

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritis

1. Rancang Bangun Sistem

Rancang bangun sistem adalah aktivitas merancang, mengembangkan, dan menciptakan sistem yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tertentu. Proses ini juga mencakup analisis kebutuhan, desain alur kerja, struktur sistem, implementasi, dan pengujian. Dengan proses desain yang terfokus, sistem yang dikembangkan akan memiliki fungsionalitas yang jelas, memenuhi kebutuhan pengguna, dan dapat digunakan secara optimal.

Analisis kebutuhan merupakan tahap awal yang memiliki peran penting dalam kegiatan rancang bangun sistem. Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai fungsi, layanan, serta kebutuhan pengguna yang harus diakomodasi oleh sistem. Informasi yang diperoleh melalui analisis kebutuhan selanjutnya dijadikan acuan dalam merumuskan fitur, merancang alur penggunaan, dan menyusun struktur sistem yang akan dikembangkan. Kamal & Wahyono, (2024) mengemukakan bahwa pengembangan aplikasi *e-learning* perlu diawali dengan pelaksanaan analisis kebutuhan secara komprehensif.

Setelah seluruh kebutuhan sistem berhasil diidentifikasi, tahap berikutnya adalah menyusun desain sistem yang merepresentasikan struktur aplikasi, antarmuka, fitur, dan mekanisme kerja sistem. Penyusunan

rancangan tersebut bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai sistem sebelum memasuki tahap pengembangan, sehingga proses implementasinya dapat berlangsung secara terarah dan selaras dengan kebutuhan pengguna. Menurut Yusril et al., (2024) perancangan aplikasi berbasis *website* meliputi penyusunan struktur dan arsitektur aplikasi, desain antarmuka pengguna, penentuan fitur, serta pengaturan alur kerja aplikasi.

Pelaksanaan rancang bangun sistem juga memerlukan tahapan pengembangan yang terencana dan sistematis agar produk yang dihasilkan dapat berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah dirumuskan. Tahapan pengembangan tersebut umumnya mencakup analisis, desain, pengembangan, implementasi, serta evaluasi. Dalam sebuah studi yang dilakukan oleh Emba, (2024) menjelaskan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis *website* dapat menerapkan model ADDIE yang terdiri atas tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*.

Dengan demikian, rancang bangun sistem dapat dimaknai sebagai serangkaian kegiatan pengembangan yang dilaksanakan secara terstruktur, mulai dari identifikasi kebutuhan, penyusunan desain, pengembangan, penerapan, hingga pengujian atau evaluasi sistem. Konsep tersebut dijadikan landasan dalam pengembangan game edukasi *Digital Escape Room* berbasis *website* bagi siswa SMP Negeri 1 Pangkur Ngawi. Pengembangan sistem dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan admin atau guru serta siswa, sehingga setiap fungsi yang disediakan dapat menunjang pelaksanaan permainan sekaligus mendukung berlangsungnya proses pembelajaran.

2. Media Pembelajaran Digital

Media pembelajaran digital adalah sarana yang menggunakan teknologi digital untuk menyajikan informasi sekaligus menunjang pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Pemanfaatannya dapat dilakukan melalui berbagai jenis perangkat elektronik, seperti komputer, laptop, tablet, dan telepon pintar. Pribadi, (2017) menyatakan bahwa penggunaan teknologi digital dan sistem daring dalam pembelajaran dapat menciptakan interaksi yang lebih intensif antara pengguna dan materi yang sedang dipelajari. Interaksi tersebut turut memberikan peluang bagi siswa untuk terlibat secara lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung.

Pengembangan media pembelajaran digital dapat diwujudkan dalam bentuk aplikasi yang kompatibel dengan beragam perangkat digital. Kemampuan aplikasi untuk dijalankan melalui berbagai perangkat memberikan fleksibilitas bagi guru dan siswa dalam mengakses materi pembelajaran. Temuan Kii, (2024) yang menunjukkan bahwa aplikasi media pembelajaran digital dapat dioperasikan melalui berbagai perangkat digital, sehingga mendukung kemudahan akses serta memperluas kesempatan penggunaan media pembelajaran oleh guru dan peserta didik.

Selain melalui aplikasi, pengembangan media pembelajaran digital juga dapat dilakukan dalam bentuk *website*. Media berbasis *website* memiliki kemampuan untuk menyajikan materi pembelajaran secara interaktif dengan mengintegrasikan berbagai elemen pendukung pembelajaran. Penyajian tersebut dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam mengikuti kegiatan

pembelajaran. Hal ini diperkuat oleh penelitian Rosita et al., (2025) yang menjelaskan bahwa media pembelajaran berbasis *website* dapat dimanfaatkan sebagai media interaktif yang mampu meningkatkan minat belajar siswa.

Berdasarkan berbagai kajian tersebut, media pembelajaran digital dapat didefinisikan sebagai media yang memanfaatkan teknologi digital, baik dalam bentuk aplikasi maupun *website*, untuk mendukung proses penyampaian materi dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Pemahaman mengenai konsep tersebut menjadi dasar dalam penelitian ini yang mengembangkan game edukasi *Digital Escape Room* berbasis *website* sebagai alternatif media pembelajaran interaktif bagi siswa SMP Negeri 1 Pangkur Ngawi.

3. Game Edukasi

Game edukasi merupakan salah satu bentuk media pembelajaran yang mengintegrasikan konsep permainan dengan tujuan instruksional. Penerapan game dalam kegiatan pembelajaran mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik karena siswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga terlibat secara aktif dalam menyelesaikan berbagai aktivitas permainan. Hal tersebut didukung oleh penelitian Kadek & Suniasih, (2022) yang menjelaskan bahwa game edukasi berbasis *website* mampu meningkatkan motivasi belajar serta mendorong keterlibatan siswa dalam memahami materi secara mandiri.

Selain berfungsi sebagai sarana pembelajaran yang menarik, game edukasi juga memiliki potensi dalam meningkatkan pencapaian hasil belajar

siswa. Penyampaian materi melalui mekanisme permainan dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami konsep pembelajaran melalui aktivitas yang interaktif dan menantang. Pernyataan tersebut diperkuat oleh penelitian Sabila et al., (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan game edukasi memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas V.

Dalam proses pengembangannya, game edukasi sebagai media pembelajaran perlu memenuhi beberapa aspek penting, yaitu kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas. Evaluasi terhadap ketiga aspek tersebut diperlukan untuk memastikan bahwa game yang dikembangkan tidak hanya memiliki daya tarik dari sisi permainan, tetapi juga mampu mendukung pencapaian kompetensi pembelajaran yang telah ditetapkan. Hal ini sesuai dengan penelitian Prayudi et al., (2025) menunjukkan bahwa implementasi game edukasi IPAS mampu meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 16%.

Berdasarkan kajian tersebut, game edukasi dapat diartikan sebagai media pembelajaran yang menggabungkan elemen permainan dengan konten serta aktivitas pembelajaran untuk meningkatkan partisipasi siswa dan mendukung pencapaian hasil belajar. Konsep tersebut menjadi landasan dalam penelitian ini melalui pengembangan game edukasi *Digital Escape Room* berbasis *website* yang dirancang dengan berbagai komponen permainan, seperti alur cerita, tingkatan permainan, petunjuk, soal berbasis HOTS, sistem skor, inventory, indikator progres permainan, serta final score sebagai hasil akhir pencapaian pemain.

4. *Digital Escape Room*

Digital Escape Room merupakan salah satu bentuk media pembelajaran digital berbasis permainan yang dirancang dengan menghadirkan berbagai tantangan yang harus diselesaikan oleh siswa untuk mencapai tujuan permainan. Tantangan dalam *Digital Escape Room* dapat dikemas dalam bentuk permasalahan, kasus, maupun teka-teki yang disusun secara berurutan sehingga siswa perlu menyelesaikan setiap tahapan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Hal tersebut didukung oleh penelitian Fitri & Ma'rifati, (2026) yang menjelaskan bahwa *Digital Escape Room* menyajikan aktivitas berbasis tantangan dan pemecahan masalah secara bertahap, sehingga dapat mendorong siswa untuk menerapkan kemampuan berpikir kritis dan logis dalam menemukan solusi.

Penerapan *Digital Escape Room* dalam kegiatan pembelajaran mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif melalui penyajian materi dalam bentuk aktivitas permainan. Kombinasi antara unsur tantangan, visual, dan interaksi dalam permainan dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta membantu proses pemahaman terhadap materi pembelajaran. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian Halizah et al., (2025) yang menunjukkan bahwa penggunaan *Digital Escape Room* melalui platform Genially mampu menciptakan pengalaman belajar yang menarik, meningkatkan antusiasme siswa, serta mendukung pemahaman terhadap materi yang dipelajari.

Selain mendukung terciptanya pembelajaran yang interaktif, *Digital Escape Room* juga memiliki peran dalam mengembangkan kemampuan belajar siswa melalui aktivitas pemecahan masalah. Dalam permainan ini, siswa tidak hanya dituntut untuk memperoleh jawaban akhir, tetapi juga perlu menganalisis informasi, memahami petunjuk, serta mengikuti tahapan permainan untuk menyelesaikan setiap tantangan yang tersedia. Hal ini diperkuat oleh penelitian Şahin, (2023) yang menyatakan bahwa Digital Educational Escape Room Game memberikan berbagai manfaat dalam pembelajaran, seperti membantu kemudahan proses belajar, menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan, serta mendukung pengembangan kemampuan fokus dan perhatian siswa.

Berdasarkan kajian tersebut, *Digital Escape Room* dapat diartikan sebagai media pembelajaran digital berbasis permainan yang mengintegrasikan tantangan, pemecahan masalah, dan interaksi pengguna untuk menciptakan proses pembelajaran yang menarik serta meningkatkan keterlibatan siswa. Konsep tersebut menjadi dasar dalam penelitian ini melalui pengembangan game edukasi *Digital Escape Room* berbasis *website* yang dirancang untuk mendukung peningkatan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa SMP Negeri 1 Pangkur Ngawi.

5. Website

Website merupakan salah satu bentuk media digital yang digunakan untuk menyampaikan dan mengelola informasi melalui jaringan internet. Informasi dalam *website* dapat disusun dalam bentuk halaman dan menu yang

terstruktur sehingga pengguna dapat melakukan pencarian serta memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan. Hal tersebut didukung oleh penelitian Astuti et al., (2024), yang menjelaskan bahwa *website* sekolah dapat menjadi sarana penyebaran informasi yang memungkinkan masyarakat internal maupun eksternal sekolah memperoleh informasi secara lebih mudah.

Dalam bidang pendidikan, *website* memiliki peran sebagai media penyedia informasi yang dapat memuat berbagai data dan aktivitas terkait lingkungan sekolah. Informasi yang disajikan melalui *website* dapat mencakup pengumuman, kegiatan akademik maupun nonakademik, fasilitas sekolah, serta informasi kontak yang dapat diakses oleh pengguna. Pernyataan tersebut diperkuat oleh penelitian Firman et al., (2023) yang menunjukkan bahwa *website* sekolah mampu menyediakan berbagai informasi, seperti pengumuman, kegiatan sekolah, sarana prasarana, serta informasi kontak secara lebih sistematis.

Pengembangan *website* tidak hanya memperhatikan ketersediaan informasi, tetapi juga perlu mempertimbangkan aspek penyajian, struktur navigasi, dan kemudahan akses bagi pengguna. Penyusunan informasi secara terorganisasi dapat membantu pengguna memahami serta memperoleh informasi dengan lebih efektif melalui berbagai perangkat yang terhubung dengan internet. Hal ini sesuai dengan penelitian Caniago, (2025) yang menyatakan bahwa *website* interaktif mampu menyajikan informasi secara terstruktur, mudah digunakan, serta dapat memperluas jangkauan penyampaian informasi tanpa terbatas oleh ruang dan waktu.

Berdasarkan kajian tersebut, *website* dapat didefinisikan sebagai media digital berbasis internet yang berfungsi untuk menyajikan, mengelola, dan menyebarluaskan informasi secara terstruktur sehingga dapat diakses oleh pengguna melalui berbagai perangkat digital. Konsep tersebut diterapkan dalam penelitian ini dengan menjadikan *website* sebagai platform utama dalam pengembangan game edukasi *Digital Escape Room* berbasis *website* bagi siswa SMP Negeri 1 Pangkur Ngawi.

6. *Higher Order Thinking Skillss (HOTS)*

Higher Order Thinking Skills (HOTS) merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang menekankan kemampuan siswa dalam mengolah pengetahuan secara mendalam, bukan hanya mengingat atau mengulang kembali informasi yang telah diperoleh. HOTS mendorong siswa untuk membangun pemahaman, mengembangkan pengetahuan, serta menghubungkan pengalaman yang dimiliki dalam menghadapi suatu permasalahan. Kemampuan tersebut memungkinkan siswa menggunakan informasi yang tersedia untuk menentukan solusi dan mengambil keputusan secara tepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Qiftiyah & Fatonah, (2021) yang menjelaskan bahwa HOTS tidak terbatas pada aktivitas menghafal, tetapi mencakup kemampuan dalam mengolah, mengembangkan, serta menerapkan pengetahuan dan pengalaman untuk menyelesaikan permasalahan.

Penerapan HOTS dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam melakukan analisis dan berpikir kritis terhadap suatu permasalahan. Pembelajaran berbasis HOTS dapat dirancang melalui

aktivitas yang melibatkan penyelesaian masalah kontekstual, diskusi, serta penyajian hasil pemikiran berdasarkan proses analisis yang dilakukan siswa. Hal tersebut didukung oleh penelitian Gufran et al., (2025) yang menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan HOTS terlihat lebih antusias dalam berpikir dan menganalisis.

Selain berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis, HOTS juga memiliki hubungan dengan keterampilan metakognitif siswa. Keterampilan metakognitif mengacu pada kemampuan individu dalam memahami, mengendalikan, memantau, dan melakukan evaluasi terhadap proses berpikirnya sendiri. Kemampuan ini membantu siswa dalam menentukan pendekatan atau strategi yang sesuai ketika menghadapi permasalahan yang membutuhkan proses berpikir kompleks. Pernyataan tersebut diperkuat oleh penelitian T. Saputra et al., (2025) yang menjelaskan bahwa keterampilan metakognitif berkontribusi terhadap perkembangan HOTS, terutama dalam aspek berpikir kritis, kemampuan analisis, dan penyelesaian masalah kompleks.

Pengembangan kemampuan HOTS dapat dilakukan melalui penggunaan media pembelajaran yang menyediakan aktivitas berbasis permasalahan kontekstual dan menantang. Permasalahan yang bersifat tidak rutin dapat mendorong siswa untuk melakukan analisis terhadap informasi yang tersedia, mengevaluasi berbagai alternatif penyelesaian, serta menghasilkan solusi secara kreatif. Hal ini sejalan dengan penelitian Khairunnisa et al., (2023) yang menunjukkan bahwa permasalahan berbasis

HOTS dalam media pembelajaran interaktif dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi serta mendorong siswa berpikir kritis dan kreatif dalam mengatasi berbagai permasalahan.

Berdasarkan uraian tersebut, *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dapat didefinisikan sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan kemampuan dalam menganalisis informasi, mengevaluasi suatu kondisi berdasarkan kriteria tertentu, menghasilkan gagasan atau solusi baru, serta menyelesaikan permasalahan secara sistematis. Konsep HOTS digunakan dalam penelitian ini sebagai dasar dalam perancangan soal dan tantangan pada game edukasi *Digital Escape Room* berbasis *website*. Indikator HOTS yang diterapkan mengacu pada tiga tingkat kemampuan C4/menganalisis, C5/mengevaluasi, C6/mengkreasi.

Tabel 2. 1 Indikator *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)

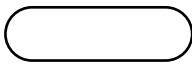
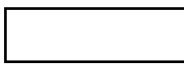
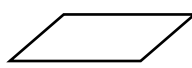
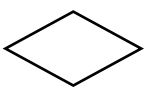
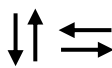
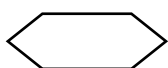
Level kognitif	Aspek	Deskripsi
C4	Menganalisis	Kemampuan menguraikan informasi, mengidentifikasi hubungan dan memahami struktur suatu masalah.
C5	Mengevaluasi	Kemampuan menilai, mempertimbangkan dan mengambil keputusan berdasarkan kriteria tertentu.
C6	Mengkreasi	Kemampuan menghasilkan ide baru, solusi, atau produk berdasarkan pengetahuan yang dimiliki.

Sumber : Diadaptasi dari Zainal Fanani, (2013)

7. Flowchart

Flowchart merupakan representasi visual yang digunakan untuk menggambarkan tahapan proses, alur kerja, serta logika operasi suatu sistem secara terstruktur. Penggunaan flowchart dalam pengembangan sistem berfungsi untuk memberikan gambaran mengenai hubungan antarproses sehingga pengembang dapat memahami mekanisme kerja sistem sebelum dilakukan tahap implementasi. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Darmawan et al., (2026) yang menjelaskan bahwa flowchart merupakan bentuk visualisasi proses sistem yang disusun secara logis dan berurutan untuk menggambarkan alur kerja suatu sistem.

Tabel 2. 2 Simbol-Simbol Flowchart

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Terminator</i>	Menunjukkan awal atau akhir proses.
2		<i>Process</i>	Menunjukkan langkah kerja/proses dalam sistem.
3		<i>Input/Output</i>	Untuk menunjukkan data masuk atau data keluar.
4		<i>Decision</i>	Menunjukkan percabangan/keputusan.
5		<i>Flowline</i>	Menunjukkan arah alur proses.
6		<i>Preparation</i>	Inisialisasi / pemberian nilai awal.
7		<i>Connector</i>	Menghubungkan bagian flowchart yang terpisah pada halaman yang sama.
8		<i>Off-page Connector</i>	Menghubungkan alur ke halaman lain.

9		<i>Document</i>	Menunjukkan dokumen/laporan yang digunakan atau dihasilkan.
10		<i>Database</i>	Menunjukkan penyimpanan

Sumber : Diadaptasi dari Fuadi & Candra, (2020)

Penyusunan flowchart dilakukan dengan menggunakan simbol-simbol standar yang memiliki fungsi tertentu untuk merepresentasikan setiap tahapan dalam suatu alur proses. Setiap simbol digunakan untuk menggambarkan komponen sistem, seperti proses pengolahan, input dan output data, percabangan keputusan, tahap persiapan, awal dan akhir program, konektor antarbagian, serta arah aliran proses. Hal tersebut didukung oleh Haryati, (2022) menyajikan beberapa simbol flowchart yang digunakan untuk menggambarkan proses, input dan output, keputusan, inisialisasi, awal dan akhir program, konektor, serta arah aliran program.

Dengan demikian, flowchart dapat dipahami sebagai alat bantu visual yang digunakan untuk meningkatkan alur kerja suatu sistem berdasarkan logika dan alurnya. Dalam penelitian ini, flowchart digunakan untuk mengilustrasikan proses penggunaan game edukasi berbasis *website Digital Escape Room*, mula Berdasarkan uraian tersebut, flowchart dapat didefinisikan sebagai diagram yang menggambarkan alur proses dan logika kerja suatu sistem melalui penggunaan simbol-simbol tertentu. Dalam penelitian ini, flowchart digunakan sebagai alat perancangan untuk menggambarkan alur penggunaan game edukasi *Digital Escape Room* berbasis *website*, mulai dari proses pengguna mengakses sistem, melakukan

autentikasi, memilih cerita dan level permainan, menyelesaikan berbagai tantangan, hingga sistem menampilkan hasil akhir permainan.

8. *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan berbasis visual yang digunakan untuk mendeskripsikan rancangan, struktur, serta perilaku suatu sistem perangkat lunak. UML menyediakan berbagai jenis diagram yang memiliki fungsi berbeda sesuai dengan aspek sistem yang akan dianalisis dan dirancang. Menurut Wayahdi & Ruziq, (2023) *use case diagram* digunakan untuk menggambarkan hubungan antara pengguna dengan sistem, *activity diagram* berfungsi untuk menjelaskan alur aktivitas dalam sistem, sedangkan *class diagram* digunakan untuk menunjukkan struktur serta keterkaitan antar kelas yang terdapat pada sistem.

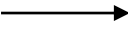
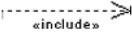
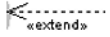
Penerapan UML dalam pengembangan perangkat lunak dapat membantu proses analisis dan perancangan sistem dilakukan secara lebih sistematis. Melalui pemodelan menggunakan diagram UML, pengembang dapat mendokumentasikan kebutuhan sistem, menggambarkan proses kerja, serta menjelaskan hubungan antar komponen sebelum tahap implementasi dilakukan. Hal tersebut ditunjukkan dalam penelitian Putra et al., (2022) menggunakan *use case diagram* dan *activity diagram* pada tahap analisis serta menggunakan ERD, *class diagram*, dan rancangan antarmuka pada tahap perancangan sistem. Selain itu, penelitian Oktarino et al., (2024) menunjukkan bahwa implementasi diagram UML dapat mendukung proses perancangan, pengembangan, dan pengujian sistem secara efektif.

Dalam penelitian ini, UML digunakan sebagai metode pemodelan dalam perancangan game edukasi *Digital Escape Room* berbasis *website*. Diagram UML yang digunakan meliputi use case diagram, activity diagram, dan class diagram yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang dikembangkan.

a. *Use case diagram*

Use case diagram merupakan diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan hubungan interaksi antara aktor dengan fungsi atau layanan yang tersedia dalam suatu sistem. Aktor merepresentasikan pihak yang berinteraksi dengan sistem, sedangkan use case menggambarkan aktivitas atau layanan yang dapat dilakukan oleh aktor tersebut. Wayahdi & Ruziq, (2023) menjelaskan bahwa use case diagram digunakan untuk memodelkan interaksi antara pengguna dengan sistem berdasarkan kebutuhan fungsional yang tersedia.

Tabel 2. 3 Simbol *Use case diagram*

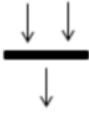
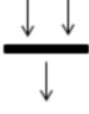
No	Simbol	Nama	Fungsi
1		<i>Aktor</i>	Entitas eksternal, bisa pengguna manusia, perangkat keras atau sistem yang berinteraksi dengan sistem.
2		<i>Use case</i>	Unit pekerjaan, kebiasaan yang diamati diluar sistem yang dilakukan oleh aktor.
3		<i>Connecting line</i>	Aktor menggunakan <i>use case</i> .
4		<i>Include</i>	Suatu <i>use case</i> seluruhnya merupakan fungsionalitas <i>use case</i> lainnya.
5		<i>Extends</i>	Suatu <i>use case</i> adalah perluasan dari kebiasaan lain

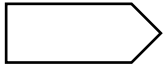
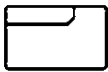
Sumber : Diadaptasi dari Putra Martin Juliarta et al., (2022)

b. *Activity diagram*

Activity diagram merupakan diagram UML yang digunakan untuk menggambarkan rangkaian aktivitas dan aliran proses yang terjadi dalam suatu sistem. Diagram ini menunjukkan urutan kegiatan mulai dari proses awal hingga proses akhir dengan memperlihatkan aktivitas, percabangan keputusan, serta hubungan antarproses. Pada penelitian oleh Wayahdi & Ruziq, (2023) menjelaskan bahwa activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas dalam suatu sistem. Selain itu, Gedam & Meshram, (2023) menjelaskan bahwa activity diagram menggambarkan tugas-tugas yang terlibat dalam suatu proses beserta arah aliran aktivitasnya.

Tabel 2. 4 Simbol Activity diagram

Simbol	Nama	Fungsi
	<i>Start</i>	Simbol awal digunakan untuk menunjukkan awal suatu proses atau alur kerja.
	<i>Activity</i>	Ini berfungsi sebagai dasar dari diagram aktivitas.
	<i>Connector</i>	Suatu langkah dalam suatu aktivitas dimulai oleh panah masuk.
	<i>Joint/ Synchronizat ion bar</i>	Dua tugas yang sedang berjalan digabungkan dan diperkenalkan kembali ke dalam alur di mana hanya satu tugas yang dilakukan pada satu waktu.
	<i>Fork</i>	Dua operasi konkuren dipisahkan dari satu alur aktivitas utama.
	<i>Decision</i>	Simbol ini menunjukkan percabangan atau

		penggabungan berbagai alur.
	<i>Send signal</i>	Hal ini menyampaikan kepada aktivitas penerima bahwa sebuah sinyal sedang dikirim.
	<i>Receive signal</i>	Ini menunjukkan bahwa suatu kejadian telah diterima.
	<i>Option loop</i>	Hal ini memberikan kemampuan kepada perancang untuk menggambarkan urutan berulang di dalam simbol lingkaran.
	<i>Flow final</i>	Ini menandakan akhir dari alur proses tertentu.
[Condition]	<i>Condition text</i>	Pengembang mengetahui kondisi seperti apa alur aktivitas harus bercabang ke arah tersebut.
	<i>End</i>	Hal ini menandakan selesainya suatu aktivitas dan berakhirnya seluruh alur proses.

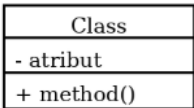
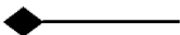
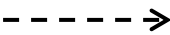
Sumber : Diadaptasi dari Gedam & Meshram (2023)

c. *Class Diagram*

Class diagram merupakan salah satu jenis diagram dalam UML yang digunakan untuk merepresentasikan struktur statis suatu sistem melalui pemodelan kelas beserta komponen penyusunnya. Setiap kelas dalam class diagram memiliki elemen berupa nama kelas, atribut, dan metode yang menggambarkan karakteristik data serta fungsi yang dimiliki. Selain itu, class diagram juga menunjukkan hubungan atau keterkaitan antar kelas dalam suatu sistem. Hal tersebut didukung oleh Ramdany

Wahyu et al., (2024) yang menjelaskan bahwa class diagram digunakan untuk memodelkan kelas-kelas dalam sistem, termasuk atribut, metode, serta hubungan antar kelas yang membentuk struktur sistem perangkat lunak.

Tabel 2. 5 Simbol Class Diagram

Simbol	Nama	Fungsi
	Class	Menunjukkan kelas dalam sistem yang berisi nama class, atribut, dan method.
	Association	Menunjukkan hubungan atau interaksi antara satu class dengan class lainnya.
	Aggregation	Menunjukkan hubungan keseluruhan dan bagian, tetapi bagian masih dapat berdiri sendiri.
	Composition	Menunjukkan hubungan keseluruhan dan bagian, dengan bagian yang bergantung pada class utama.
	Generalization	Menunjukkan hubungan pewarisan dari class khusus ke class yang lebih umum.
	Dependency	Menunjukkan hubungan ketergantungan, yaitu ketika suatu class menggunakan class lain.

Sumber: Diadaptasi dari Ramdany Wahyu et al., (2024)

9. *Black Box Testing*

Black Box Testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang digunakan untuk mengevaluasi fungsi sistem berdasarkan hubungan antara input dan output yang dihasilkan tanpa melakukan analisis terhadap struktur internal program. Metode ini berfokus pada pemeriksaan kesesuaian antara fitur, tampilan, serta alur kerja sistem dengan rancangan dan kebutuhan yang telah ditentukan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Uminingsih et al., (2022) yang menjelaskan bahwa Black Box Testing dilakukan melalui pengujian tampilan aplikasi, fungsi yang tersedia, serta kesesuaian alur sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat.

Pelaksanaan Black Box Testing dilakukan dengan menyusun skenario pengujian pada setiap fungsi sistem. Skenario tersebut mencakup tindakan pengguna, keluaran yang diharapkan, serta hasil aktual yang diberikan oleh sistem. Suatu fungsi dinyatakan berhasil apabila hasil pengujian menunjukkan kesesuaian antara keluaran sistem dengan hasil yang telah ditentukan. Hal ini diperkuat oleh penelitian Jailani & Yaqin, (2024) yang menjelaskan bahwa keberhasilan pengujian ditentukan berdasarkan kesesuaian antara hasil keluaran sistem dan hasil yang diharapkan.

Metode Black Box Testing juga dapat digunakan untuk menguji berbagai komponen yang berhubungan langsung dengan pengguna, seperti menu, navigasi, tombol, serta respons sistem terhadap suatu tindakan. Penelitian Ayuardini et al., (2024) menunjukkan bahwa pengujian black box dapat digunakan untuk memastikan fungsi pada media pembelajaran

berbasis *website*, termasuk kesesuaian navigasi, menu, tombol, dan keluaran sistem.

Berdasarkan uraian tersebut, Black Box Testing digunakan dalam penelitian ini untuk menguji fungsionalitas game edukasi *Digital Escape Room* berbasis *website*. Pengujian dilakukan terhadap fitur registrasi, login, pengelolaan cerita, level dan soal, pemrosesan jawaban, penggunaan inventory, penyimpanan progres, perhitungan skor, tampilan hasil akhir permainan, serta logout. Setiap fitur dievaluasi berdasarkan kesesuaian antara hasil pengujian sistem dengan rancangan fungsi yang telah ditetapkan.

10. *N-Gain*

N-Gain merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengukur tingkat peningkatan kemampuan atau hasil belajar siswa setelah mengikuti suatu kegiatan pembelajaran. Analisis ini dilakukan dengan membandingkan nilai pretest sebagai gambaran kemampuan awal siswa dengan nilai posttest sebagai hasil kemampuan setelah diberikan perlakuan pembelajaran. Perhitungan N-Gain menunjukkan besarnya peningkatan yang diperoleh siswa dengan mempertimbangkan selisih antara hasil belajar awal dan akhir terhadap skor maksimum yang masih memungkinkan untuk dicapai. Hal tersebut sesuai dengan Jasmawati et al., (2025) yang menjelaskan bahwa efektivitas suatu pembelajaran dapat diketahui melalui perubahan hasil belajar siswa sebelum dan setelah penerapan suatu pendekatan atau model pembelajaran.

Selain digunakan untuk mengukur peningkatan hasil belajar secara umum, analisis N-Gain juga dapat diterapkan untuk mengevaluasi perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Perhitungan N-Gain dapat dilakukan terhadap skor keseluruhan maupun pada setiap indikator kemampuan yang menjadi fokus pengukuran. Hal ini diperkuat oleh penelitian Condong et al., (2026) yang menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada beberapa indikator, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan penjelasan berdasarkan perbandingan hasil pretest dan posttest.

Penerapan analisis N-Gain juga sesuai digunakan dalam evaluasi efektivitas media pembelajaran berbasis interaktif dan permainan. Penelitian Lutfiyanti et al., (2025) menerapkan analisis N-Gain untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model Team Games Tournament dengan bantuan media Monopoli Interaktif. Selain itu, penelitian Nasution et al., (2025) menggunakan analisis N-Gain untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa setelah penerapan modul berbasis HOTS dan STEM, kemudian mengklasifikasikan tingkat peningkatan tersebut berdasarkan kategori tertentu.

Rumus N-Gain yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$g = (Sp_{post} - Sp_{pre}) / (Sm_{aks} - Sp_{pre})$$

Keterangan:

g = nilai N-Gain

S_{post} = skor posttest

S_{pre} = skor pretest

S_{maks} = skor maksimal

Kategori interpretasi nilai N-Gain digunakan untuk menentukan tingkat peningkatan HOTS siswa setelah menggunakan game edukasi *Digital Escape Room* berbasis *website*.

Tabel 2. 6 Kategori Interpretasi Nilai N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Sumber : Diadaptasi dari Aprilia & Inggah, (2025)

Berdasarkan uraian tersebut, N-Gain dapat didefinisikan sebagai metode analisis yang digunakan untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan siswa melalui perbandingan hasil pretest dan posttest. Pada penelitian ini, analisis N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) siswa setelah menggunakan game edukasi *Digital Escape Room* berbasis *website*. Nilai N-Gain yang diperoleh selanjutnya dikategorikan ke dalam tiga tingkat peningkatan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah.

B. Kajian Empiris

Kajian empiris terdiri dari temuan penelitian yang relevan dengan topik penelitian. Adapun penelitian terdahulu yang dijadikan acuan berkaitan dengan *digital escape room*, game edukasi berbasis *website*, media pembelajaran *digital*, dan *Higher Order Thinking Skillss* (HOTS).

Penelitian Aprilia & Inganah, (2025) berjudul “Pengembangan *Escape Game* Digital Berbasis Budaya Lokal untuk Meningkatkan Motivasi dan Kesadaran Budaya Peserta Didik”. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* dengan model 4D. Media yang dikembangkan berupa *escape game* digital berbasis budaya lokal untuk pembelajaran matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media dinyatakan valid dan efektif dalam meningkatkan motivasi belajar serta kesadaran budaya peserta didik. Rata-rata persentase *N-Gain* yang diperoleh masing-masing sebesar 72% dan 77%.

Penelitian yang dilakukan oleh I. G. E. Saputra, (2021) berjudul “Pengaruh Game Edukasi Adventure Berbantuan Online HOTS Test terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa” menerapkan metode praeksperimen dengan desain one-group pretest-posttest. Hasil pengujian menunjukkan nilai *N-Gain* sebesar 0,64 yang berada dalam kategori sedang. Selain itu, analisis menggunakan paired samples test menghasilkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan game edukasi adventure berbantuan online HOTS test memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Khairunnisa et al., (2023) berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis HOTS Materi Bangun Ruang Sisi Datar untuk Siswa SMP Kelas VIII” dengan menggunakan metode *Research and Development* melalui model Four-D. Proses pengembangan dalam penelitian tersebut dibatasi hingga tahap development.

Produk yang dihasilkan berupa media pembelajaran interaktif berbasis HOTS pada materi bangun ruang sisi datar. Berdasarkan hasil validasi, media memperoleh persentase sebesar 85,20% dan termasuk dalam kategori sangat valid. Oleh karena itu, media pembelajaran tersebut dinyatakan layak untuk diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

Penelitian Krouska et al., (2025) yang berjudul “*Exploring the Acceptance and Impact of a Digital Escape Room Game for Environmental Education Using Structural Equation Modeling*” mengkaji pemanfaatan *Digital Escape Room* sebagai media dalam pendidikan lingkungan. Penelitian tersebut menggunakan *Structural Equation Modeling* (SEM) sebagai teknik analisis. Media dikembangkan dalam lingkungan tiga dimensi dengan rangkaian tantangan yang mencakup pengelolaan sampah, konservasi air, dan pemanfaatan energi terbarukan. Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh hipotesis penelitian diterima. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan *Digital Escape Room* memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan serta perilaku pengguna yang berkaitan dengan lingkungan.

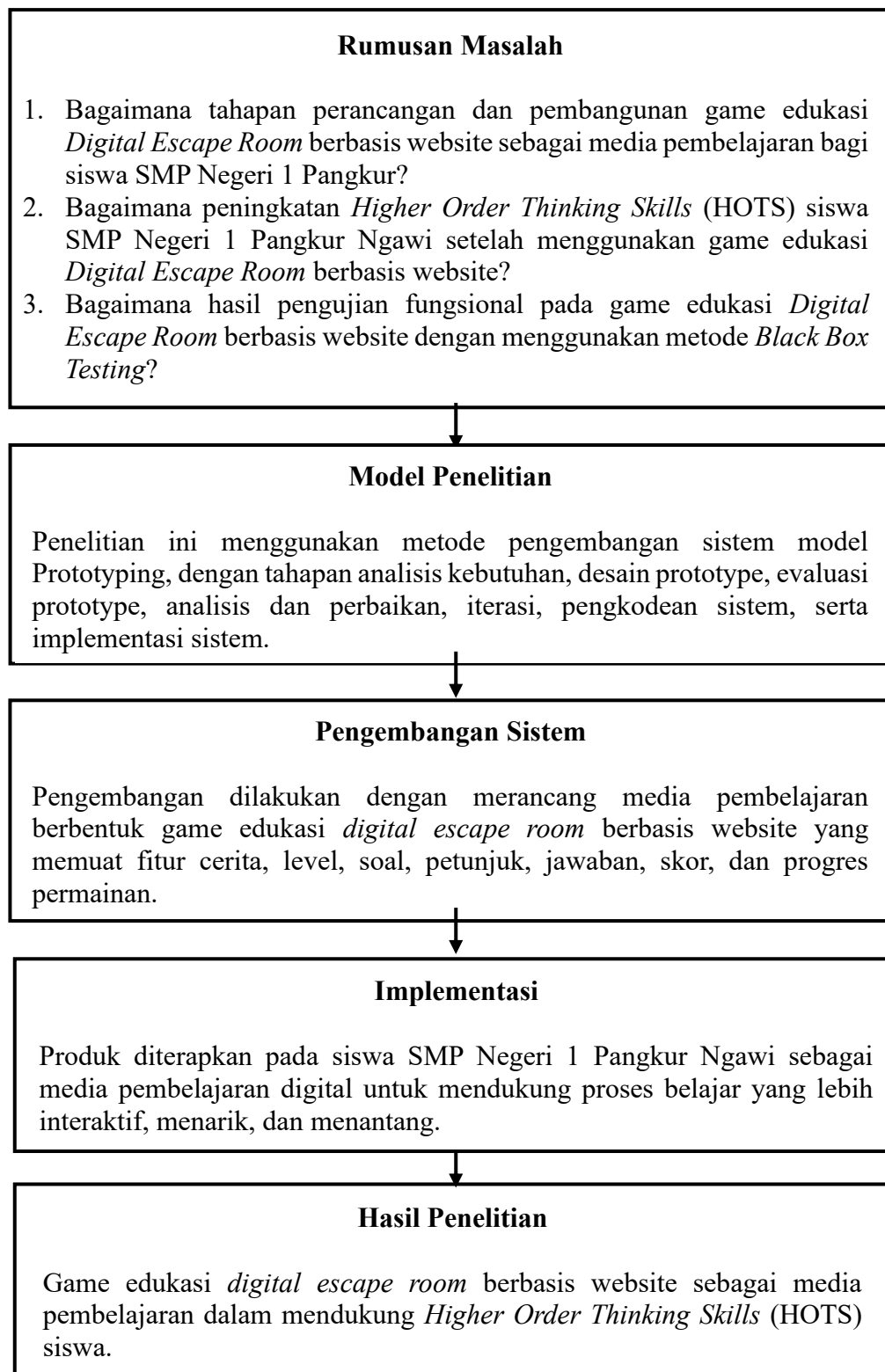
Sementara itu, penelitian Kadek & Suniasih, (2022) yang berjudul “Media Pembelajaran Game Edukasi Berbasis *Website* pada Muatan IPA Materi Sistem Pencernaan Manusia Kelas V SD” mengembangkan media pembelajaran dengan menerapkan metode Research and Development serta model ADDIE. Produk yang dihasilkan berupa game edukasi berbasis *website* untuk pembelajaran IPA pada materi sistem pencernaan manusia di kelas V sekolah dasar. Hasil validasi menunjukkan persentase penilaian antara 96,94% hingga

100% yang termasuk dalam kualifikasi sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut, media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran siswa kelas V sekolah dasar.

Berdasarkan penelitian yang telah disebutkan di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *digital*, permainan edukatif, dan *escape room digital* berpotensi meningkatkan keterlibatan siswa dalam belajar. Namun, penelitian yang menghubungkan permainan edukatif, *escape room digital*, *website* dan HOTS pada siswa SMP masih perlu diperkuat. Karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan permainan *escape room digital* edukatif berbasis *website* untuk membantu siswa SMP Negeri 1 Pangkur mengembangkan keterampilan HOTS mereka.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini berangkat dari masalah pembelajaran di SMP Negeri 1 Pangkur Ngawi yang masih cenderung konvensional dan belum optimal dalam melatih *Higher Order Thinking Skills* siswa. Penelitian ini mengembangkan game edukasi *Digital Escape Room* berbasis *website* menggunakan metode Prototyping. Peningkatan HOTS siswa diukur melalui pretest dan posttest yang dianalisis menggunakan N Gain, sedangkan fungsi sistem diuji menggunakan *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan.



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir