

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

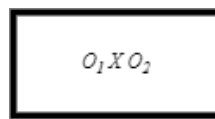
Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D). Metode R&D digunakan untuk menghasilkan luaran produk dan diuji keefektifannya. Metode R&D memiliki tujuan untuk mengembangkan lebih lanjut produk yang sudah ada atau untuk mengembangkan produk yang baru untuk diuji keefektifannya (Wahyuni et al., 2024). Adapun penelitian yang dilakukan akan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) sebagai pengembangan media sekaligus dasar untuk menyusun prosedur penelitian.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest-posttest design* dengan metode kombinasi, yaitu penggabungan metode kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk mengukur tingkat *critical thinking* siswa, sedangkan metode kualitatif digunakan untuk mendapatkan data pendapat dari siswa sebagai subjek penelitian, data terkait kesulitan mengajarkan pemrograman pada siswa dan peran guru sebagai fasilitator pada konteks SMK yang didapat dari guru.

Desain *pretest-posttest* merupakan salah satu jenis desain *pre-experimental*. Dikatakan desain *pre-experimental* karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Hal ini berarti hasil eksperimen yang merupakan suatu variabel dependen tidak hanya dipengaruhi oleh variabel independen (Hardani et al., 2020).

Pretest digunakan untuk mengetahui keadaan sebelum perlakuan, sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui keadaan setelah perlakuan. Melalui tahapan ini, pengaruh hasil perlakuan dapat diketahui dengan lebih akurat karena dapat membandingkan keadaan sebelum perlakuan. Desain ini divisualisasikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *One Group Pretest-Posttest Design*

(Sumber : Hardani et al., 2020)

Keterangan:

O_1 = nilai *pretest*

O_2 = nilai *posttest*

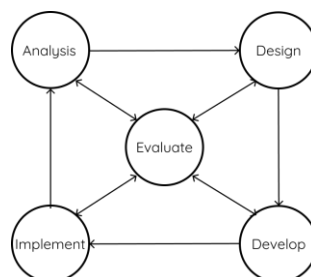
X = pengaruh perlakuan

Dalam hal ini, X adalah pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis *adventure game* yang menerapkan model inkuiri terbimbing. Pengaruh tersebut dapat diperoleh melalui rumus $= O_2 - O_1$.

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis *adventure game* yang menerapkan model inkuiri terbimbing dilaksanakan dengan mengadaptasi model ADDIE sebagai dasar acuan pengembangan media.

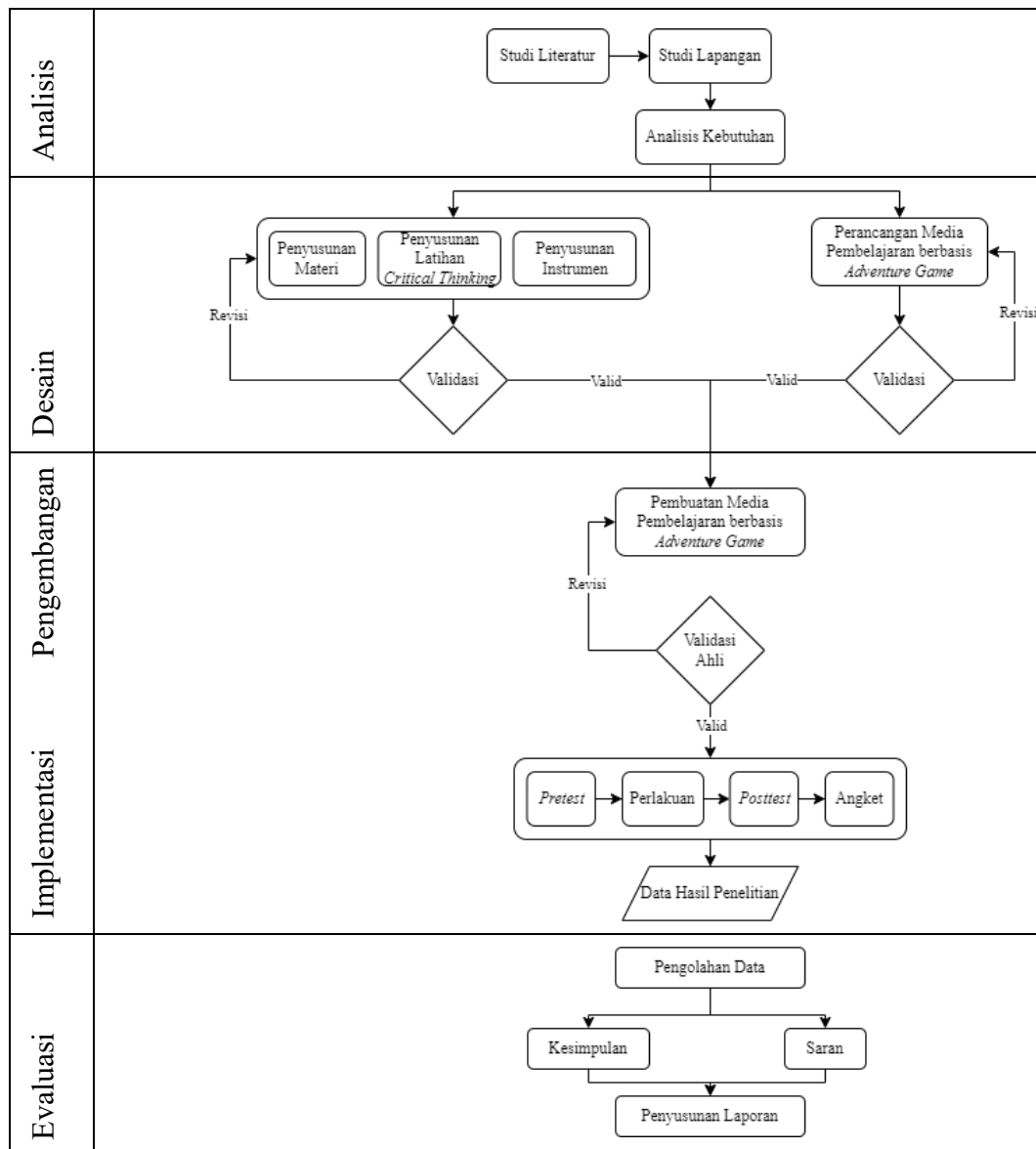
Model ADDIE (*Analysis, Desain, Implementation, dan Evaluation*), memiliki lima tahapan, yaitu (1) analisis, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implementasi, (5) evaluasi. Pengembangan ADDIE sangat cocok digunakan untuk pengembangan media pembelajaran yang melibatkan berbagai pihak (siswa, guru, sekolah) karena metode ini memiliki fokus atau penekanan pada iterasi dan refleksi, artinya perbaikan secara terus-menerus dapat dilakukan berdasarkan umpan balik yang didapat dari berbagai pihak yang terlibat (Harjanta & Herlambang, 2018).



Gambar 3.2 ADDIE Model

(Sumber : Berdasarkan Harjanta & Herlambang, 2018)

Adapun tahapan-tahapan pengembangan media menggunakan model ADDIE disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Tahapan Penelitian ADDIE

Berdasarkan Gambar 3.3, penelitian yang dilakukan mengikuti tahapan pada model ADDIE, yaitu tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

3.2.1 Tahap Analisis

Pada tahapan ini akan diadakan studi lapangan dan studi literatur sebagai pengetahuan awal peneliti untuk merancang dan mengambil langkah berikutnya dalam penelitian. Dalam tahapan ini juga akan dilakukan analisis kebutuhan, berupa

studi terhadap berbagai *game mechanics* yang akan diimplementasikan dalam media pembelajaran berbasis *adventure game*.

1. Studi Literatur

Pada tahapan ini peneliti akan melakukan pencarian berbagai informasi dari karya ilmiah atau literatur seperti artikel jurnal, laporan, buku, skripsi, dan sumber lainnya untuk mengetahui urgensi dari penelitian yang dirancang. Adapun beberapa literatur yang dibutuhkan untuk memperkuat penelitian antara lain tentang media pembelajaran digital, pemrograman dasar, model inkuiri terbimbing, dan *game* dalam pembelajaran pemrograman

2. Studi Lapangan

Pada tahapan ini peneliti mengidentifikasi permasalahan yang dialami oleh siswa, media yang biasa digunakan siswa dalam pembelajaran, dan keadaan siswa dengan melakukan wawancara terhadap guru yang bersangkutan. Selain itu, peneliti juga akan melakukan studi terkait sumber daya yang tersedia, sehingga media pembelajaran yang dirancang dan dibuat dapat dijalankan dengan baik.

3. Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini peneliti melakukan studi terkait *game mechanics* (yaitu cara kerja atau aturan permainan yang berlaku dalam sebuah *game*) yang mampu diimplementasikan dalam pembelajaran. Selain itu, peneliti juga melakukan analisis kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan.

3.2.2 Tahap Desain

Pada tahapan ini, peneliti mulai menyusun serangkaian hal-hal yang akan digunakan dalam inti penelitian, yaitu materi pembelajaran pemrograman dasar, soal-soal *critical thinking*, dan merancang media pembelajaran. Adapun rincian kegiatan yang dilakukan antara lain:

a. Penyusunan Modul Ajar

Pada tahapan ini, peneliti menyusun Modul Ajar yang berkaitan dengan rencana pembelajaran pemrograman dasar. Modul Ajar ini kemudian akan digunakan sebagai dasar pembuatan materi ajar. Modul ajar yang disusun membutuhkan beberapa unsur diantaranya capaian pembelajaran yang digunakan, tujuan

pembelajaran yang dibuat berdasarkan capaian pembelajaran, mata pelajaran dan materi pembelajaran dari modul ajar yang dibuat, indikator pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan penilaian pembelajaran sebagai evaluasi terhadap pembelajaran yang dilaksanakan.

b. Penyusunan Materi Ajar

Pada tahapan ini, peneliti melakukan penyusunan materi ajar sesuai dengan materi yang telah dipilih, yaitu percabangan, perulangan, dan struktur data larik (*array*). Materi ajar yang dibuat terdiri dari dua jenis, yaitu berupa pegangan (bentuk cetak/*e-book* sederhana) yang berisikan materi secara formal dan materi ajar yang akan diintegrasikan dalam media pembelajaran berbasis *game*. Pembelajaran berbasis *adventure game* yang dikembangkan juga akan memuat materi berupa *stage* permainan, di mana setiap *stage* permainan akan dibuat sebagai representasi dari konsep tertentu. Selain itu terdapat bentuk tertulis dari penjelasan setiap *stage* permainan ketika pemain berhasil menyelesaikannya, yang disebut dengan “*secret note*”.

c. Penyusunan Soal *Critical Thinking*

Pada tahapan ini, peneliti melakukan penyusunan soal-soal *critical thinking* dengan tipe pilihan ganda, yang masing-masing butir soalnya mengandung indikator *critical thinking* yang dikemukakan oleh Facione (2015), yaitu *interpretation* (terdiri dari *categorize*, *decode significance*, dan *clarify meaning*), *analysis* (terdiri dari *examine ideas*, *identify arguments*, dan *identify reasons and claims*), *inference* (terdiri dari *query evidence*, *conjecture alternative*, dan *draw logically valid or justified conclusions*), *evaluation* (terdiri dari *assess credibility of claims* dan *assess quality of arguments that were made using inductive or deductive reasoning*), *explanation* (terdiri dari *state results*, *justify procedures*, dan *present arguments*), dan *self-regulation* (terdiri dari *self-correct* dan *self-monitor*).

d. Pembuatan Latihan *Critical Thinking*

Pada tahapan ini, peneliti membuat soal-soal latihan *critical thinking* sederhana yang akan digunakan dalam poin tertentu dalam kegiatan pembelajaran berbasis *adventure game*. Latihan ini berupa pertanyaan yang akan diajukan di dalam *game* yang akan dibuat dengan indikator *critical thinking* tertentu, yaitu setiap

soal akan mengandung kombinasi indikator *critical thinking*. Pertanyaan-pertanyaan tersebut kemudian dituliskan siswa ke dalam aplikasi *notepad* dan dikumpulkan melalui *google form*.

e. Merencanakan Media Pembelajaran berbasis *Adventure Game*

Pada tahapan ini, peneliti membuat perancangan *scenario game*, desain aset, dan desain *stages* dalam permainan. Setiap tahapan perancangan media akan memanfaatkan perangkat lunak yang sesuai (dapat memfasilitasi pembuatan hal tertentu dalam tahapan ini) berdasarkan informasi yang didapat dari analisis kebutuhan perangkat lunak.

f. Validasi Materi

Pada tahapan ini, materi yang berhasil dibuat akan dilakukan validasi oleh dosen pembimbing. Jika materi dianggap valid, maka bisa digunakan, tetapi jika materi tidak bisa digunakan akan dilakukan sebuah revisi. Revisi juga bisa dilakukan apabila rancangan materi yang telah dibuat tidak mampu diimplementasikan. Hal ini bisa disebabkan oleh keterbatasan waktu, keterbatasan sumber daya, maupun ketidaktepatan materi berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

g. Validasi Soal *Critical Thinking*

Pada tahapan ini, soal-soal *critical thinking* yang dibuat akan dilakukan validasi untuk menunjukkan kecocokan setiap butir soal dengan indikator serta tujuan pembelajaran yang dilakukan oleh ahli. Selain itu, akan diadakan juga analisis terhadap kesukaran soal, daya pembeda, validitas, reliabilitas, dan daya pembeda jika dibutuhkan (jika soal *critical thinking* yang dibuat dianggap memerlukan analisis tambahan dari pihak guru yang mengajar).

h. Validasi Rancangan Media Pembelajaran

Pada tahapan ini, rancangan media pembelajaran berbasis *adventure game* yang telah dibuat akan divalidasi oleh dosen pembimbing. Jika rancangan media pembelajaran dianggap valid, maka rancangan media pembelajaran ini akan diterjemahkan ke dalam bentuk nyata berupa media pembelajaran berbasis *adventure game*.

3.2.3 Tahap Pengembangan

Dalam tahap pengembangan, peneliti akan memulai proses perwujudan dari rancangan produk yang telah dirancang. Adapun detail dari tahapan ini, sebagai berikut:

a. Pengembangan Media Pembelajaran berbasis *Adventure Game*.

Dalam tahapan ini, peneliti akan menggabungkan setiap rancangan yang telah dibangun untuk membentuk sebuah media pembelajaran berbasis *adventure game*. Hal ini meliputi penerapan aset yang telah dibuat (*sprites* atau gambar 2D, narasi permainan, animasi, *user interface*, dan *game stage*) dan proses pemrograman yang meliputi *game mechanics* dan unsur-unsur lain yang dibutuhkan dalam *game* (contohnya sistem *save/load*, pergerakan pemain, penerapan *main menu*, sistem *game over*, sistem pembuatan karakter, *puzzle* dalam *stage*).

b. Tahap Uji Coba Media Pembelajaran berbasis *Adventure Game*.

Dalam tahapan ini, peneliti mengadakan *closed beta test* yang merupakan suatu tes yang dilaksanakan secara khusus di mana pengembang akan mengundang orang-orang tertentu untuk melakukan uji coba, dalam hal ini adalah media pembelajaran berbasis *adventure game*. Hasil dari uji coba ini akan menghasilkan luaran berupa catatan dari hal yang harus diperbaiki atau ditambahkan berdasarkan pendapat dari penguji.

c. Validasi Media Pembelajaran oleh ahli

Dalam tahapan ini, media pembelajaran berbasis *adventure game* yang telah dibuat akan divalidasi oleh ahli menggunakan angket *multimedia mania judges rubrics 2004*. Jika hasil sudah memenuhi kriteria untuk dapat digunakan (dengan kriteria baik atau sangat baik), maka media pembelajaran dapat digunakan.

d. Revisi Media Pembelajaran

Dalam tahapan ini, media pembelajaran yang sudah melewati proses validasi dan uji coba, akan kembali diperbaiki sesuai *bug* yang ditemukan selama proses tersebut. Hasil dari proses revisi kemudian akan disampaikan kembali pada ahli media, sehingga akan didapatkan keputusan akhir dari

media pembelajaran yang dirancang, yaitu layak atau tidak untuk digunakan dalam penelitian.

3.2.4 Tahap Implementasi

Pada tahapan ini, semua hal yang berhasil dikembangkan mulai dari materi, soal, dan media pembelajaran berbasis *adventure game* akan diimplementasikan. Tahap implementasi akan diawali dengan kegiatan *pretest* untuk mengukur kemampuan *critical thinking* siswa sebelum perlakuan. Dalam tahapan ini juga akan dilakukan pembagian kelompok kecil sebagai salah satu penerapan inkuiri terbimbing. Siswa kemudian akan menyelesaikan permainan dengan guru bertindak sebagai fasilitator sambil mengamati dan menilai siswa menggunakan instrumen observasi. Dalam waktu tertentu dalam pembelajaran akan diadakan juga presentasi kelompok. Dan di akhir pembelajaran akan terdapat kegiatan siswa untuk menyajikan hasil karya-nya, menerima sertifikat dalam *game*, melakukan *posttest*, dan pemberian angket kepada siswa untuk menilai media pembelajaran yang digunakan selama pembelajaran.

3.2.5 Tahap Evaluasi

Tahapan ini berfungsi untuk mengetahui tanggapan siswa dan perubahan kemampuan *critical thinking* siswa setelah melalui perlakuan berupa pembelajaran dengan media yang dirancang. Hasil evaluasi meliputi pengolahan data yang didapatkan dalam penelitian (berupa hasil *pretest-posttest*) dan disajikan dalam bentuk tabel dan angka.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah siswa kelas X SMK jurusan Pengembangan Perangkat Lunak dan Gim (PPLG), SMK Negeri 13 Bandung. Karena dalam melakukan penelitian dengan populasi memerlukan waktu yang cukup panjang, oleh karena itu dipilihlah sampel sebagai bagian dari populasi yang memiliki tingkat kualitas dan karakteristik tertentu. Pengambilan sampel menggunakan teknik *non-probability sampling*, artinya pengambilan sampel dipilih berdasarkan subjektivitas peneliti dan tidak acak. Jenis *non-probability* yang dipilih dalam penelitian ini adalah *convenience sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan kemudahan dan ketersediaan. Sampel yang dipilih merupakan sampel yang paling

mudah dijangkau atau yang tersedia tanpa menggunakan metode pemilihan acak atau tujuan khusus. Sampel penelitian yang diambil berupa seluruh siswa dalam satu kelas X SMK jurusan PPLG (SMK Negeri 13 Bandung).

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam proses pengumpulan data terdiri dari instrumen tes dan non-tes. Adapun instrumen tes berupa soal *pretest-posttest*, sedangkan instrumen non-tes berupa pertanyaan wawancara, angket tanggapan siswa, angket validasi ahli, dan observasi siswa (yang meliputi lima aspek penilaian, antara lain partisipasi, perhatian dan fokus, kolaborasi, komunikasi, sikap dan motivasi).

3.4.1 Instrumen Wawancara

Instrumen wawancara akan digunakan untuk mendapatkan informasi awal bagi penelitian, yaitu terkait dengan peran guru sebagai fasilitator dan kesulitan guru mengajarkan materi yang bersifat abstrak. Adapun instrumen dibuat dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan terbuka.

3.4.2 Instrumen Tes (Soal)

Instrumen soal adalah kumpulan soal berbentuk pilihan ganda yang digunakan peneliti pada tahap *pretest* dan *posttest*. Instrumen soal dibuat berdasarkan uraian materi yang telah ditentukan. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui kemampuan *critical thinking* siswa. Sebelum digunakan dalam penelitian, soal harus dipastikan sudah valid menurut ahli. Instrumen soal juga mungkin akan diuji kelayakannya berdasarkan beberapa aspek, yaitu tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran jika analisis lebih lanjut dianggap diperlukan menurut pendapat guru.

Soal akan dibuat berdasarkan indikator *critical thinking* (Facione, 2015), yaitu *interpretation* (terdiri dari *categorize*, *decode significance*, dan *clarify meaning*), *analysis* (terdiri dari *examine ideas*, *identify arguments*, dan *identify reasons and claims*), *inference* (terdiri dari *query evidence*, *conjecture alternative*, dan *draw logically valid or justified conclusions*), *evaluation* (terdiri dari *assess credibility of claims* dan *assess quality of arguments that were made using inductive or deductive reasoning*), *explanation* (terdiri dari *state results*, *justify procedures*,

dan *present arguments*), dan *self-regulation* (terdiri dari *self-correct* dan *self-monitor*).

Soal yang dibuat terdiri dari 25 soal *pretest* dan 25 soal *posttest* dengan soal bertipe pilihan ganda. *Pretest* digunakan untuk mengukur kemampuan *critical thinking* siswa sebelum perlakuan penelitian dilakukan, sedangkan *Posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan *critical thinking* setelah mendapat perlakuan berupa penelitian. Soal yang diujikan mengandung indikator *critical thinking* dengan materi yang diujikan antara lain percabangan, perulangan, dan struktur data larik (*array*).

3.4.3 Instrumen Latihan *Critical Thinking*

Instrumen Latihan *Critical Thinking* merupakan soal sederhana yang dibuat berdasarkan indikator *critical thinking* (Facione, 2015), yaitu *interpretation* (terdiri dari *categorize*, *decode significance*, dan *clarify meaning*), *analysis* (terdiri dari *examine ideas*, *identify arguments*, dan *identify reasons and claims*), *inference* (terdiri dari *query evidence*, *conjecture alternative*, dan *draw logically valid or justified conclusions*), *evaluation* (terdiri dari *assess credibility of claims* dan *assess quality of arguments that were made using inductive or deductive reasoning*), *explanation* (terdiri dari *state results*, *justify procedures*, dan *present arguments*), dan *self-regulation* (terdiri dari *self-correct* dan *self-monitor*). Soal latihan ini berbentuk *essay* yang akan digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa setelah menyelesaikan setiap *stage* atau level dalam media pembelajaran berbasis *adventure game*. Hasil dari soal tersebut akan dipresentasikan di depan kelas.

3.4.4 Instrumen Validasi Ahli

Instrumen Validasi Ahli yang digunakan adalah “Multimedia Mania Judges Rubric - 2004”. Multimedia mania adalah sebuah rubrik yang digunakan untuk menilai aspek-aspek teknis pada multimedia pembelajaran (Nugroho et al., 2022). Instrumen ini terdapat dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Multimedia Mania Judges Ruvrics – 2004*

<i>Multimedia Mania 2004 – Judges Rubric</i>														
		Kriteria	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	Skor		
												Mentah	Berat	Total
Mekanisme	1	Teknis	Media tidak berjalan. Terlalu banyak masalah teknis pada saat menjalankan media.	Media kurang berjalan dengan baik. Banyak masalah teknis pada saat menjalankan media.	Media berjalan normal. Sedikit masalah teknis pada saat menjalankan media.	Media berjalan dengan sempurna dan tidak ada masalah teknis.							x1	
	2	Navigasi	Tombol dan alat navigasi tidak ditemukan atau tidak bekerja. Media tidak dapat dioperasikan.	Mengalami kesulitan ketika menjalankan tombol dan alat navigasi. Media cukup sulit untuk dioperasikan.	Mengalami sedikit kesulitan ketika menjalankan tombol dan alat navigasi.	Semua tombol dan alat navigasi berfungsi dengan baik. Media mudah untuk dioperasikan.							x1	

	3	Ejaan Dan Tata Bahasa	Media memiliki banyak kesalahan dalam pengejaan dan tata bahasa. (terdapat empat kesalahan atau lebih) mudah untuk dioperasikan.	Media memiliki kesalahan dalam pengejaan dan tata bahasa. (terdapat tiga kesalahan)	Media memiliki sedikit kesalahan dalam pengejaan dan tata bahasa. (terdapat dua kesalahan atau kurang)	Ejaan dan tata bahasa dalam Media sudah baik.		x1	
	4	Penyelesaian	Media tidak lengkap. banyak elemen (navigasi, menu, dialog, karakter, alur) yang belum selesai.	Media tidak lengkap terdapat elemen (navigasi, menu, dialog, karakter, alur) yang belum selesai.	Media tidak lengkap terdapat sedikit elemen (navigasi, menu, dialog, karakter, alur) yang belum selesai	Media selesai sepenuhnya.		x1	

Elemen Multimedia	5	Desain Antarmuka	Desain antarmuka berantakan, atau membingungkan. Terlalu banyak grafik, dan efek khusus yang terkesan mengganggu keterkaitan konten dengan pesan atau tujuan yang ingin disampaikan.	Elemen multimedia dan konten selaras tetapi memiliki sedikit interaksi. Kurang memerhatikan kriteria desain antarmuka sehingga kurang mendukung penyampaian pesan atau tujuan.	Elemen multimedia dan konten selaras dan saling berinteraksi. Cukup memerhatikan kriteria desain antarmuka, sehingga mendukung penyampaian pesan atau tujuan.	Elemen multimedia dan konten sangat efektif dalam menyampaikan pesan atau tujuan. Sangat memerhatikan kriteria desain antarmuka, sehingga dapat menyampaikan pesan/tujuan dengan sangat baik.	x1	
	6	Penggunaan Perangkat Tambahan	Tidak terdapat grafik, video, 3-D dan audio yang	Peningkatan grafis, video, audio, 3-D, atau	Kebanyakan gambar, video, audio,	Semua gambar, video, audio, 3-D,	x1	

			digunakan untuk membantu pembelajaran.	lainnya terbatas, tetapi tidak selalu memperkaya pengalaman belajar. Dalam beberapa kasus, penggunaan perangkat tambahan ini tidak sesuai.	3-D, atau perangkat tambahan lainnya digunakan dengan tepat untuk memperkaya pengalaman. Misalnya, klip terlalu panjang atau terlalu pendek untuk dimengerti.	atau perangkat tambahan lainnya digunakan secara efektif untuk memperkaya pengalaman belajar. Perangkat tambahan berkontribusi secara signifikan untuk menyampaikan makna yang dimaksud.			
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

Struktur Informasi	7	Penyusunan	Rangkaian informasi tidak jelas. Alur Media dan cara mendapat informasi pada Media tidak sinkron.	Rangkaian informasi kurang jelas. Alur Media dan cara mendapat informasi pada Media membingungkan.	Rangkaian informasi jelas Alur Media dan cara mendapat informasi pada Media jelas dan tepat.	Rangkaian informasi logis dan intuitif. Alur Media dan cara mendapat informasi pada Media langsung dan jelas.	x2	
	8	Percabangan	Media hanya berisikan sedikit pilihan skenario. Desainnya terlalu standar.	Media berisikan sedikit pilihan skenario dengan desain yang benar dan mudah dikelola. Desainnya cukup standar.	Meskipun Media berisikan beberapa pilihan skenario dengan desain yang bagus	Media benarbenar merupakan multimedia, bukan hanya Media standar.	x2	

					dan mudah dikelola.				
Dokumentasi	9	Kutipan Sumber	Tidak ada sumber yang dikutip dengan benar berdasarkan gaya MLA.	Hanya sedikit sumber yang dikutip dengan benar berdasarkan gaya MLA.	Mayoritas sumber dikutip dengan benar berdasarkan gaya MLA.	Semua sumber dikutip dengan benar berdasarkan gaya MLA.		x1	
	10	Izin Penggunaan Sumber	Tidak ada izin untuk menggunakan teks, grafik, audio, video, dll. Yang tersedia.	Hanya sedikit izin dan hak cipta penggunaan aset yang tertera.	Mayoritas izin untuk menggunakan teks, grafik, audio, video, dll. Tersedia.	Izin penggunaan semua aset dan hak cipta penggunaan aset tertera.		x1	
Kualitas Konten	11	Keaslian	Media ini merupakan hasil pengulangan (penjiplakan) dari ide, produk,	Media ini merupakan hasil pengembangan dari ide, produk, dan gambar hasil	Media menunjukkan bukti keaslian hak cipta, berdasarkan	Media menunjukkan bukti signifikan dalam keaslian		x3	

		dan gambar karya orang lain. Tidak ada pembaharuan.	karya orang lain. Namun terdapat sedikit pembaharuan.	penggabungan yang luas dari ide, produk, gambar, dan penemuan orang lain, Media ini melampaui penemuan sebelumnya dan menawarkan wawasan baru.	pengembangannya. Kebanyakan konten dan ide sangat baru, asli, dan inventif.			
12	Penyelarasan Kurikulum (Tujuan Dibuatnya Media Jelas	Tidak terdapat keterkaitan antara konten Media dengan IPK, pengguna tidak dapat	Terdapat beberapa keterkaitan antara konten Media dengan IPK,	Keterkaitan konten Media dengan IPK cukup jelas, media dapat digunakan	Keterkaitan konten Media dengan IPK sangat jelas. Referensi yang diberikan jelas		x3	

		Tertera pada Kredit)	mempelajari apapun dari Media atau media tidak layak digunakan sebagai alat bantu pembelajaran.	memungkinkan pengguna untuk sedikit belajar dari media.	sebagai alat bantu belajar oleh pengguna.	dan berkala sesuai dengan fakta, konsep, dan sumber yang dikutip. Pengguna dapat menggunakan media sebagai alat bantu pembelajaran.		
	13	Keselarasan Tujuan dengan Konten Media	Tidak ada konten Media yang mendukung tujuan pembelajaran yang diharapkan.	Sedikit konten media yang mendukung tujuan pembelajaran yang diharapkan.	Mayoritas konten Media yang mendukung tujuan pembelajaran yang diharapkan.	Semua konten Media mendukung tujuan pembelajaran yang diharapkan.		x3

	14	Kedalaman dan Keluasan Konten Media	Tidak ada keterampilan berfikir yang lebih tinggi digunakan dalam pengembangan Media.	Sedikit keterampilan berfikir yang lebih tinggi digunakan dalam pengembangan Media.	Mayoritas keterampilan berfikir yang lebih tinggi digunakan dalam pengembangan Media.	Semua keterampilan berfikir tingkat tinggi digunakan dalam pengembangan Media.		x2	
	15	Materi pada Media	Materi yang disajikan Media tidak selaras. Informasi membingungkan, atau salah.	Beberapa materi yang disajikan Media selaras. Beberapa informasi membingungkan atau salah.	Mayoritas materi yang disajikan Media selaras. Mayoritas informasi jelas, tepat dan benar.	Keseluruhan materi yang disajikan selaras. Semua informasi jelas, tepat dan benar.		x2	

3.4.5 Instrumen Tanggapan Siswa

Instrumen untuk tanggapan siswa menggunakan angket berupa “*Multimedia Mania Students Checklist - 2004*”, multimedia mania ini berfungsi untuk menilai lima aspek penting, antara lain mekanisme, elemen multimedia, struktur informasi, dokumentasi, dan kualitas konten media (Nugroho et al., 2022). Instrumen tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 *Multimedia Mania 2004 - Student Checklist*

Multimedia Mania 2004 - Student Checklist					
		Kriteria	Indikator	Berat	Total
Mekanisme	1	Teknis	Media berjalan dengan baik tanpa ada masalah teknis atau pesan eror	x 1	
	2	Navigasi	Media mudah untuk dioperasikan	x 1	
			Semua tombol dan alat navigasi berfungsi dengan baik	x 1	
	3	Ejaan dan tata bahasa	Ejaan dan tata bahasa dalam media sudah baik (tidak ada kesalahan penulisan)	x 1	
	4	Penyelesaian	Media telah selesai, alur cerita dan semua komponen lengkap. Tidak ada komponen yang hilang, tidak lengkap, atau alur yang belum selesai.	x 1	
Elemen Multimedia	5	Desain antarmuka	Desainnya menarik, kombinasi elemen pada multimedia memperhatikan proporsi dan harmoni, sehingga efektif	x 1	

			menyampaikan ide konten dengan baik		
	6	Penggunaan perangkat tambahan	Grafik, dan Video yang disajikan dalam <i>game</i> sangat efektif dalam menyampaikan ide konten.	x 1	
Struktur Informasi	7	Penyusunan	Rangkaian informasi logis dan intuitif. Alur media dan cara mendapat informasi pada media langsung dan jelas	x 2	
	8	Percabangan	<i>Game</i> edukasi merupakan multimedia, bukan sekadar media dengan sedikit pilihan skenario yang mudah dikelola dalam menyajikan alur kontennya.	x 2	
Dokumentasi	9	Pengutipan sumber daya/ aset	Semua sumber aset dikutip dengan benar	x 1	
	10	Izin untuk mendapatkan aset	Izin dan hak cipta penggunaan aset tertera	x 1	
Kualitas Konten	11	Keaslian	Ide media bukan hasil plagiat, mayoritas konten dan idenya baru, juga inovatif	x 3	
	12	Keselarasannya Kurikulum Tujuan terlampir	Keterkaitan konten pada media dengan Indikator Pencapaian Kompetensi jelas. Media dapat digunakan sebagai sebagai alat bantu pembelajaran	x 3	

		jelas pada media		
	13	Keselarasan tujuan dengan konten media	Konten media terbukti dapat mendukung tujuan pembelajaran	x 3
	14	Kedalaman dan keluasan konten media	Perancangan media ini terbukti membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi	x 2
	15	Materi pada media	Materi terbukti tersaji pada media. Semua informasi yang diberikan jelas, tepat, dan benar	x 2

3.4.6 Instrumen Observasi Siswa

Instrumen observasi siswa adalah instrumen pendukung yang akan digunakan sebagai penjelasan tambahan atas dampak yang diperoleh melalui pengujian instrumen *pretest-posttest*. Dalam instrumen ini, terdapat lima indikator utama yang akan dinilai, yaitu:

1. Partisipasi dan keterlibatan, dengan sub-indikator, antara lain partisipasi aktif dalam diskusi kelas, mengajukan pertanyaan atau memberikan pendapat, terlibat dalam kegiatan kelompok atau kolaboratif, dan memberikan jawaban atau kontribusi yang relevan.
2. Perhatian dan fokus, dengan sub-indikator, antara lain memperhatikan penjelasan guru dengan baik, tidak terganggu oleh hal-hal di sekitar, dan menunjukkan ketertarikan pada materi yang diajarkan
3. Kolaborasi dan kerja sama, dengan sub-indikator, antara lain bekerja sama dengan teman sekelas dalam kegiatan kelompok, mendengarkan dan menghargai pendapat orang lain, dan berkontribusi secara adil dalam tugas kelompok.

4. Keterampilan komunikasi, dengan sub-indikator, antara lain berkomunikasi dengan jelas dan efektif, menyampaikan ide dan pendapat dengan baik, dan mendengarkan dan merespons dengan baik terhadap komunikasi dari orang lain
5. Sikap dan motivasi, dengan sub-indikator, antara lain menunjukkan sikap positif terhadap pembelajaran, termotivasi untuk belajar dan meningkatkan diri, dan menunjukkan antusiasme dan minat terhadap materi yang diajarkan

3.6 Teknik Analisis Data

3.5.1 Analisis Instrumen Wawancara

Tidak adanya aturan secara eksplisit dalam menganalisis data kualitatif (Bryman dan Bell, dalam Rofiah, 2022). Maka, peneliti akan melakukan analisis data hasil wawancara menggunakan tiga tahapan, yaitu (1) reduksi data (merangkum informasi yang dibutuhkan saja), (2) penyajian data berupa uraian, dan (3) penarikan kesimpulan berdasarkan informasi yang telah dianalisis menggunakan tahapan sebelumnya.

3.5.2 Analisis Instrumen Soal

Data untuk melakukan analisis instrumen soal diambil dari pengujian terhadap sampel penelitian. Adapun jenis-jenis pengujian yang mungkin akan dilakukan jika dibutuhkan, antara lain:

a. Uji Validitas

Sebuah instrumen yang digunakan dalam penelitian dinyatakan sebagai alat ukur yang dapat diterima apabila sesuai dengan standar uji validitas. Uji validitas menurut para ahli adalah pengujian dengan menggunakan rumus *pearson product moment*, yang kemudian diuji dengan menggunakan uji t dan dilihat penafsirannya (A. A. Hidayat, 2021)

Adapun rumus *pearson product moment* adalah sebagai berikut.

$$r_{hitung} = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{hitung} = koefisien korelasi

$\sum X_i$ = jumlah skor item

$\sum Y_i$ = jumlah skor total (item)

n = jumlah responden

Sedangkan rumus uji t adalah sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{(n-2)}}{\sqrt{(1-r^2)}}$$

Keterangan:

t = nilai t_{hitung}

r = koefisien korelasi hasil r_{hitung}

n = jumlah responden

Untuk tabel t $\alpha = 0,05$ derajat kebebasan ($dk = n-2$), Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti dapat dikatakan valid dan sebaliknya. Adapun indeks korelasi (r) disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Validitas Korelasi *Pearson* (r)

Nilai indeks korelasi (r)	Kriteria Validitas
0,800 – 1,000	Sangat Tinggi
0,600 – 0,799	Tinggi
0,400 – 0,599	Cukup Tinggi
0,200 – 0,399	Rendah
0,000 – 0,199	Sangat Rendah (Tidak Valid)

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah suatu alat evaluasi yang mengukur keterandalan suatu instrumen. Uji reliabilitas dimaksudkan sebagai alat evaluasi yang mampu memberikan hasil yang relatif sama dengan pengukurannya jika diberikan pada subjek yang sama dalam waktu yang berbeda. Uji Reliabilitas menunjukkan indeks yang mengindikasikan suatu instrumen dapat dipercaya atau diandalkan (Payadnya & Jayantika, 2018).

Adapun salah satu metode yang digunakan untuk mengukur reliabilitas adalah dengan menggunakan rumus *Alpha-Cronbach* yang digambarkan sebagai berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_b^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} = nilai reliabilitas
 $\sum S_b^2$ = jumlah varians tiap-tiap item
 S_t^2 = varians total
 k = banyak item

Adapun penarikan kesimpulan dari hasil perhitungan didasarkan pada pedoman berikut.

Tabel 3.4 Kriteria Uji Reliabilitas

Hasil Perhitungan	Derajat Reliabilitas
$r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Derajat reliabilitas sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Derajat reliabilitas baik
$0,60 < r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat baik

c. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda digunakan untuk mengetahui kesanggupan butir-butir instrumen dalam menggolongkan setiap peserta tes yang tergolong mampu dan tidak mampu. Untuk menentukan daya pembeda instrumen, terlebih dahulu ditentukan kelompok atas dan kelompok bawah. Penentuan masing-masing kelompok dilakukan dengan mengurutkan skor tertinggi hingga terendah. Selanjutnya akan diambil masing-masing 27% dari siswa dengan skor tertinggi (kelompok atas) dan terendah (kelompok bawah) (Payadnya & Jayantika, 2018).

Adapun rumus untuk menghitung daya pembeda sebagai berikut.

$$DP = \frac{JB_a - JB_b}{JS_a}$$

Keterangan:

- JB_a = Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar

JB_b = Jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar
 JS_a = Jumlah seluruh peserta kelompok atas/bawah

Batasan indeks daya beda butir soal ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 3.5 Kriteria Daya Pembeda Soal

Kriteria Daya Pembeda	Keputusan
$DP \geq 0,40$	Butir soal tergolong sangat baik
$0,30 \leq DP < 0,40$	Butir soal tergolong cukup namun butuh perbaikan
$0,20 \leq DP < 0,30$	Butir soal tergolong kurang dan harus direvisi
$DP < 0,20$	Butir soal tergolong jelek dan harus digugurkan

Maka, berdasarkan data pada tabel, agar instrumen soal dapat digunakan hendaknya mencapai atau lebih dari 0,40.

d. Uji Tingkat Kesukaran

Taraf kesukaran butir tes dinyatakan dengan indeks kesukaran butir tes yang didefinisikannya sebagai proporsi peserta tes menjawab butir soal dengan benar (Candiasa, dalam Payadnya & Jayantika, 2018). Uji tingkat kesukaran butir tes ini bertujuan untuk menentukan apakah butir tes tergolong mudah, sedang, atau sukar bagi siswa yang akan diukur sehingga tes dapat secara benar menggambarkan kemampuan yang dimiliki siswa.

Adapun rumus untuk menghitung indeks kesukaran sebagai berikut.

$$I = \frac{B}{N}$$

Keterangan:

I = indeks kesukaran butir tes

B = banyak siswa yang menjawab butir tes dengan benar

N = jumlah siswa yang mengikuti tes

Hasil yang didapatkan melalui pengujian tersebut kemudian dikategorikan berdasarkan kategorisasi berikut.

Tabel 3.6 Kategori Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria Tingkat Kesukaran	Kategori
$TK < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq TK \leq 0,7$	Sedang
$TK > 0,7$	Mudah

Instrumen memiliki kriteria kesukaran yang baik apabila memenuhi minimal kategori sedang.

3.5.3 Analisis Instrumen Media

Analisis data instrumen media untuk analisis validasi ahli dan tanggapan siswa terkait dengan media pembelajaran, menggunakan skala pengukuran *Rating Scale*. Perhitungan *Rating Scale* dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{\text{Skor pengumpulan data}}{\text{Skor ideal}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka presentasi setiap butir soal

Skor ideal = Skor tertinggi x jumlah responden x jumlah butir

Hasil perhitungan tersebut kemudian dicocokkan dengan kategori kelayakan media berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Arikunto (dalam Ernawati & Sukardiyono, 2017).

No.	Skor Dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1	< 21%	Sangat tidak layak
2	21 - 40%	Tidak layak
3	41 - 60%	Cukup layak
4	61 - 80%	Layak
5	81 – 100%	Sangat layak

3.5.4 Analisis Instrumen Observasi Siswa

Analisis data instrumen observasi siswa menggunakan *numeric rating scale* dengan skala angka 1-5 sebagai representasi untuk nilai atau makna tertentu. Di mana nilai setiap indikator akan dianalisis dengan membedakan hasil nilai observasi siswa pada hari pertama dan hari kedua penelitian. Data ini akan

digunakan untuk membantu menjelaskan faktor tambahan yang mungkin terjadi dalam suatu penelitian.

3.5.5 Analisis Hasil *Pretest* dan *Posttest*

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas bertujuan untuk mencari apakah data dalam penelitian terdistribusi secara normal atau tidak. Adapun pengujian normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk (Malato, 2022), dengan rumus:

$$W_x = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i X_{(i)})^2}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Pengujian normalitas menggunakan taraf signifikan yang umum digunakan, $\alpha = 0,05$, adapun rumusan hipotesis, $H_0 =$ data terdistribusi normal dan $H_a =$ data tidak terdistribusi normal.

b. Uji *Paired t-test*

Pengujian *paired t-test* digunakan untuk menguji hipotesis dengan data yang digunakan berpasangan (tidak bebas) (Sari et al., 2021), di mana data berpasangan yang digunakan adalah data *pretest-posttest*. Adapun rumus untuk pengujian *paired t-test* menurut (Nuryadi, dalam N. N. Sari et al., 2021) adalah sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{D}}{SD / \sqrt{n}}$$

Keterangan:

t = nilai t hitung

D = rata-rata selisih pengukuran 1 dan 2

SD = standar deviasi selisih pengukuran 1 dan 2

n = jumlah sampel

c. Uji *Wilcoxon Signed-Rank Test*

Pengujian *Wilcoxon Signed-Rank Test* adalah pengujian secara non-parametrik yang dijadikan sebagai alternatif dari uji *Paired t-test* ketika sebuah data dalam penelitian tersebar secara tidak normal (Isiaka et al., 2024).

d. Uji *Normalized Gain* (N - Gain)

Untuk mengetahui pengaruh *perilaku* (penelitian) yang diberikan, digunakan uji *normalized gain* (n-gain). Adapun rumus dari pegujian *n-gain* menurut (Machali, 2021), yaitu:

$$g = \frac{skor_{posttest} - skor_{pretest}}{skor_{maks} - skor_{pretest}}$$

Hasil perhitungan yang diperoleh dengan rumus *n-gain* dikelompokkan dalam kategori interpretasi *n-gain* sesuai pada tabel.

Tabel 3.7 Interpretasi N-Gain

Nilai Gain	Klasifikasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 \geq g \geq 0,3$	Sedang
$0,3 \geq g$	Rendah