menggunakan model *ADDIE* dan mengembangkan *game action* 2D dengan mekanisme misi bertema pelestarian lingkungan serta mengevaluasi *usability* menggunakan SUS.

Jose et al (2025) mengembangkan *Revin the Environment Hero*, yaitu *serious game* yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar mengenai konsep 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). Penelitian tersebut menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) dengan model *ADDIE* dan melibatkan 40 siswa sekolah dasar di Surabaya. Evaluasi menggunakan *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya peningkatan pada pengetahuan siswa mengenai konsep 3R. Keterkaitannya dengan penelitian ini terdapat pada penggunaan *game*, model *ADDIE*, sasaran siswa sekolah dasar, dan tema lingkungan. Perbedaannya, Jose et al (2025) mengevaluasi peningkatan pengetahuan menggunakan *pretest* dan *posttest*, sedangkan penelitian ini tidak mengukur peningkatan hasil belajar dan berfokus pada pengembangan *game action* 2D dengan mekanisme misi serta evaluasi *usability* menggunakan SUS.

Susilawati et al (2024) mengembangkan *game* edukasi literasi digital untuk siswa sekolah dasar menggunakan model *ADDIE*. Penelitian tersebut menggunakan *mixed method* dan *One Group Pretest-Posttest Design* serta melakukan pengukuran terhadap pemahaman siswa. Kesamaannya dengan penelitian ini terletak pada penggunaan model *ADDIE*, *game* edukasi, dan pengguna siswa sekolah dasar. Perbedaannya terdapat pada materi dan bentuk evaluasi yang digunakan. Susilawati et al (2024) membahas literasi digital dan mengukur pemahaman siswa, sedangkan penelitian ini mengangkat tema pelestarian lingkungan dan mengevaluasi keberfungsian serta *usability* Egoquest

Eliyanti et al (2024) mengembangkan media pembelajaran berbasis *edugame* interaktif untuk mendukung pembelajaran IPA siswa kelas VI sekolah dasar

menggunakan model *ADDIE*. Keterkaitannya dengan penelitian ini terdapat pada pemanfaatan *game* sebagai media interaktif dan penggunaan model *ADDIE*. Perbedaannya, penelitian ini secara khusus menghasilkan *game action* 2D dengan mekanisme misi bertema pelestarian lingkungan dan dilengkapi evaluasi *usability* menggunakan SUS.

Hasanah et al (2025) melakukan pengembangan UI/UX *game* edukasi 2D hafalan hadis menggunakan pendekatan *Design Thinking* serta melakukan pengujian menggunakan *System Usability Scale* (SUS) dan *User Experience Questionnaire* (UEQ). Penelitian tersebut memperoleh skor rata-rata SUS sebesar 76. Keterkaitannya dengan penelitian ini terdapat pada bentuk *game* edukasi 2D dan penggunaan SUS dalam evaluasi *usability*. Perbedaannya, penelitian Hasanah et al (2025) menggunakan *Design Thinking* dan berfokus pada UI/UX *game* edukasi hafalan hadis, sedangkan penelitian ini menggunakan model *ADDIE*, mekanisme misi, tema pelestarian lingkungan, serta implementasi kepada siswa sekolah dasar.

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, *game* edukasi untuk siswa sekolah dasar telah dikembangkan dalam berbagai bentuk, materi, metode pengembangan, dan pendekatan evaluasi. Penelitian ini mengambil posisi dengan menggabungkan pengembangan *game action* 2D, mekanisme misi, tema pelestarian lingkungan, model *ADDIE*, Godot Engine, pengujian fungsional, serta evaluasi *usability* menggunakan SUS. Fokus tersebut membedakan penelitian ini dari penelitian terdahulu yang menggunakan platform, metode pengembangan, tema, maupun bentuk evaluasi yang berbeda.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Media / Teknologi	Objek Penelitian	Temuan Utama	Kesenjangan Penelitian
Salsabila et al (2021)	Pengembangan game edukasi berbasis e-learning pada materi ekosistem kelas V SD	R&D <i>ADDIE</i>	– Game edukasi digital	Siswa kelas V Sekolah Dasar	Game dinyatakan valid dan layak sebagai media pembelajaran IPA menggunakan	Tidak menggunakan game edukasi 2D interaktif dan tidak disertai evaluasi usability menggunakan SUS
Puspita et al (2025)	Game edukasi berbasis Genially materi energi berorientasi SDGs-7	R&D <i>ADDIE</i>	– Genially	Siswa kelas IV Sekolah Dasar	Media dinyatakan layak digunakan dan mendukung keterlibatan siswa dalam	Tidak berfokus pada pengembangan game edukasi 2D interaktif bertema lingkungan dan tidak menggunakan

					pembelajaran	evaluasi usability
Ibrahim et al (2025)	Efektivitas Quizalize Game sebagai media edukasi lingkungan	Systematic Literature Review (SLR)	Game edukasi kuis digital	Siswa Sekolah Dasar	Game menunjang hasil penggunaan yang baik dalam pembelajaran lingkungan	Tidak mengembangkan produk game secara mandiri dan tidak menggunakan pendekatan R&D dengan model ADDIE
Fernando et al (2024)	Pengembangan Game Edukasi 2D Berbasis Android untuk Meningkatkan	GDLC	Game edukasi 2D berbasis Android	Anak-anak/siswa	Game meningkatkan pemahaman dan kesadaran mengenai	Menggunakan GDLC dan tidak berfokus pada game <i>action</i> 2D dengan mekanisme misi serta evaluasi

Kesadaran

pemilaha *usability*

Ling-

n sampah menggunakan

kungan

SUS

pada Anak-

Anak: SD

N 3 Bumi-

daya

Jose et al (2025)	Raising Awareness of 3R (Re- duce, Re- use, Recy- cle) Using Revin the Environ- ment Hero Serious Game for Elementary Schoolers	R&D – <i>Serious ADDIE game</i> edukasi ling- kungan	40 siswa sekolah dasar	Terdapat pening- katan signif- ikan penge- tahuan siswa mengenai konsep 3R setelah penggun aan game	Menggunakan <i>pretest-posttest</i> untuk men- gukur penge- tahuan, se- dangkan penelitian ini berfokus pada pengembangan game <i>action</i> 2D dan eval- uasi <i>usability</i> menggunakan SUS
----------------------	---	---	------------------------------	--	--

Susilawati et al (2024)	Development of digital literacy educational game for elementary students	R&D – <i>ADDIE</i>	Game edukasi digital	Siswa Sekolah Dasar	Game mendukung pembelajaran literasi digital pada siswa	Tidak berfokus pada tema pendidikan lingkungan
Eliyanti et al (2024)	Interactive innovation of edugame-based learning media to improve science outcomes	R&D – <i>ADDIE</i>	Game edukasi interaktif	Siswa kelas VI Sekolah Dasar	Edugame VI mendukung proses pembelajaran IPA secara interaktif	Tidak menggunakan game edukasi 2D interaktif dan tidak disertai evaluasi usability
Hasanah et al (2025)	Evaluasi UI/UX game edukasi 2D	Evaluatif	Game edukasi 2D	Pengguna game	SUS efektif digunakan untuk	Tidak berfokus pada siswa dasar dan tidak

menggunak
an System
Usability
Scale

menilai mengintegras
tingkat kan tema pen-
usability didikan ling-
game kungan

2.3 Landasan Teori

Landasan teori digunakan sebagai dasar konseptual dalam penelitian dan pengembangan Egoquest. Teori yang digunakan berkaitan dengan pendidikan lingkungan, game edukasi, game 2D, game *action* 2D, mekanisme misi, Godot Engine, *Research and Development* (R&D), model *ADDIE*, *usability*, *System Usability Scale* (SUS), serta pengujian fungsional.

2.2.1 Pendidikan Lingkungan pada Siswa Sekolah Dasar

Pendidikan lingkungan merupakan proses pendidikan yang berkaitan dengan pembentukan pengetahuan, kesadaran, sikap, keterampilan, dan partisipasi terhadap permasalahan lingkungan. Pendidikan lingkungan diarahkan agar individu tidak hanya mengetahui kondisi lingkungan, tetapi juga memahami hubungan manusia dengan lingkungan serta pentingnya menjaga keberlanjutannya.

Pada siswa sekolah dasar, materi mengenai lingkungan dapat disampaikan melalui kegiatan dan media yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Penggunaan media pembelajaran interaktif dapat membantu penyampaian materi yang membutuhkan representasi visual dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik bagi siswa. Arisandhi et al (2023) menunjukkan penggunaan media pembelajaran

interaktif pada pembelajaran IPA siswa sekolah dasar sebagai salah satu bentuk pemanfaatan media digital dalam pembelajaran.

Dalam konteks pendidikan lingkungan, sampah dan kebersihan lingkungan merupakan topik yang dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Informasi mengenai jenis sampah, kondisi lingkungan, serta pentingnya menjaga kebersihan dapat disampaikan melalui media yang menggabungkan informasi, visual, dan aktivitas interaktif. Penggunaan media tersebut dapat menjadi salah satu bentuk penyampaian informasi lingkungan kepada siswa sekolah dasar.

2.2.2 Game Edukasi

Game edukasi merupakan permainan yang menggabungkan aktivitas bermain dengan materi atau informasi yang memiliki tujuan edukatif. Penggunaan *game* sebagai media pembelajaran memungkinkan pengguna berinteraksi dengan berbagai elemen permainan sekaligus memperoleh informasi yang dimasukkan ke dalam permainan.

Ariel & Yusuf (2025) mengembangkan *game* edukasi untuk pembelajaran matematika siswa sekolah dasar dengan mengintegrasikan materi pembelajaran ke dalam aktivitas permainan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *game* dapat dikembangkan sebagai media pembelajaran interaktif dengan menyesuaikan fitur, antarmuka, serta aktivitas permainan dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

Dalam pengembangan *game* edukasi, unsur edukasi dapat disampaikan melalui berbagai elemen permainan, seperti informasi visual, dialog, objek interaktif, maupun aktivitas yang dilakukan pemain. Dengan demikian, materi atau informasi edukatif dapat ditempatkan sebagai bagian dari lingkungan dan aktivitas

permainan sehingga pemain dapat memperoleh informasi selama berinteraksi dengan *game*.

2.2.3 Game 2D

Game 2D merupakan permainan yang menampilkan karakter, objek, lingkungan, dan berbagai elemen permainan dalam representasi visual dua dimensi. Bentuk 2D dapat diterapkan pada berbagai genre permainan dan memungkinkan pengembang membangun karakter, lingkungan, objek interaktif, antarmuka, serta mekanisme permainan dalam ruang dua dimensi.

Pengembangan *game* dalam format 2D telah diterapkan pada berbagai media permainan dan pembelajaran. Hasanah et al (2025), misalnya, mengembangkan desain UI/UX *game* edukasi 2D sebagai media pendukung pembelajaran. Penelitian tersebut menunjukkan penerapan format *game 2D* yang dikombinasikan dengan elemen edukasi dan evaluasi pengalaman pengguna.

Dalam pengembangan *game 2D*, berbagai elemen seperti karakter pemain, lingkungan, objek interaktif, rintangan, serta antarmuka dapat disusun dalam lingkungan permainan dua dimensi. Elemen-elemen tersebut dapat dikombinasikan sesuai dengan genre, tujuan, dan mekanisme permainan yang dirancang.

2.2.4 Game Action 2D

Game action merupakan jenis permainan yang menempatkan tindakan dan respons pemain sebagai bagian penting dalam *gameplay*. Pemain mengendalikan karakter untuk bergerak dan berinteraksi dengan berbagai tantangan yang terdapat di dalam lingkungan permainan. Unsur *action* dapat diwujudkan melalui

mekanisme pergerakan karakter, interaksi, rintangan, maupun pertarungan dengan musuh.

Penerapan mekanisme *action* pada *game* 2D dapat melibatkan sistem kendali karakter dan sistem pertarungan. Kartadinata dan Akbar (2025), dalam pengembangan sistem karakter pada *game* RPG 2D menggunakan Godot Engine, menerapkan *character controller* dan *combat system* yang mencakup pergerakan karakter, serangan, deteksi musuh, dan sistem *damage*. Hal tersebut menunjukkan bahwa pergerakan dan pertarungan dapat menjadi bagian dalam mekanisme *game action* 2D.

Dalam *game action* 2D, tantangan permainan dapat dibentuk melalui kombinasi pengendalian karakter, musuh, sistem pertarungan, serta rintangan lingkungan. Elemen-elemen tersebut memberikan tantangan yang harus direspons oleh pemain selama menjalankan permainan. Mekanisme *action* juga dapat dikombinasikan dengan mekanisme permainan lainnya sesuai dengan tujuan dan konsep *game* yang dikembangkan.

2.2.5 Mekanisme Misi dalam Game

Mekanisme misi digunakan untuk memberikan tujuan dan arah terhadap aktivitas pemain selama permainan. Misi dapat mengatur tindakan atau target tertentu yang perlu dilakukan pemain sehingga aktivitas permainan memiliki tujuan yang harus dicapai.

Naufal et al (2024) menjelaskan bahwa aktivitas dalam *game*, seperti *quest* atau misi, berperan dalam membentuk pengalaman bermain pada *serious game*. Perancangan aktivitas yang jelas diperlukan agar aktivitas permainan dapat

mendukung pengalaman pengguna dan tujuan *game*. Artikel tersebut diterbitkan dalam *Journal of Applied Computer Science and Technology*.

Secara umum, mekanisme misi dapat melibatkan berbagai tujuan atau persyaratan yang harus dipenuhi pemain selama permainan, seperti melakukan eksplorasi, mengumpulkan objek tertentu, berinteraksi dengan elemen permainan, maupun mencapai lokasi yang telah ditentukan. Persyaratan tersebut dapat dikombinasikan sehingga penyelesaian misi tidak hanya ditentukan oleh satu aktivitas, tetapi oleh terpenuhinya kondisi yang telah ditetapkan dalam rancangan permainan.

Dalam *game* yang mengintegrasikan informasi edukatif, mekanisme misi juga dapat digunakan untuk menghubungkan tujuan permainan dengan aktivitas dan informasi yang disajikan kepada pemain. Informasi dapat disampaikan melalui elemen interaktif di dalam lingkungan permainan, sedangkan aktivitas yang dilakukan pemain dapat disesuaikan dengan tema yang digunakan. Dengan demikian, mekanisme misi tidak hanya memberikan arah terhadap aktivitas permainan, tetapi juga dapat menjadi bagian yang menghubungkan informasi dengan aktivitas pemain di dalam *game*.

2.2.6 Godot Engine

Godot Engine merupakan *game engine* yang dapat digunakan untuk mengembangkan permainan, termasuk permainan 2D. Dalam pengembangan *game*, Godot dapat digunakan untuk mengatur karakter, lingkungan, objek, antarmuka, sistem interaksi, dan berbagai logika permainan.

Kartadinata & Akbar (2025) menggunakan Godot Engine dalam implementasi sistem karakter pada *game* RPG 2D yang meliputi *character controller* dan

combat system. Penelitian tersebut menunjukkan penggunaan Godot Engine untuk mengimplementasikan pergerakan karakter dan mekanisme pertarungan pada lingkungan *game* 2D.

Penggunaan Godot Engine dalam pengembangan *game* 2D juga ditemukan pada penelitian Jonathan et al (2023) yang mengembangkan *game* strategi 2D menggunakan Godot Game Engine.

Godot Engine menyediakan lingkungan pengembangan yang dapat digunakan untuk membangun berbagai komponen permainan 2D, seperti karakter, objek, antarmuka, sistem interaksi, serta logika permainan. Kemampuan tersebut memungkinkan berbagai komponen dan mekanisme permainan dikembangkan dalam satu lingkungan pengembangan.

2.2.7 Research and Development (R&D)

Research and Development (R&D) merupakan pendekatan penelitian yang berorientasi pada pengembangan suatu produk. Dalam penelitian pengembangan, kegiatan dilakukan melalui proses yang sistematis mulai dari identifikasi kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, hingga evaluasi terhadap produk yang dihasilkan.

Dalam penelitian pengembangan, proses pengembangan produk dapat dilakukan menggunakan model pengembangan yang memiliki tahapan terstruktur. Salah satu model yang dapat digunakan adalah *ADDIE* yang terdiri atas tahap *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Tahapan tersebut memberikan kerangka sistematis dalam proses pengembangan mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi terhadap produk yang dikembangkan.

2.2.8 Model ADDIE

ADDIE merupakan model pengembangan yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Branch & Varank (2009) menjelaskan *ADDIE* sebagai pendekatan sistematis dalam proses desain dan pengembangan pembelajaran.

Tahap *Analysis* digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan kondisi yang menjadi dasar pengembangan. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap permasalahan, kebutuhan pengguna, karakteristik pengguna, materi, serta kebutuhan yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam menentukan rancangan pada tahap berikutnya.

Tahap *Design* digunakan untuk menyusun rancangan produk sebelum memasuki proses pengembangan. Tahap ini dapat mencakup perancangan konsep, alur, mekanisme, struktur sistem, antarmuka, serta berbagai komponen yang diperlukan sebagai pedoman dalam proses pengembangan produk.

Tahap *Development* merupakan proses merealisasikan rancangan yang telah dibuat menjadi produk yang dapat digunakan. Pada tahap ini, berbagai komponen yang telah dirancang dikembangkan dan diintegrasikan sehingga menghasilkan produk sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan.

Tahap *Implementation* merupakan tahap penerapan produk yang telah dikembangkan kepada pengguna dalam kondisi penggunaan yang telah ditentukan. Tahap ini memberikan kesempatan kepada pengguna untuk menggunakan dan berinteraksi secara langsung dengan produk yang dikembangkan.

Tahap *Evaluation* merupakan tahap untuk mengevaluasi produk dan hasil pengembangan berdasarkan bentuk evaluasi yang telah ditetapkan dalam penelitian. Evaluasi dapat digunakan untuk memperoleh informasi mengenai keberfungsian maupun penggunaan produk sebagai dasar dalam menilai hasil pengembangan dan menentukan bagian yang masih memerlukan perbaikan.

Penggunaan *ADDIE* pada pengembangan *game* edukasi juga diterapkan oleh Ariel & Yusuf (2025) melalui tahap *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation* dalam pengembangan *game* matematika untuk siswa sekolah dasar.

2.2.9 Usability

Usability berkaitan dengan kualitas penggunaan suatu sistem atau produk ketika digunakan oleh pengguna. Evaluasi *usability* diperlukan untuk memperoleh gambaran mengenai pengalaman pengguna ketika berinteraksi dengan produk yang telah dikembangkan.

Dalam konteks *game* edukasi, evaluasi *usability* dapat digunakan untuk mengetahui penilaian pengguna terhadap antarmuka dan pengalaman penggunaan. Hasanah et al (2025) menggunakan *System Usability Scale (SUS)* dalam pengujian UI/UX *game* edukasi 2D. Penelitian tersebut menghasilkan skor SUS sebagai salah satu ukuran untuk mengevaluasi *usability* produk berdasarkan penilaian pengguna.

Evaluasi *usability* dapat dilakukan dengan melibatkan pengguna setelah berinteraksi secara langsung dengan suatu produk. Penilaian yang diberikan pengguna dapat digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai *usability* produk

berdasarkan pengalaman penggunaan. Salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk memperoleh penilaian tersebut adalah *System Usability Scale* (SUS).

2.2.10 System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) merupakan instrumen evaluasi *usability* yang diperkenalkan oleh Brooke (1996), SUS terdiri atas sepuluh pernyataan dengan lima pilihan jawaban.

Perhitungan SUS dilakukan dengan memberikan skor kontribusi yang berbeda pada pernyataan ganjil dan genap. Untuk pernyataan ganjil, skor kontribusi diperoleh dengan mengurangi nilai jawaban dengan satu. Untuk pernyataan genap, skor kontribusi diperoleh dengan mengurangi lima dengan nilai jawaban. Seluruh skor kontribusi kemudian dijumlahkan dan dikalikan 2,5 sehingga menghasilkan skor SUS pada rentang 0 sampai 100.

Penggunaan SUS untuk mengevaluasi game edukasi juga diterapkan oleh Hasanah et al (2025) pada *game* edukasi 2D. Penelitian tersebut menggunakan SUS untuk memperoleh penilaian *usability* pengguna terhadap desain *game* yang dikembangkan.

Skor SUS yang diperoleh dapat digunakan untuk memberikan gambaran mengenai *usability* suatu produk berdasarkan penilaian pengguna. Skor masing-masing responden dihitung menggunakan aturan perhitungan SUS, kemudian skor seluruh responden dapat dirata-ratakan untuk memperoleh skor SUS produk yang dievaluasi.

2.2.11 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi yang terdapat dalam suatu perangkat lunak dapat berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Pengujian dapat dilakukan melalui sejumlah skenario dengan memberikan masukan atau menjalankan fungsi tertentu kemudian mengamati keluaran yang dihasilkan.

Utami et al (2024) menerapkan *black box testing* pada *game* untuk menguji fungsi permainan tanpa berfokus pada struktur kode internal. Artikel tersebut diterbitkan dalam *Journal Automation Computer Information System*, Volume 4 Nomor 2, halaman 76–87.

Pendekatan serupa juga digunakan Ariel & Yusuf (2025) dalam pengembangan *game* edukasi matematika. Penelitian tersebut menggunakan *black box testing* untuk melakukan pengujian fungsionalitas terhadap fungsi-fungsi yang tersedia dalam *game*.

Dalam pengujian fungsional, fungsi-fungsi perangkat lunak dapat diuji berdasarkan skenario pengujian yang telah ditentukan. Hasil aktual dari setiap skenario kemudian dibandingkan dengan hasil yang diharapkan untuk menentukan keberhasilan fungsi yang diuji. Dengan demikian, pengujian fungsional memberikan informasi mengenai keberfungsian fitur perangkat lunak berdasarkan skenario yang digunakan dalam pengujian.

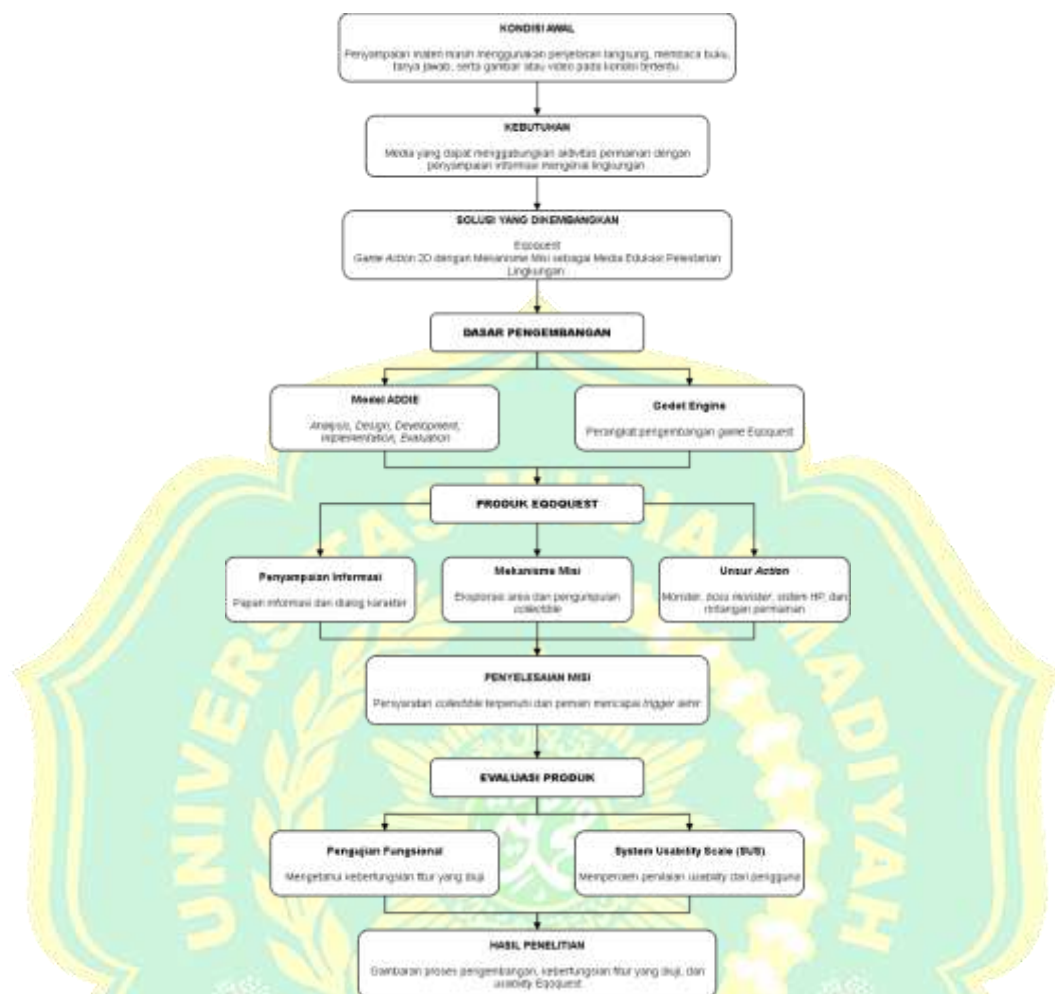
2.4 Kerangka Berpikir

Berdasarkan penelitian terdahulu dan landasan teori, penelitian ini berangkat dari kebutuhan terhadap media yang dapat menyampaikan informasi mengenai

pelestarian lingkungan melalui aktivitas interaktif kepada siswa. *Game* dipilih sebagai bentuk media karena memungkinkan informasi lingkungan diintegrasikan dengan aktivitas yang dilakukan pengguna selama permainan.

Produk yang dikembangkan menggunakan format *action* 2D dengan mekanisme misi. Mekanisme tersebut digunakan untuk memberikan tujuan kepada pemain sekaligus menghubungkan aktivitas *gameplay* dengan tema pelestarian lingkungan melalui informasi dan aktivitas yang terdapat di dalam permainan.

Proses pengembangan *Eqoquest* dilakukan menggunakan model *ADDIE* yang terdiri atas *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. *Godot Engine* digunakan sebagai perangkat pengembangan. Produk yang dihasilkan kemudian diuji melalui pengujian fungsional untuk mengetahui keberfungsian fitur berdasarkan skenario pengujian, sedangkan *System Usability Scale* (SUS) digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai *usability* berdasarkan penilaian pengguna setelah menggunakan *game*.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Penelitian

Alur kerangka berpikir penelitian menggambarkan hubungan antara kebutuhan penyampaian informasi pelestarian lingkungan melalui media interaktif, pengembangan Egoquest menggunakan model *ADDIE* dan Godot Engine, implementasi produk kepada pengguna, pengujian fungsional, serta evaluasi *usability* menggunakan SUS. Hasil dari rangkaian tersebut digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai proses pengembangan, keberfungsian fitur yang diuji, dan *usability* Egoquest berdasarkan penilaian pengguna.