

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang dibuat, maka metode penelitian yang digunakan adalah metode R&D (*Research and Development*) dengan pendekatan kuantitatif. Pada penelitian ini, digunakan prosedur penelitian yang terdiri dari tahap studi pendahuluan, tahap studi pengembangan, dan tahap evaluasi, dengan model pengembangan media berupa *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluate* (ADDIE).

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah tipe desain pre-eksperimental yaitu *one group pretest-posttest*. Dengan begitu, desain penelitian ini terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan sehingga hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan. Perlakuan berupa penggunaan media pembelajaran *Liveworksheets* yang diintegrasikan pada LMS Moodle dengan menerapkan model *modified free inquiry* kepada siswa. Lalu, terakhir terdapat *posttest* setelah perlakuan, yang merupakan sebuah akhir rangkaian yang ditunjukkan untuk melihat pengaruh dari perlakuan yang telah diberikan. Tahapan desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

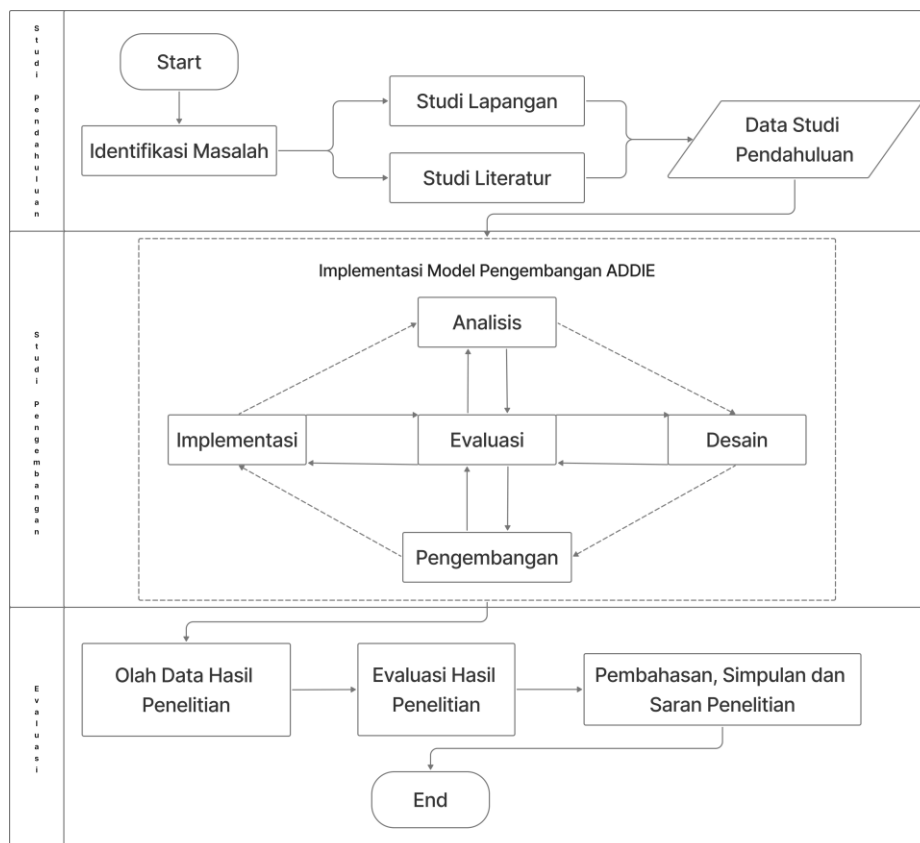
O₁: nilai *pretest* (sebelum diberikan perlakuan)

X: Pemberian perlakuan eksperimen

O₂: nilai *posttest* (setelah diberikan perlakuan)

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian yang menggunakan metode R&D memiliki tiga tahap yaitu tahap studi pendahuluan, tahap studi pengembangan, dan tahap evaluasi, berikut di bawah ini Gambar 3.1 adalah prosedur yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3.3.1 Tahap Studi Pendahuluan

Penelitian ini diawali dengan studi pendahuluan yang mencakup dua aspek penting: studi literatur dan studi lapangan. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman komprehensif tentang fenomena yang diteliti guna merumuskan permasalahan yang relevan dan menyusun landasan teoretis yang kuat.

1. Studi Literatur

Berdasarkan tinjauan pustaka, peneliti mengidentifikasi persamaan masalah dengan beberapa studi terdahulu. Temuan menunjukkan bahwa kesulitan siswa dalam memahami materi pembelajaran seringkali disebabkan oleh minimnya media pembelajaran yang menarik dan relevan.

Studi-studi sebelumnya juga menggarisbawahi pentingnya pengembangan keterampilan *critical thinking* siswa untuk membangun kemandirian dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengeksplorasi potensi peningkatan hasil belajar melalui pengembangan media pembelajaran yang lebih efektif dan penerapan metode yang mendorong *critical thinking*.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk memperoleh data primer yang bersifat kontekstual. Melalui wawancara mendalam dengan guru dan siswa, peneliti berusaha mengungkap berbagai permasalahan pembelajaran secara langsung, sehingga dapat melengkapi dan memperdalam pemahaman yang diperoleh dari studi literatur.

3.3.2 Tahap Studi Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model ADDIE sebagai kerangka pengembangan media pembelajaran interaktif. Model ini terdiri dari lima fase berurutan: (1) *analyze* (analisis), (2) *design* (desain/perancangan), (3) *development* (pengembangan produk), (4) *implementation* (implementasi), dan (5) *evaluate* (evaluasi hasil). Setiap tahapan akan dijelaskan secara detail pada poin berikutnya.

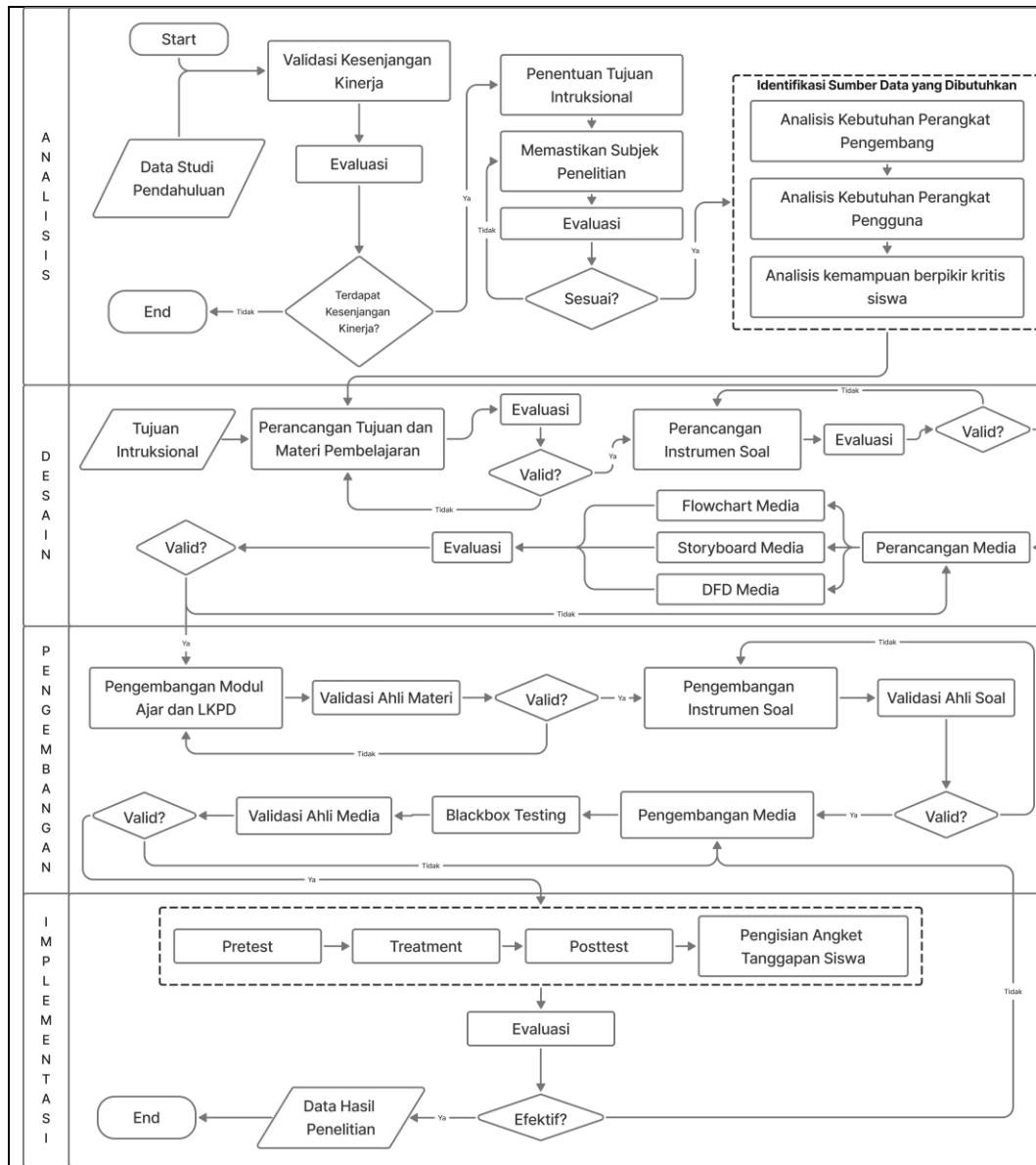
3.3.3 Tahap Evaluasi

Proses evaluasi meliputi pengolahan dan analisis data hasil penelitian. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengubah data menjadi bentuk numerik yang kemudian dianalisis secara statistik. Metode ini memungkinkan penarikan kesimpulan yang bersifat objektif dan terukur berdasarkan bukti empiris yang terkumpul.

3.4 Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran

Model pengembangan media ADDIE digunakan untuk merancang dan mengembangkan media pembelajaran *Liveworksheets* yang diintegrasikan pada LMS Moodle dengan menerapkan model *modified free inquiry*. Adapun penjabaran

secara rinci tahapan pengembangan yang diilustrasikan oleh Gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2 Prosedur Pengembangan Media

3.4.1 Tahap *Analyze*

Pada tahap ini, peneliti melakukan eksplorasi menyeluruh terhadap berbagai faktor yang berkaitan dengan pelaksanaan pembelajaran, mencakup identifikasi kebutuhan siswa, penetapan tujuan pembelajaran yang jelas, serta analisis terhadap hambatan-hambatan yang muncul selama proses pembelajaran. Dengan memanfaatkan studi literatur dan studi lapangan, peneliti mampu menemukan gap

antara situasi aktual dengan kondisi yang diharapkan. Temuan analisis ini selanjutnya dipakai untuk menyusun rumusan masalah secara spesifik serta menetapkan konsep pengembangan media pembelajaran yang paling efektif untuk menjawab tantangan tersebut. Tahapan analisis dalam perancangan media pembelajaran ini mencakup beberapa tahap krusial, yaitu:

1. Validasi Kesenjangan Kinerja

Validasi kesenjangan kinerja merupakan tahap penting pertama dalam menemukan masalah yang menghambat tercapainya tujuan pembelajaran. Dengan pendekatan terstruktur melalui studi literatur dan studi lapangan, peneliti dapat menganalisis secara mendalam perbedaan antara capaian yang diinginkan dan realitas yang terjadi. Temuan ini kemudian menjadi landasan dalam menentukan strategi pengembangan solusi, termasuk pemilihan media pembelajaran yang tepat. Proses evaluasi dilaksanakan dengan membandingkan data empiris dari lapangan dengan standar kurikulum dan teori-teori terkait. Metode evaluasinya meliputi analisis kesenjangan (*gap analysis*) antara kondisi yang diharapkan dan situasi aktual di lapangan.

2. Penentuan Tujuan Intruksional

Hal yang dijadikan pedoman pada tujuan instruksional ini mengacu pada kurikulum yang berlaku di tempat penelitian. Standar kurikulum yang digunakan, yaitu Kurikulum Merdeka. Kemudian, difokuskan pada mata pelajaran Basis Data dengan materi *Entity Relationship Diagram* (ERD) Fase F. Tujuan ini menjadi dasar dalam menyusun materi dan kegiatan pembelajaran.

3. Memastikan Subjek Penelitian

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Basis Data SMKN 1 Cimahi, peneliti memutuskan untuk mengambil siswa kelas XI jurusan SIJA sebagai subjek penelitian. Keputusan ini diambil setelah mempertimbangkan informasi yang diperoleh dari wawancara tersebut. Evaluasi pada tahap ini dilakukan oleh peneliti melalui konfirmasi kepada guru mata pelajaran dan pengkajian karakteristik siswa. Evaluasi bertujuan

untuk memastikan bahwa subjek yang dipilih sesuai dengan konteks media yang akan dikembangkan.

4. Analisis Sumber Daya yang Tersedia

Pada tahapan ini, dilakukan identifikasi sumber daya yang tersedia di sekolah seperti sarana dan prasarana yang ada sebagai fasilitas dalam proses pembelajaran.

5. Identifikasi Sumber Data yang Diperlukan

Identifikasi sumber data dilakukan dengan mengkaji secara komprehensif kebutuhan pengembangan media pembelajaran serta karakteristik penggunaannya. Kajian ini meliputi tiga elemen penting, yakni kebutuhan pengembang dalam merancang media yang selaras dengan tujuan pembelajaran dan indikator *critical thinking*, kebutuhan pengguna (siswa), agar media yang dihasilkan bersifat relevan, *user-friendly*, dan efektif dalam mendukung pembelajaran materi ERD, serta analisis tingkat *critical thinking* siswa sebagai landasan perancangan strategi pembelajaran yang sesuai dan mampu memberikan tantangan kognitif.

a. Analisis Kebutuhan Perangkat Pengembang

Analisis ini mencakup perangkat yang diperlukan dalam proses pengembangan media pembelajaran, seperti perangkat keras dan perangkat lunak pendukung. Perangkat tersebut harus mampu menunjang desain visual, pembuatan konten interaktif, serta pengujian media secara menyeluruh.

b. Analisis Kebutuhan Perangkat Pengguna

Analisis ini berfokus pada perangkat yang dibutuhkan siswa dalam mengakses serta menggunakan media pembelajaran. Perangkat harus mendukung tampilan media secara optimal dan memungkinkan pengguna berinteraksi dengan fitur-fitur yang tersedia.

c. Analisis Kemampuan *Critical Thinking* Siswa

Tahap ini melibatkan pemetaan kemampuan *critical thinking* siswa sebagai dasar pengembangan media. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam dengan guru, dan penyebaran kuesioner kepada

siswa. Metode tersebut menghasilkan gambaran umum terkait kemampuan *critical thinking* siswa berdasarkan pengalaman pembelajaran sebelumnya. Hasil analisis ini berfungsi untuk memahami karakteristik masing-masing siswa, menentukan pendekatan pengembangan yang optimal, dan merancang solusi yang tepat.

3.4.2 Tahap *Design*

Dalam tahap *design*, dilakukan perencanaan yang terperinci dan jelas terkait materi ajar, soal basis data, dan perencanaan media pembelajaran. Berikut penjelasannya:

1. Perancangan Tujuan dan Materi Pembelajaran

Pada tahap ini, peneliti merumuskan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan Capaian Pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka untuk mata pelajaran Basis Data, khususnya materi ERD. Materi pembelajaran dirancang dengan mempertimbangkan tingkat perkembangan siswa dan indikator *critical thinking* yang telah ditetapkan. Selanjutnya, rancangan tujuan dan materi tersebut melalui proses evaluasi oleh ahli untuk memastikan kesesuaian dengan kurikulum, keterpaduan dengan indikator *critical thinking*, serta kejelasan cakupan materinya. Hasil evaluasi ini memberikan umpan balik mengenai kelayakan materi dan perlunya revisi untuk penyempurnaan konten pembelajaran.

2. Perancangan Instrumen Soal

Instrumen soal dibuat untuk mengevaluasi pencapaian tujuan pembelajaran sekaligus mengukur kemampuan *critical thinking* siswa. Perancangannya meliputi penyusunan soal *pretest* dan *posttest* yang disesuaikan dengan indikator *critical thinking* yang telah ditetapkan serta dikontekstualisasikan dengan materi ERD. Sebelum digunakan, instrumen ini melalui proses validasi oleh ahli untuk mengevaluasi dua aspek utama yaitu, kesesuaian soal dengan indikator yang diukur dan tingkat kesulitan butir soal. Hasil validasi kemudian dijadikan acuan untuk melakukan

pengembangan soal, sehingga menghasilkan instrumen pengukuran yang memenuhi standar validitas dan reliabilitas yang baik.

3. Perancangan Media Pembelajaran

Proses perancangan media pembelajaran diawali dengan pembuatan *flowchart* dan *data flow diagram* (DFD) yang menggambarkan alur navigasi dan mekanisme interaksi secara komprehensif. Kemudian, *storyboard* dikembangkan sebagai sketsa yang memvisualisasikan tampilan antarmuka, konten materi, elemen media pembelajaran, serta fitur-fitur pendukung. Desain ini secara khusus mempertimbangkan karakteristik dan kebutuhan pengguna agar sesuai dengan profil pembelajaran siswa. Sebelum masuk tahap produksi, *flowchart*, DFD dan *storyboard* melalui proses validasi ahli yang mengevaluasi tiga aspek kritis: (1) logika alur navigasi, (2) konsistensi antara desain visual dengan muatan materi, serta (3) tingkat kemudahan operasional. Saran hasil validasi menjadi pedoman penyempurnaan desain untuk memastikan media akhir memiliki fungsi yang efektif dan pengalaman pengguna yang optimal.

3.4.3 Tahap *Development*

Pada tahap ini dilakukan pengembangan komponen-komponen pembelajaran secara sistematis, meliputi:

1. Pengembangan Modul Ajar dan LKPD

Modul ajar disusun berdasarkan tujuan pembelajaran, Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), serta hasil rancangan materi sebelumnya. Modul ini dilengkapi dengan kegiatan pembelajaran yang mendukung penerapan model pembelajaran *Modified Free Inquiry* dan indikator *critical thinking*. Selain itu, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dikembangkan sebagai sarana untuk membantu siswa memahami konsep dan menyelesaikan tugas berbasis inkuiri secara terstruktur. Modul ajar dan E-LKPD divalidasi oleh ahli materi. Evaluasi dilakukan untuk menilai kesesuaian isi dengan capaian pembelajaran, urutan logis aktivitas, kejelasan instruksi, dan keterpaduan dengan model pembelajaran.

2. Pengembangan Instrumen Soal

Pada tahap pengembangan instrumen penilaian, dilakukan finalisasi naskah soal *pretest* dan *posttest* yang bertujuan mengukur kemampuan *critical thinking* siswa. Instrumen yang telah dirancang sebelumnya melalui proses validasi oleh ahli soal untuk memastikan kelayakannya sebagai alat pengumpul data. Validasi ini berfokus pada tiga aspek utama: kejelasan rumusan setiap butir soal, kesesuaian dengan indikator *critical thinking* yang ingin diukur, serta kecocokan tingkat kesulitan dengan jenjang kognitif siswa. Berdasarkan masukan dari validator, dilakukan revisi menyeluruh terhadap instrumen untuk meningkatkan validitas dan reliabilitasnya. Hasil akhirnya adalah instrumen soal yang telah teruji kualitasnya dan siap digunakan dalam tahap implementasi penelitian untuk memperoleh data yang akurat tentang perkembangan kemampuan *critical thinking* siswa. Proses ini menjamin bahwa instrumen yang digunakan benar-benar mampu mengukur apa yang seharusnya diukur secara konsisten.

3. Pengembangan Media Pembelajaran

Media pembelajaran dikembangkan secara sistematis berdasarkan desain yang telah disusun sebelumnya. Tahap pengembangan ini memfokuskan pada tiga aspek utama yaitu, perancangan antarmuka pengguna yang intuitif, integrasi konten pembelajaran yang komprehensif, dan implementasi fitur interaktif untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Media dirancang dengan mempertimbangkan prinsip aksesibilitas, daya tarik visual, serta kompatibilitas dengan berbagai perangkat yang tersedia di sekolah.

Setelah melalui proses pengembangan, media pembelajaran menjalani serangkaian uji kelayakan. Tahap pertama melibatkan *blackbox testing* untuk memverifikasi fungsi semua fitur sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Selanjutnya, ahli media melakukan evaluasi menyeluruh yang mencakup penilaian terhadap desain visual dan tata letak, sistem navigasi, kemudahan penggunaan (*usability*), serta penilaian teknis lainnya.

Hasil dari proses validasi ini menjadi landasan untuk melakukan penyempurnaan sebelum media diimplementasikan dalam pembelajaran, sehingga memastikan efektivitasnya dalam mendukung proses pembelajaran.

3.4.4 Tahap *Implementation*

Dalam tahap ini, dilakukan implementasi hasil media pembelajaran yang telah dikembangkan kepada kelompok eksperimen selama proses pembelajaran atau perlakuan di dalam kelas. Sebelumnya, peneliti memberikan *pretest* kepada siswa untuk mengevaluasi kemampuan awal mereka terkait dengan materi yang akan diuji yaitu ERD. Kemudian, siswa akan diarahkan untuk menggunakan media pembelajaran dengan panduan tertentu yang telah diberikan, termasuk membaca petunjuk dan informasi penggunaan media, mengisi kolom biodata dengan nama mereka, menjelajahi media pembelajaran dengan mempelajari materi yang disediakan, dan pada tahap terakhir siswa dapat mengikuti tes serta melihat skor yang mereka peroleh. Setelah itu, peneliti akan mengarahkan siswa untuk menjalani *posttest* untuk mengevaluasi peningkatan pemahaman siswa terkait dengan materi dan kemampuan *critical thinking* mereka. Selain itu, siswa juga diminta untuk memberikan tanggapan atau penilaian terhadap pengalaman penggunaan media pembelajaran yang telah mereka gunakan.

3.4.5 Tahap *Evaluate*

Proses evaluasi dilaksanakan secara berkelanjutan pada setiap tahap model ADDIE untuk memastikan kualitas dan ketepatan pengembangan. Evaluasi ini dilakukan secara bertahap dengan pendekatan yang disesuaikan kebutuhan masing-masing tahapan, mulai dari analisis, desain, pengembangan, hingga implementasi. Melalui mekanisme evaluasi yang sistematis ini, peneliti dapat secara langsung mengidentifikasi kekurangan dan melakukan perbaikan. Metode ini tidak hanya berfungsi sebagai kontrol kualitas, tetapi juga memastikan produk akhir benar-benar efektif, sesuai dengan tujuan pembelajaran, dan mampu memenuhi kebutuhan pengguna. Dengan demikian, evaluasi berkelanjutan menjadi kunci utama dalam

menghasilkan media pembelajaran yang teruji dan siap diaplikasikan dalam proses pembelajaran.

3.5 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SIJA di SMKN 1 Cimahi. Sedangkan, sampel yang digunakan adalah siswa kelas XI SIJA B di SMK Negeri 1 Cimahi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* di mana sampel dipilih berdasarkan pertimbangan kriteria tertentu. Alasan penggunaan teknik sampling ini adalah untuk mendapatkan sampel yang mewakili tujuan penelitian dan memenuhi kriteria dalam melakukan *treatment* penelitian.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggabungkan berbagai instrumen, yaitu wawancara, tes, dan angket. Wawancara mendalam dilakukan dengan narasumber untuk menggali informasi lebih lanjut. Tes digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian ini. Selain itu, angket disebar kepada para ahli dan siswa untuk memperoleh validasi terhadap isi dan desain media pembelajaran, serta umpan balik mengenai efektivitas media pembelajaran tersebut.

3.7 Instrumen Penelitian

Tentunya setiap penelitian memiliki berbagai jenis instrumen guna mendukung penelitian yang dilakukan. Dalam penelitian yang peneliti lakukan, menggunakan beberapa instrumen antara lain instrumen lapangan, soal, validasi media dan materi, instrumen kepuasan siswa, dan instrumen lembar evaluasi kemampuan *critical thinking* siswa.

3.7.1 Instrumen Studi Lapangan

Peneliti akan menggunakan instrumen wawancara kepada guru mata pelajaran basis data serta kuesioner dalam bentuk angket kepada siswa yang berisikan pendapat, kendala, dan saran terkait mata pelajaran basis data serta pengalaman belajar mengenai kemampuan *critical thinking* kepada kelas XII jurusan SIJA dan menanyakan juga terkait penggunaan media pembelajaran saat

dikelas menggunakan apa dan bagaimana implementasinya. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran yang spesifik dan merancang media pembelajaran sebagai solusi inovatif dalam mengatasi permasalahan tersebut.

3.7.2 Instrumen Studi Literatur

Dalam penelitian ini, studi literatur berperan sebagai teori yang kuat. Peneliti secara sistematis mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis berbagai penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penggunaan model pembelajaran *Modified Free Inquiry*, efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan *critical thinking*, serta hubungannya dengan penerapan media pembelajaran *Liveworksheets* yang diintegrasikan pada LMS Moodle. Analisis mendalam dilakukan terhadap setiap penelitian, mulai dari abstrak hingga rekomendasi penelitian lebih lanjut.

3.7.3 Instrumen Soal

Untuk mengetahui kemampuan pemahaman siswa terkait materi yang diajarkan maka diperlukan instrumen soal mata pelajaran basis data materi ERD. Sebelum diberikan kepada siswa, soal-soal ini divalidasi terlebih dahulu oleh ahli materi. Adapun soal yang dibuat berupa soal pilihan ganda untuk *pretest* dan *posttest* yang didasarkan pada indikator-indikator *critical thinking* untuk menguji kemampuan berpikir kritis siswa, level kognitif dan tujuan pembelajaran. Instrumen soal ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran, sehingga dapat diketahui apakah soal layak digunakan atau tidak sebelum diimplementasikan kepada siswa. Jika keputusan soal dikatakan layak maka soal tersebut akan digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest*, namun jika dikatakan tidak layak, maka akan diperbaiki kembali.

3.7.4 Instrumen Validasi Ahli Materi

Instrumen validasi materi yang dirancang berdasarkan *Learning Object Review Instrument* (LORI) versi 1.5 digunakan untuk mengevaluasi secara mendalam kesesuaian, akurasi, dan kelengkapan materi ERD yang telah

dikembangkan. Melalui skala Likert, instrumen ini memungkinkan peneliti memperoleh data kuantitatif yang dapat dijadikan dasar untuk menilai kualitas materi pembelajaran. Angket validasi materi dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Instrumen Validasi Materi LORI

Kriteria Penelitian	Penilaian				
	SK	K	C	B	SB
Kualitas Materi (<i>Content Quality</i>)					
Ketelitian Materi	1	2	3	4	5
Ketepatan Materi	1	2	3	4	5
Keseimbangan Penyajian Materi	1	2	3	4	5
Kesesuaian Tingkatan <i>Detail</i> Materi	1	2	3	4	5
Aspek Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)					
Sesuai dengan Tujuan Pembelajaran	1	2	3	4	5
Sesuai dengan Kegiatan Pembelajaran	1	2	3	4	5
Sesuai dengan Penilaian Dalam Pembelajaran	1	2	3	4	5
Sesuai dengan Kualitas Bahan Ajar	1	2	3	4	5
Umpan Balik dan Adaptasi (<i>Feedback and Adaption</i>)					
Pemberian Umpan Balik Terhadap Hasil Evaluasi	1	2	3	4	5
Motivasi (<i>Motivation</i>)					
Kemampuan Memotivasi dan Menarik Minat Siswa	1	2	3	4	5

*Keterangan : SK = Sangat Kurang, K = Kurang, C = Cukup, B = Baik, SB = Sangat Baik

3.7.5 Instrumen Validasi Ahli Media

Instrumen validasi media yang dirancang berdasarkan *Learning Object Review Instrument* (LORI) versi 1.5 digunakan untuk mengevaluasi secara mendalam kesesuaian, akurasi, dan kelengkapan materi ERD yang telah dikembangkan. Melalui skala Likert, instrumen ini memungkinkan peneliti memperoleh data kuantitatif yang dapat dijadikan dasar untuk menilai kualitas materi pembelajaran. Angket validasi materi dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Instrumen Validasi Media LORI

Kriteria Penelitian	Penilaian				
	SK	K	C	B	SB
Presentasi Desain (<i>Presentation Design</i>)					
Kreatif dan Inovatif	1	2	3	4	5
Komunikatif	1	2	3	4	5
Unggul (Memiliki Kelebihan Dibanding Media Pembelajaran Lain ataupun dengan Cara Konvensional)	1	2	3	4	5
Interaksi Penggunaan (<i>Interaction Usability</i>)					
Kemudahan Navigasi	1	2	3	4	5

Kriteria Penelitian	Penilaian				
	SK	K	C	B	SB
Tampilan Antarmuka yang Proposional	1	2	3	4	5
Kualitas Fitur Bantuan	1	2	3	4	5
Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)					
Kemudahan Media Digunakan Oleh Siapapun	1	2	3	4	5
Desain Media Mengakomodasi Kekurangan dan Kebutuhan Pengguna	1	2	3	4	5
Reusable (<i>Reusability</i>)					
Media dapat Dimanfaatkan Kembali untuk Mengembangkan Pembelajaran Lain	1	2	3	4	5
Standar Kepatuhan (<i>Standar Compliance</i>)					
Kepatuhan terhadap Standar Internasional dan Spesifiknya	1	2	3	4	5

*Keterangan : SK = Sangat Kurang, K = Kurang, C = Cukup, B = Baik, SB = Sangat Baik

3.7.6 Instrumen Evaluasi *Critical Thinking* Siswa

Instrumen evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah selama proses pembelajaran dalam menyelesaikan permasalahan yang tersedia pada media pembelajaran, siswa menerapkan indikator-indikator *critical thinking* sebagai salah satu teknik atau cara dalam menyelesaikan masalah atau tidak. Instrumen evaluasi dilakukan dengan menggunakan instrumen evaluasi berdasarkan teori FRISCO R. H. Ennis (dalam Cahyono dkk., 2019) melalui pernyataan pada instrumen ini memperoleh analisis yang mendalam terkait kemampuan *critical thinking*. Pernyataan dikategorikan berdasarkan keterampilan dan proses terkait pada pemikiran kritis sehingga akan menjadi keterampilan yang berguna untuk digunakan pada materi lain guna memecahkan masalah. Dimana penilaian instrumen dilakukan pada setiap hasil observasi kelompok belajar siswa dengan *rating scale* dan berpedoman pada tabel pedoman penskoran evaluasi *critical thinking* siswa. Berikut Tabel 3.4 merupakan instrumen evaluasi *critical thinking* yang telah disesuaikan.

Tabel 3.4 Instrumen Evaluasi *Critical Thinking* Siswa

No.	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
Focus (F)						

No.	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	SB
1.	Siswa mampu memahami informasi dan menafsirkan persoalan pada pertanyaan yang diberikan	1	2	3	4	5
2.	Siswa mampu membedakan informasi yang relevan dan tidak relevan	1	2	3	4	5
Reason (R)						
3.	Siswa mampu memberikan alasan bersumber pada bukti atau fakta yang relevan untuk setiap langkah dalam membuat suatu keputusan atau kesimpulan	1	2	3	4	5
4.	Siswa mampu menggunakan kesimpulan yang telah mereka buat sebelumnya	1	2	3	4	5
Inference (I)						
5.	Siswa mampu membuat kesimpulan dengan tepat	1	2	3	4	5
6.	Siswa mampu memberikan alasan yang tepat untuk mendukung kesimpulan yang telah dibuat	1	2	3	4	5
Situation (S)						
7.	Siswa mampu menggunakan semua informasi yang sesuai dengan persoalan, termasuk informasi yang tidak diberikan	1	2	3	4	5
8.	Siswa mampu menetapkan satu asumsi/hipotesis sebagai alternatif penyelesaian masalah yang tepat	1	2	3	4	5
Clarity (C)						
9.	Siswa mampu menjelaskan istilah yang terdapat dalam permasalahan dan menyampaikan kejelasan yang lebih lanjut	1	2	3	4	5
10.	Siswa mampu memberikan contoh kasus yang serupa dengan permasalahan yang ada	1	2	3	4	5
Overview (O)						
11.	Siswa meneliti atau memeriksa kembali dari awal hingga akhir penyelesaian secara menyeluruh	1	2	3	4	5
12.	Siswa mampu memberikan argumen terhadap kekeliruan dengan cara yang tepat	1	2	3	4	5

*Keterangan : SK = Sangat Kurang, K = Kurang, C = Cukup, B = Baik, SB = Sangat Baik

3.7.7 Instrumen Tanggapan Siswa

Instrumen tanggapan siswa digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan penilaian dan umpan balik dari siswa terkait berbagai aspek yang ada dalam media, yang disampaikan melalui kuesioner. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan

dua instrumen tanggapan yang komplementer, yaitu *User Experience Questionnaire* (UEQ) dan *System Usability Scale* (SUS). *User Experience Questionnaire* (UEQ). SUS digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan sistem pembelajaran yang dikembangkan. SUS dipilih karena kemampuannya memberikan metrik kuantitatif yang valid dan reliabel dengan prosedur yang sederhana dan cepat. Instrumen SUS terdiri dari 10 pernyataan yang harus dijawab oleh responden menggunakan skala Likert 1 (sangat tidak setuju) sampai 5 (sangat setuju). Perhitungan skor menggunakan rumus standar: untuk pernyataan ganjil skor dihitung dengan mengurangi nilai jawaban dengan 1, sedangkan untuk pernyataan genap skor dihitung dengan mengurangi nilai jawaban dari 5. Total skor kemudian dikalikan 2,5 untuk mendapatkan nilai akhir pada skala 0 sampai 100. Rincian aspek-aspek yang ada di dalam angket SUS dapat dilihat pada Tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3.5 Instrumen Tanggapan Siswa dengan SUS

Kode	Pernyataan	Penilaian				
		STS	TS	KS	S	SS
Q1	Saya berpikir akan menggunakan media pembelajaran <i>Liveworksheets</i> yang diintegrasikan pada LMS Moodle yang menerapkan model <i>modified free inquiry</i> lagi.	1	2	3	4	5
Q2	Saya merasa media pembelajaran <i>Liveworksheets</i> yang diintegrasikan pada LMS Moodle yang menerapkan model <i>modified free inquiry</i> rumit untuk digunakan.	1	2	3	4	5
Q3	Saya merasa media pembelajaran <i>Liveworksheets</i> yang diintegrasikan pada LMS Moodle yang menerapkan model <i>modified free inquiry</i> mudah digunakan.	1	2	3	4	5
Q4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan media pembelajaran <i>Liveworksheets</i> yang diintegrasikan pada LMS Moodle yang menerapkan model <i>modified free inquiry</i> .	1	2	3	4	5
Q5	Saya merasa fitur-fitur media pembelajaran <i>Liveworksheets</i> yang diintegrasikan pada LMS Moodle yang menerapkan model <i>modified free inquiry</i> berjalan dengan semestinya.	1	2	3	4	5
Q6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak	1	2	3	4	5

Kode	Pernyataan	Penilaian				
		STS	TS	KS	S	SS
	konsisten dalam media pembelajaran <i>Liveworksheets</i> yang diintegrasikan pada LMS Moodle yang menerapkan model <i>modified free inquiry</i> .					
Q7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan media pembelajaran <i>Liveworksheets</i> yang diintegrasikan pada LMS Moodle yang menerapkan model <i>modified free inquiry</i> dengan cepat.	1	2	3	4	5
Q8	Saya merasa media pembelajaran <i>Liveworksheets</i> yang diintegrasikan pada LMS Moodle yang menerapkan model <i>modified free inquiry</i> membingungkan.	1	2	3	4	5
Q9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan media pembelajaran <i>Liveworksheets</i> yang diintegrasikan pada LMS Moodle yang menerapkan model <i>modified free inquiry</i> .	1	2	3	4	5
Q10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan media pembelajaran <i>Liveworksheets</i> yang diintegrasikan pada LMS Moodle yang menerapkan model <i>modified free inquiry</i> .	1	2	3	4	5

*Keterangan : STS = Sangat Tidak Setuju, TS = Tidak Setuju, KS = Kurang Setuju, S = Setuju, SS = Sangat Setuju

Selain itu, UEQ merupakan salah satu metode pengukuran *usability testing* yang paling banyak digunakan untuk mengevaluasi pengalaman pengguna terhadap suatu media. Tujuannya adalah untuk memperoleh kesan yang komprehensif, baik dari aspek pragmatis (kegunaan) maupun hedonis (kesenangan), tentang pengalaman pengguna melalui survei penilaian kualitas subjektif. Pengukuran UEQ ini melibatkan enam dimensi utama, yaitu daya tarik (*attractiveness*), kejelasan (*perspicuity*), efisiensi (*efficiency*), ketergantungan (*dependability*), stimulasi (*stimulation*), dan kebaruan (*novelty*). UEQ terdiri dari 26 pernyataan yang harus dijawab oleh responden menggunakan skala 1 sampai 7 sesuai dengan kata negatif dan positifnya. Setelah itu, data akan dihitung menggunakan *Data Analysis Tools* dan akan didapatkan kesimpulan dari masing-masing skala penilaian. Dengan

demikian, UEQ mampu mengukur tidak hanya aspek teknis, tetapi juga dimensi emosional dan persepsi kesenangan pengguna. Rincian aspek-aspek yang ada di dalam angket UEQ dapat dilihat pada Tabel 3.6 di bawah ini.

Tabel 3.6 Instrumen Tanggapan Siswa dengan UEQ

Kode	Pernyataan Kiri	Penilaian							Pernyataan Kanan
		1	2	3	4	5	6	7	
A1	Menyusahkan	1	2	3	4	5	6	7	Menyenangkan
A2	Baik	1	2	3	4	5	6	7	Buruk
A3	Tidak Disukai	1	2	3	4	5	6	7	Menggembirakan
A4	Tidak Nyaman	1	2	3	4	5	6	7	Nyaman
A5	Atraktif	1	2	3	4	5	6	7	Tidak Atraktif
A6	Ramah Pengguna	1	2	3	4	5	6	7	Tidak Ramah Pengguna
E1	Cepat	1	2	3	4	5	6	7	Lambat
E2	Tidak Efisien	1	2	3	4	5	6	7	Efisien
E3	Tidak Praktis	1	2	3	4	5	6	7	Praktis
E4	Terorganisasi	1	2	3	4	5	6	7	Berantakan
P1	Tidak Dapat Dipahami	1	2	3	4	5	6	7	Dapat Dipahami
P2	Mudah Dipelajari	1	2	3	4	5	6	7	Sulit Dipelajari
P3	Rumit	1	2	3	4	5	6	7	Sederhana
P4	Jelas	1	2	3	4	5	6	7	Membingungkan
D1	Tidak Dapat Diprediksi	1	2	3	4	5	6	7	Dapat Diprediksi
D2	Menghalangi	1	2	3	4	5	6	7	Mendukung
D3	Aman	1	2	3	4	5	6	7	Tidak Aman
D4	Memenuhi Ekspektasi	1	2	3	4	5	6	7	Tidak Memenuhi Ekspektasi
S1	Membosankan	1	2	3	4	5	6	7	Mengasyikkan
S2	Tidak Menarik	1	2	3	4	5	6	7	Menarik
S3	Bermanfaat	1	2	3	4	5	6	7	Kurang Bermanfaat
S4	Memotivasi	1	2	3	4	5	6	7	Tidak Memotivasi
N1	Kreatif	1	2	3	4	5	6	7	Monoton
N2	Berdaya Cipta	1	2	3	4	5	6	7	Konvensional
N3	Lazim	1	2	3	4	5	6	7	Terdepan
N4	Konservatif	1	2	3	4	5	6	7	Inovatif

Dengan menggabungkan SUS dan UEQ, peneliti dapat memperoleh gambaran yang lebih holistik mengenai pengalaman siswa dalam menggunakan

media pembelajaran. UEQ memberikan wawasan mendalam tentang aspek emosional dan pragmatis pengalaman pengguna, sementara SUS menawarkan penilaian usabilitas yang cepat dan terstandarisasi.

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Studi Lapangan

Studi lapangan ini mengadopsi metode wawancara mendalam dengan siswa dan guru untuk menggali informasi mengenai permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran Basis Data. Tujuan utama dari studi lapangan ini adalah untuk memperoleh data yang dapat digunakan sebagai dasar dalam mengidentifikasi dan menganalisis tantangan yang dihadapi dalam proses pembelajaran.

3.8.2 Analisis Instrumen Soal

Analisis instrumen soal digunakan untuk memastikan bahwa soal yang digunakan telah memenuhi kriteria kualitas yang baik. Analisis ini meliputi pengujian validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda setiap butir soal.

1. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana instrumen tes tersebut valid. Hal ini dicapai dengan menghubungkan setiap skor variabel jawaban siswa dengan total skor untuk masing-masing variabel tersebut. Hasil korelasi ini kemudian dibandingkan dengan nilai kritis yang ditentukan pada tingkat signifikansi 0,05. Tingkat validitas dapat diukur berdasarkan sejauh mana data yang terkumpul sesuai dengan representasi dari variabel yang dimaksudkan. Untuk menilai validitas setiap pertanyaan, peneliti menggunakan rumus uji validitas yang dikembangkan oleh Pearson, yang lebih dikenal dengan rumus korelasi *product moment Pearson* (Hidayat, 2021). Berikut adalah rumusnya:

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N(\sum x^2 - (\sum x)^2)\}\{N(\sum y^2 - (\sum y)^2)\}}}$$

Rumus 3.1 *Product Moment Pearson*

Keterangan:

r_{xy} = Angka Persentase

x = Nilai tertinggi tiap butir soal $\times$ jumlah responden $\times$ jumlah butir soal

y = Skor total

n = Banyak peserta didik

Hasil dari r_{xy} dapat dikatakan valid apabila nilai r hitung lebih besar dari nilai r tabel apabila r hitung lebih kecil dari r tabel maka hasil pengujian dapat dikatakan tidak valid. Kemudian hasil r_{xy} akan diinterpretasikan menggunakan klasifikasi koefisien korelasi pada Tabel.

Tabel 3.7 Klasifikasi Uji Validitas

r_{xy}	Interpretasi
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 \leq r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas pada suatu instrumen bertujuan untuk mengevaluasi apakah instrumen tersebut menghasilkan data yang konsisten dan stabil. Instrumen dengan reliabilitas yang baik akan menghasilkan hasil yang relatif serupa ketika digunakan pada subjek partisipan yang sama, berbeda waktu, tempat, serta tidak dipengaruhi oleh variabel-variabel seperti individu yang mengujinya, situasi, atau kondisi tertentu (Hidayat, 2021). Dalam penelitian ini, untuk mengukur tingkat reliabilitas instrumen soal, digunakan rumus KR-20 (Kuder Richardson-20). Berikut adalah rumus KR-20 yang digunakan untuk menguji reliabilitas instrumen soal dalam penelitian ini:

$$ri = \frac{k}{(k-1)} \left\{ \frac{Vt^2 - \sum pq}{Vt^2} \right\}$$

Rumus 3.2 Kuder Richardson-20

Keterangan:

k = Jumlah soal

p = Banyak subjek yang menjawab benar pada suatu butir soal

q = banyak subjek yang menjawab salah pada suatu butir soal (1-p)

$$Vt^2 = \text{Varians total} = \frac{Xt^2}{n}$$

Tingkat tinggi rendahnya reliabilitas suatu soal dilihat dari hasil perhitungan rumus uji reliabilitas yang nantinya diinterpretasikan sesuai pedoman Tabel 3.8 berikut ini:

Tabel 3.8 Klasifikasi Uji Reliabilitas

Besar ri	Reliabilitas
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,21 \leq r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,41 \leq r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,61 \leq r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,81 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

3. Uji Tingkat Kesukaran

Soal dapat dinyatakan baik jika memiliki tingkat kesukaran yang seimbang disamping memenuhi validitas dan reliabilitas (Sudjana, 2009). Setiap pertanyaan akan ditentukan tingkat kesukarannya untuk mengetahui seberapa mudah atau sulit peserta didik menjawab soal tes, Adapun rumus untuk menghitung tingkat kesukaran yaitu:

$$P = \frac{B}{n}$$

Rumus 3.3 Tingkat Kesukaran

Keterangan:

P = Tingkat kesukaran

B = Banyak peserta didik menjawab benar

n = Banyak peserta didik mengikuti tes

Kemudian hasil P akan diinterpretasikan pada klasifikasi Tabel 3.9 di bawah ini.

Tabel 3.9 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

P	Interpretasi
$0,00 \leq P \leq 0.30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0.70$	Sedang
$0,71 \leq P \leq 1,00$	Mudah

4. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda dalam instrumen soal mengacu pada kemampuan sebuah pertanyaan untuk memisahkan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dari mereka yang memiliki kemampuan rendah. Kemampuan daya pembeda suatu pertanyaan dapat diukur melalui indeks diskriminasi yang terkait dengan pertanyaan tersebut. Pertanyaan yang memiliki daya pembeda yang baik akan mampu membedakan dengan jelas antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Indeks diskriminasi berkisar antara -1,00 hingga 1,00. Pertanyaan dengan indeks diskriminasi mendekati 1,00 menunjukkan bahwa pertanyaan tersebut memiliki daya pembeda yang kuat, sementara jika indeks diskriminasi mendekati 0,00, itu menandakan bahwa daya pembeda pertanyaan tersebut semakin rendah. Untuk menghitung daya pembeda suatu pertanyaan, digunakan rumus berikut:

$$DP = \frac{JB_a - JB_b}{JS_a} \text{ atau } DP = \frac{JB_a - JB_b}{JS_b}$$

Rumus 3.4 Daya Pembeda

Keterangan:

DP = Daya pembeda

JBa = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal benar

JBb = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal benar

JSa = Jumlah siswa kelompok atas

JSb = Jumlah siswa kelompok bawah

Hasil indeks daya pembeda dapat diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi seperti pada Tabel.

Tabel 3.10 Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Klasifikasi
$< 0,00$	Sangat Buruk
$0,00 \leq DP \leq 0,20$	Buruk
$0,21 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
$0,41 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,71 \leq DP \leq 1,00$	Sangat Baik

3.8.3 Analisis Hasil *Pretest* dan *Posttest*

1. Uji Normalitas

Uji Normalitas digunakan untuk melihat apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Adapun pada penelitian ini digunakan uji Shapiro-Wilk. Dalam menghitung uji normalitas, peneliti menggunakan bantuan SPSS.

2. Uji T-Test

Uji T-test merupakan metode uji yang digunakan untuk membandingkan dua sampel yang berpasangan, di mana subjek penelitian sama tetapi menerima perlakuan yang berbeda. Analisis ini dilakukan untuk menentukan apakah terjadi perubahan kemampuan pada peserta didik setelah mengalami perlakuan dalam menggunakan media pembelajaran. Perhitungan uji signifikansi, sebagaimana yang dijelaskan oleh (Arikunto, 2021) digunakan untuk mengukur hasil eksperimen yang menggunakan desain *one group pretest-posttest*. Tingkat signifikansi sebesar 0,05 ($\alpha = 5\%$) menjadi kriteria penerimaan dalam pengujian ini menjadi dasar untuk menentukan hipotesis dengan kriteria-kriteria berikut:

- Jika nilai *Sig. (2-tailed)* $> 0,05$ maka H_0 diterima atau H_a ditolak (perbedaan kerja tidak signifikan).
- Jika nilai *Sig. (2-tailed)* $< 0,05$ maka H_0 ditolak atau H_a diterima (perbedaan hasil signifikan).

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{N(N-1)}}$$

Rumus 3.5 Uji T-Test

Keterangan:

Md = Mean dari perbedaan *pretest* dan *posttest* ($\bar{x}_1 - \bar{x}_2$)

d = Gain (*posttest* – *pretest*).

Xd = Deviasi setiap subjek (d – Md).

N = Jumlah subjek pada sampel.

d.b. = N – 1 (derajat kebebasan).

$\Sigma X^2 d$ = Jumlah kuadrat deviasi

3. Uji N-Gain

Setelah siswa melaksanakan *pretest* dan *posttest*, hasil nilai siswa akan dianalisis menggunakan pengujian N-Gain. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana peningkatan kemampuan *critical thinking* siswa setelah melalui pembelajaran menggunakan multimedia interaktif yang peneliti kembangkan. Berikut rumus perhitungan uji gain:

$$G = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{100 - \text{pretest}}$$

Rumus 3.6 Uji N-Gain

Adapun hasil perhitungan nilai gain dapat diklasifikasikan dalam beberapa kriteria dengan rentang sebagai berikut.

Tabel 3.11 Klasifikasi N-Gain

Nilai G	Interpretasi
$0,00 \leq G \leq 0,30$	Rendah
$0,31 \leq G \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq G \leq 1,00$	Tinggi

Hasil perhitungan gain tersebut juga dapat diinterpretasikan dalam klasifikasi efektivitas gain score yang dikemukakan oleh (Hake dkk, 1999) sebagai berikut:

Tabel 3.12 Klasifikasi Efektivitas N-Gain

Uji N-Gain	Klasifikasi
$G < 0,40$	Tidak Efektif
$0,41 \leq G \leq 0,55$	Kurang Efektif
$0,56 \leq G \leq 0,75$	Cukup Efektif
$\geq 0,76$	Efektif

Untuk hasil dari uji N-gain pada setiap siswa dapat dibagi menjadi tiga kelompok sebaran data pada nilai *pretest*, di antaranya:

- Kelompok atas, yaitu kelompok dengan nilai *pretest* > Rerata + simpangan baku.
- Kelompok tengah, yaitu kelompok dengan Rerata + Simpangan baku $\geq$ nilai *pretest* $\geq$ Rerata – simpangan baku.
- Kelompok bawah, yaitu kelompok dengan nilai *pretest* < Rerata - simpangan baku.

3.8.4 Analisis Instrumen Validasi Ahli

Uji validitas ahli dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen penelitian yang digunakan telah dirancang dengan baik dan mampu mengukur secara akurat konsep yang ingin diukur. Para ahli dalam bidang terkait akan memberikan penilaian terhadap setiap item dalam instrumen menggunakan skala Likert.

Sangat Kurang (SK) = 1 poin

Kurang (K) = 2 poin

Cukup (C) = 3 poin

Baik (B) = 4 poin

Baik Sekali (BS) = 5 poin

Perhitungan tersebut dapat dilihat pada Rumus 3.7.

$$p = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Rumus 3.7 Analisis Instrumen Validasi

Keterangan:

p = Angka persentase

Skor yang diperoleh = Jumlah skor yang didapat

Skor ideal = skor tertinggi tiap butir x jumlah sampel x bobot

Tabel 3.13 Klasifikasi Hasil Validasi Ahli

Angka Persentase (P)	Kategori Tingkat Validasi
75 – 100	Sangat Baik
50 – 74,99	Baik

Angka Persentase (P)	Kategori Tingkat Validasi
25 – 49,99	Kurang Baik
0 – 24,99	Buruk

3.8.5 Analisis Instrumen Evaluasi Kemampuan *Critical Thinking*

Analisis kemampuan berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran dilakukan melalui penilaian aktivitas siswa dengan menggunakan lembar observasi berbasis indikator *critical thinking* menurut teori FRISCO Ennis. Penilaian ini menggunakan skala Likert 5 poin, yang memberikan gambaran tentang sejauh mana siswa menunjukkan kemampuan berpikir kritis dalam setiap sesi pembelajaran.

Sangat Kurang (SK) = 1 poin

Kurang (K) = 2 poin

Cukup (C) = 3 poin

Baik (B) = 4 poin

Baik Sekali (BS) = 5 poin

Perhitungan tersebut dapat dilihat pada Rumus 3.8.

$$p = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Rumus 3.8 Analisis Instrumen Evaluasi *Critical Thinking*

Keterangan:

p = Angka persentase

Skor yang diperoleh = Jumlah skor yang didapat

Skor ideal = skor tertinggi tiap butir x jumlah sampel x bobot

Tabel 3.14 Klasifikasi Keterampilan CT Siswa dalam (Sari dkk., 2016)

Angka Persentase (P)	Kriteria Keterampilan Siswa
80% – 100%	Sangat Baik
66% - 79%	Baik
56% - 65%	Cukup Baik
40% - 55%	Kurang Baik
< 39%	Tidak Baik

Adapun Hasil lembar observasi *critical thinking* selama proses pembelajaran sebagai berikut:

- a. Hasil tes diberikan skor sesuai rubrik penskoran kemampuan berpikir kritis matematis yang telah dibuat, hasil tes skor untuk setiap kriteria yang diukur dalam penelitian. Kriteria kemampuan berpikir kritis matematis yang diukur adalah *Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity*, dan *Overview*.
- b. Untuk mendapatkan nilai pada lembar observasi critical thinking siswa digunakan pedoman penskoran dari ditunjukkan pada Tabel 3.15 berikut (Zubaidah dkk., 2018 modifikasi dari Finken & Ennis, (1993)):

Tabel 3.15 Pedoman Penskoran Lembar Observasi *Critical Thinking* Siswa

Skor	Deskripsi
5	• Semua konsep benar, jelas dan spesifik • Semua uraian jawaban benar, jelas, dan spesifik, didukung oleh alasan yang kuat, benar, argumen jelas. • Alur berpikir baik, semua konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar • Semua aspek nampak, bukti baik dan seimbang
4	• Sebagian besar konsep benar, jelas namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, jelas, namun kurang spesifik • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar, ada kesalahan kecil • Semua aspek nampak, namun belum seimbang
3	• Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen tidak jelas • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan • Sebagian besar aspek yang nampak benar
2	• Konsep kurang fokus atau berlebihan atau meragukan • Uraian jawaban tidak mendukung • Alur berpikir kurang baik, konsep tidak saling berkaitan • Tata bahasa baik, kalimat tidak lengkap • Sebagian kecil aspek yang nampak benar
1	• Semua konsep tidak benar atau tidak mencukupi • Alasan tidak benar • Alur berpikir tidak baik • Tata bahasa tidak baik • Secara keseluruhan aspek tidak mencukupi
0	• Tidak ada jawaban atau jawaban salah

3.8.6 Analisis Instrumen Tanggapan Siswa

Analisis respons siswa bertujuan untuk memahami secara mendalam tanggapan mereka terhadap media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran. Data yang diperoleh tidak hanya berupa skor numerik dari instrumen SUS dan UEQ, tetapi juga dapat dilengkapi dengan komentar, saran, dan kritik dari siswa. Dengan demikian, gambaran yang lebih komprehensif mengenai *usability* (tingkat kegunaan) dan penerimaan media pembelajaran dapat diperoleh, yang sangat penting untuk evaluasi dan pengembangan lebih lanjut. Perhitungan skor SUS dapat dilihat pada Rumus 3.9.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Rumus 3.9 Analisis Instrumen SUS

Keterangan:

$\bar{x}$ = Skor rata-rata

$\sum x$ = Jumlah skor SUS

n = Jumlah responden

Selain analisis instrumen SUS, analisis instrumen UEQ dilakukan dengan UEQ *Data Analysis tools* yang akan menghasilkan nilai rata-rata yang mewakili persepsi sistem pengguna. Tahapan pengelolaan data kuesioner UEQ yang diperoleh sebagai berikut:

1. Data Ditransformasikan

Data responden yang dimasukkan ke *excel* akan mengalami proses konversi data yakni, urutan nilai (positif kanan dan negatif kiri) diacak dalam kuesioner untuk meminimalisir kecenderungan jawaban. Proses pengurutan nilai digunakan untuk meminimalkan kecenderungan jawaban untuk setiap item. Data yang telah dikonversi akan menghasilkan nilai rata-rata per orang, dengan setiap pengelompokan didasarkan pada aspek

tertentu. Berikut adalah rumus untuk rata-rata konversi data:

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}[person]}{\sum item}$$

Rumus 3.10 Rata-rata Konversi Data UEQ

Keterangan:

$\bar{x}$ = rata-rata skala individu

$\sum \bar{x}[person]$ = Total skala item

$\sum item$ = Jumlah item skala

2. Hasil UEQ

Hasil konversi data rata-rata akan dihitung ulang untuk mendapatkan hasil utama (*result*). Hasil tersebut merupakan hasil utama UEQ yang menjadi acuan perhitungan selanjutnya yaitu benchmark. Skala keseluruhan dan skala asumsi dihitung dengan menggunakan nilai rata-rata dan varians hasil konversi data rata-rata. Penentuan hasil antara skala memiliki nilai harapan -0,8 dan 0,8 merupakan hasil normal. Berikut ini adalah rumus perhitungan hasil:

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}[person]}{\sum item}$$

Rumus 3.11 Perhitungan Hasil UEQ

Keterangan:

$\bar{x}$ = rata-rata skala individu

$\sum \bar{x}[person]$ = Total skala item

$\sum item$ = Jumlah item skala

3. Menetapkan Data *Benchmark*

Metode UEQ menggunakan standar *benchmark*. Hasil uji *benchmark* dibagi menjadi lima kategori yaitu: buruk, dibawah rata-rata, di atas rata-rata, baik, dan sangat baik. Nilai untuk setiap kategori dapat dilihat

pada Tabel 3.16 di bawah ini:

Tabel 3.16 *Benchmark* UEQ

No.	Aspek	Kategori				
		Sangat Baik	Baik	Di atas Rata-rata	Di bawah Rata-rata	Buruk
1	<i>Attractiveness</i>	> 1.75	> 1.52	> 1.17	> 0.7	≤ 0.7
2	<i>Perspiciuity</i>	> 1.9	> 1.56	> 1.08	> 0.64	≤ 0.64
3	<i>Efficiency</i>	> 1.78	> 1.47	> 0.98	> 0.54	≤ 0.54
4	<i>Dependability</i>	> 1.65	> 1.48	> 1.14	> 0.78	≤ 0.78
5	<i>Stimulation</i>	> 1.55	> 1.31	> 0.99	> 0.5	≤ 0.3
6	<i>Novelty</i>	> 1.4	> 1.05	> 0.71	> 0.3	≤ 0.5

Interpretasi dari masing-masing kategori adalah:

- 1) Sangat Baik: skor tertinggi dari rangkaian produk adalah 10%,
- 2) Baik: 10% produk dengan skor lebih tinggi, sedangkan 50% lebih rendah,
- 3) Di atas Rata-rata: dataset produk 25% lebih tinggi, 50% lebih rendah,
- 4) Di bawah Rata-rata: dataset produk 50% lebih tinggi, 25% lebih rendah,
- 5) Buruk: 25% memiliki skor rendah