

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D), sebuah pendekatan yang dirancang untuk mengembangkan produk serta menguji efektivitasnya (Sugiyono, 2013). Oleh karena itu, R&D menjadi pilihan yang sangat sesuai untuk mengembangkan kerangka kerja peningkatan *critical thinking* berbasis *Learning Management System* dan mengevaluasi keefektifannya. Selanjutnya, prosedur penelitian dilakukan dengan menggunakan model pengembangan *Smart Learning Environment Establishment Guideline* (SLEEG) yang mengacu pada standar ISO 21001:2018, dengan pendekatan ADDIE (*Analyze-Design-Develop-Implement-Evaluate*). Model ini berfungsi sebagai panduan dalam menerapkan desain kerangka kerja peningkatan *critical thinking* berbasis *Learning Management System* untuk mencapai pembelajaran yang efektif.

### 3.2. Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan *One Group Pretest-Posttest Design*, suatu rancangan penelitian yang melibatkan pemberian *treatment* atau perlakuan kepada sebuah kelompok yang sebelumnya telah diuji pada *pretest* dan diuji kembali pada *posttest*. *Treatment* yang diberikan berupa pengaplikasian kerangka kerja peningkatan *critical thinking* berbasis *Learning Management System* kepada siswa. Rincian desain penelitian dapat ditemukan dalam tabel berikut.

Tabel 3.1 *One Group Pretest-Posttest Design*

<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

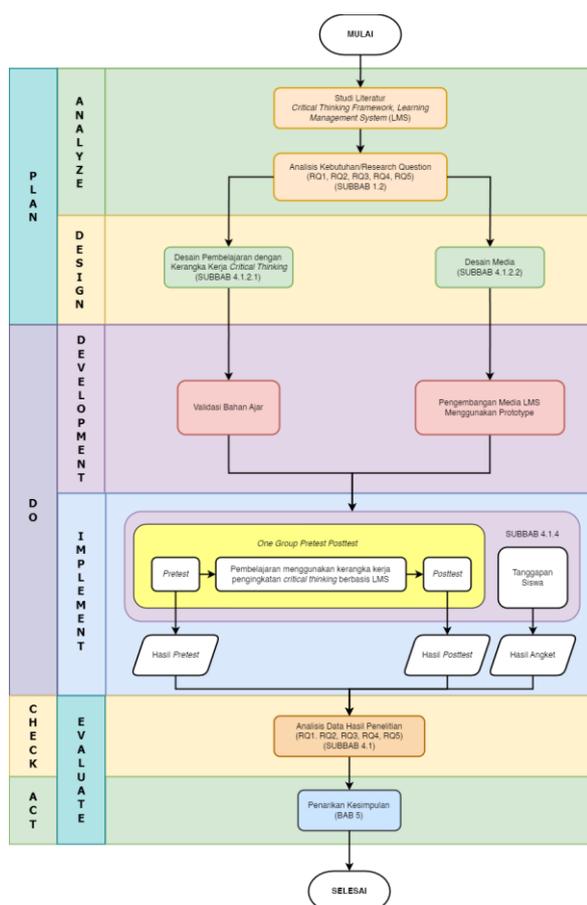
Keterangan:

O<sub>1</sub> : Hasil *pretest* (sebelum perlakuan)

- X : Pengaplikasian kerangka kerja peningkatan *critical thinking* berbasis *Learning Management System* kepada kelompok eksperimen
- O<sub>2</sub> : Hasil *posttest* (setelah perlakuan)

### 3.3. Prosedur Penelitian

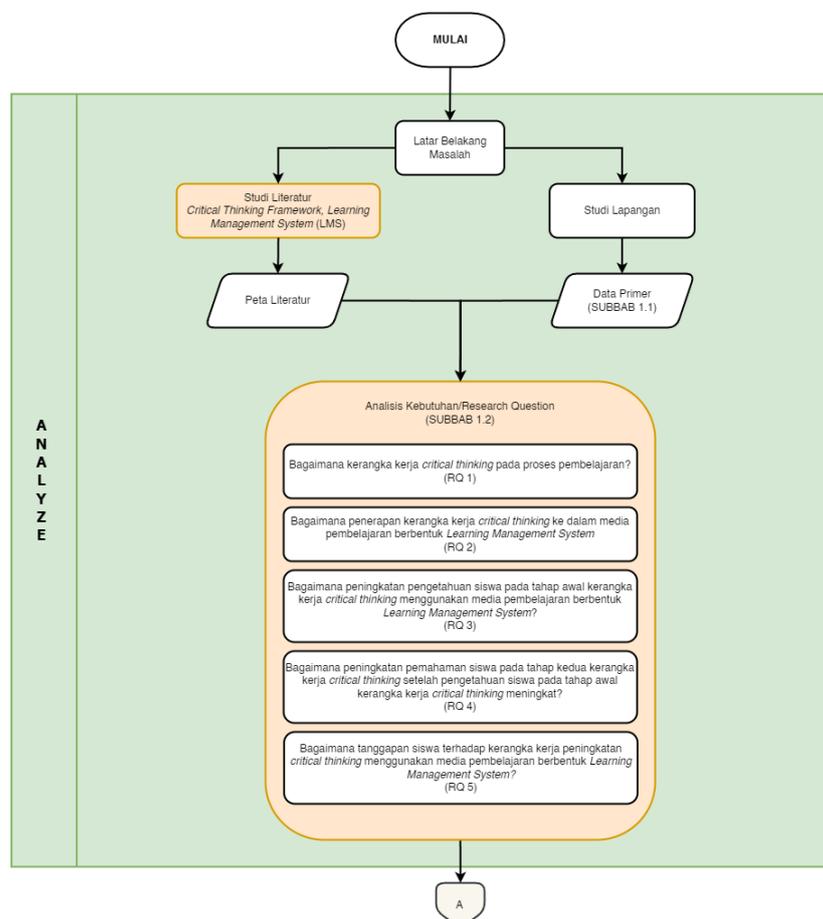
Sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini menerapkan prosedur yang terdokumentasikan dalam *Smart Learning Environment Establishment Guideline* (SLEEG). SLEEG difokuskan sebagai pedoman untuk merancang media dalam konteks proses pembelajaran (Rosmansyah et al., 2022). Metode ini melibatkan empat langkah yaitu *Plan*, *Do*, *Check*, dan *Act*, langkah-langkah tersebut merupakan bagian dari pendekatan ADDIE. Berikut adalah gambaran mengenai langkah-langkah prosedur penelitian SLEEG dalam kerangka penelitian ini:



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian dengan SLEEG

Penelitian ini menyesuaikan prosedur SLEEG pada Gambar 3.1 dengan topik skripsi yang dibahas. Diuraikan di bawah ini adalah penjelasan untuk setiap langkah dari prosedur penelitian menggunakan SLEEG.

### 3.3.1. Tahap *Analyze*



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian tahap *Analyze* (Analisis)

Seperti yang terlihat pada Gambar 3.2, dalam tahap analisis, peneliti mengidentifikasi permasalahan dengan menghimpun data dari studi pustaka dan studi lapangan. Studi literatur digunakan untuk memperoleh dasar-dasar teori yang menyeluruh. Sedangkan studi lapangan digunakan untuk mengumpulkan data primer mengenai masalah yang terjadi di lapangan. Berikut adalah uraian lengkap mengenai studi literatur dan studi lapangan:

a. Studi literatur

Studi literatur dalam penelitian ini secara mendalam membahas teori-teori yang berkaitan dengan kata kunci. Beberapa kata kunci tersebut meliputi kerangka kerja *critical thinking* dan *Learning Management System*. Kata kunci ini berfungsi sebagai solusi untuk menyelesaikan masalah dan sebagai target yang ingin dicapai dalam penelitian skripsi ini. Selain itu, studi literatur juga mengulas berbagai penelitian terbaru (dikenal sebagai *state of the art*) yang berkaitan dengan topik penelitian ini. *State of the art* juga menggambarkan arah perkembangan penelitian dalam pendidikan ilmu komputer saat ini. Pembahasan tentang teori metode penelitian SLEEG juga diuraikan dalam studi literatur ini. Sumber-sumber yang digunakan dalam merangkai tinjauan pustaka ini berasal dari artikel-artikel ilmiah dan beberapa konferensi internasional terkemuka. Setelah semua informasi terkumpul, sebuah peta literatur disusun untuk membantu pembaca memperoleh gambaran keseluruhan tentang landasan teori yang telah dibangun. Pada Bab 2, penjelasan yang rinci tentang hasil studi literatur tersebut disampaikan.

b. Studi Lapangan

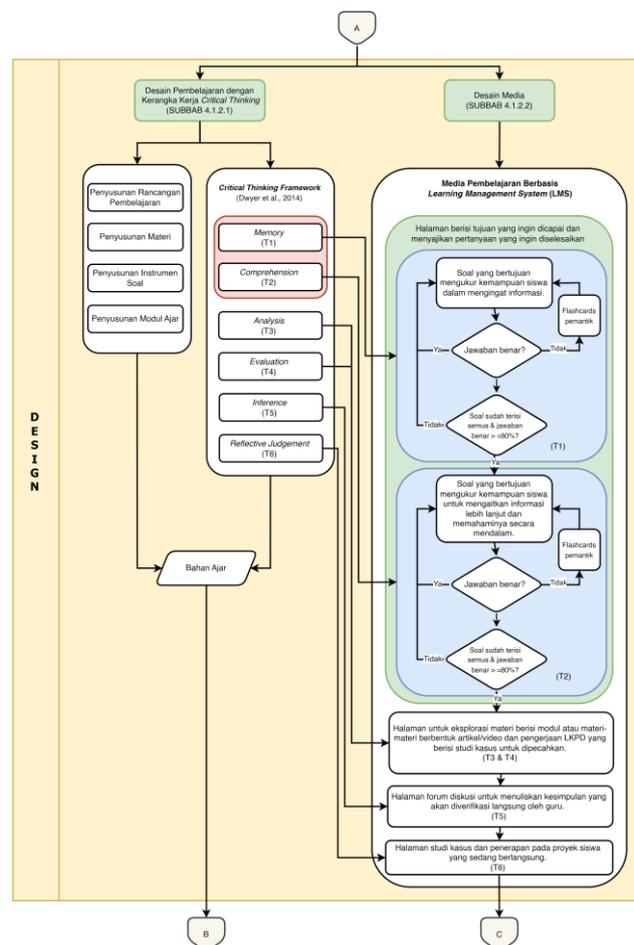
Studi lapangan dilaksanakan guna mengidentifikasi masalah yang sesungguhnya terjadi di lapangan. Peneliti melakukan pengambilan sampel di SMK Negeri 1 Cimahi jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) guna mendapatkan permasalahan tersebut. Beberapa teknik telah digunakan dalam pengumpulan data primer, seperti pengisian kuesioner oleh siswa, melakukan wawancara dengan guru, dan menganalisis dokumen penilaian tentang materi yang dianggap sulit oleh siswa dan guru. Angket digunakan untuk memperoleh informasi mengenai topik yang dianggap sulit oleh siswa. Seperti halnya dengan guru, peneliti melakukan wawancara secara menyeluruh untuk mengumpulkan data dari sudut pandang guru. Tindakan tersebut dilakukan karena guru lah yang paling

memahami keadaan yang tengah berlangsung di lapangan. Sebagai penunjang, peneliti juga mengumpulkan penilaian atau evaluasi dari materi yang dianggap rumit tersebut.

### c. Analisis Kebutuhan

Dalam merancang solusi, penting untuk menentukan kebutuhan setelah melakukan studi literatur dan lapangan terkait dengan masalah yang dihadapi. Kebutuhan tersebut dipertimbangkan dengan memperhatikan analisis dari berbagai aspek, seperti kebutuhan pengguna, analisis kebutuhan perangkat lunak (*software*), dan analisis perangkat keras (*hardware*).

### 3.3.2. Tahap *Design*



Gambar 3.3 Prosedur Penelitian tahap *Design* (Desain)

Pada tahap ini, peneliti merancang proses pembelajaran menggunakan kerangka kerja peningkatan *critical thinking* serta

mengembangkan media berbasis *Learning Management System* sesuai dengan desain pembelajaran yang telah dibuat.

a. Rancangan Pembelajaran

Rancangan pembelajaran yang disusun akan menghasilkan materi ajar. Berikut adalah beberapa rancangan pembelajaran yang telah dibuat.

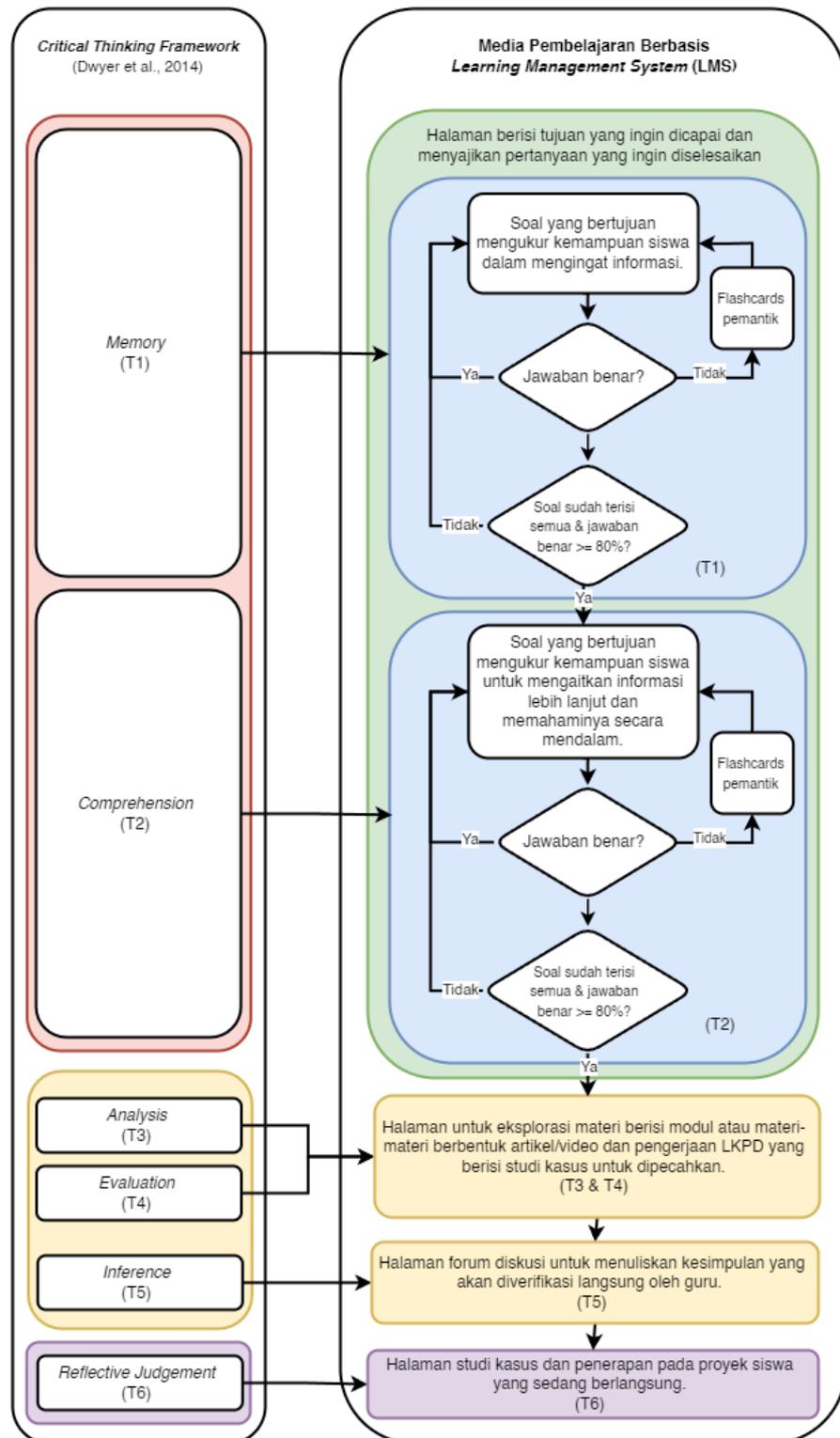
- 1) Penyusunan rancangan pembelajaran berdasarkan capaian pembelajaran untuk mata pelajaran Pemrograman Berbasis Teks, Grafis, dan Multimedia pada fase F dalam elemen Pemrograman Berorientasi Objek.
- 2) Penyusunan modul ajar untuk menjelaskan keseluruhan rancangan pelaksanaan kegiatan pembelajaran secara lebih mendetail dalam mata pelajaran di jurusan Rekayasa Perangkat Lunak pada elemen Pemrograman Berorientasi Objek.
- 3) Penyusunan materi pembelajaran berdasarkan modul ajar yang telah disusun sebelumnya. Materi yang dijelaskan, yaitu *Object, Class, Attribute, dan Method; Encapsulation; Inheritance; Polymorphism*.
- 4) Penyusunan instrumen soal dari materi *Object, Class, Attribute, dan Method; Encapsulation; Inheritance; Polymorphism* untuk digunakan sebagai *pretest* dan *posttest*.

b. Rancangan Media

- 1) Peneliti merancang suatu proses bisnis yang memuat langkah-langkah atau urutan proses yang menggambarkan bagaimana suatu media akan beroperasi dari awal hingga akhir.
- 2) Peneliti menyusun gambaran antarmuka media dalam bentuk *storyboard*. Hal ini bertujuan untuk memberikan pengguna pemahaman tentang penggunaan kerangka kerja peningkatan *critical thinking* dalam *Learning Management System* (LMS) pada media pembelajaran tersebut.

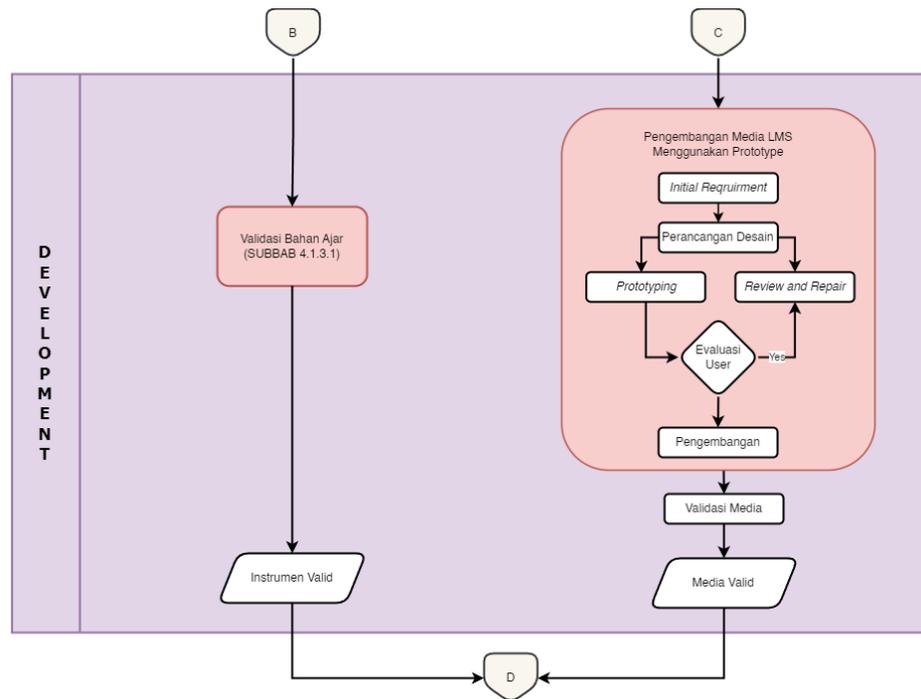
Untuk proses pembelajaran yang akan digunakan adalah kerangka kerja peningkatan *critical thinking* dengan indikator menurut Dwyer et

al., (2014) diantaranya: *memory, comprehension, analysis, evaluation, inference, dan reflective judgement.*



Gambar 3.4 Rancangan Kerangka Kerja Peningkatan *Critical Thinking* berbasis *Learning Management System*

### 3.3.3. Tahap *Development*

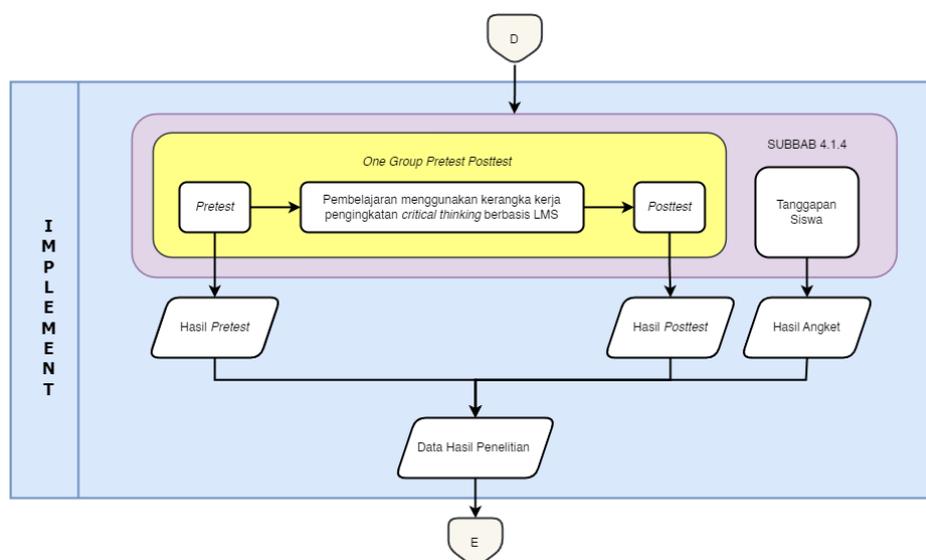


Gambar 3.5 Prosedur Penelitian tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap ini merupakan hasil pengembangan dari rancangan pembelajaran dan desain media. Bahan ajar dan instrumen soal yang telah disusun akan diuji validitasnya oleh para ahli. Hal yang sama berlaku untuk media yang telah dikembangkan. Proses pengembangan media dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengembangan *prototyping*.

Mengacu pada Gambar 3.5, tahap ini mencakup proses pengembangan yang menghasilkan media terstruktur, mulai dari proses *login*, pembelajaran, hingga *logout*. Pada langkah ini, dilakukan validasi oleh para ahli dalam bidang media dan materi untuk memastikan bahwa media pembelajaran berbasis web yang sedang dikembangkan telah melalui validasi yang tepat, serta menerima kritik dan masukan yang diperlukan agar menjadi lebih sesuai dan layak digunakan.

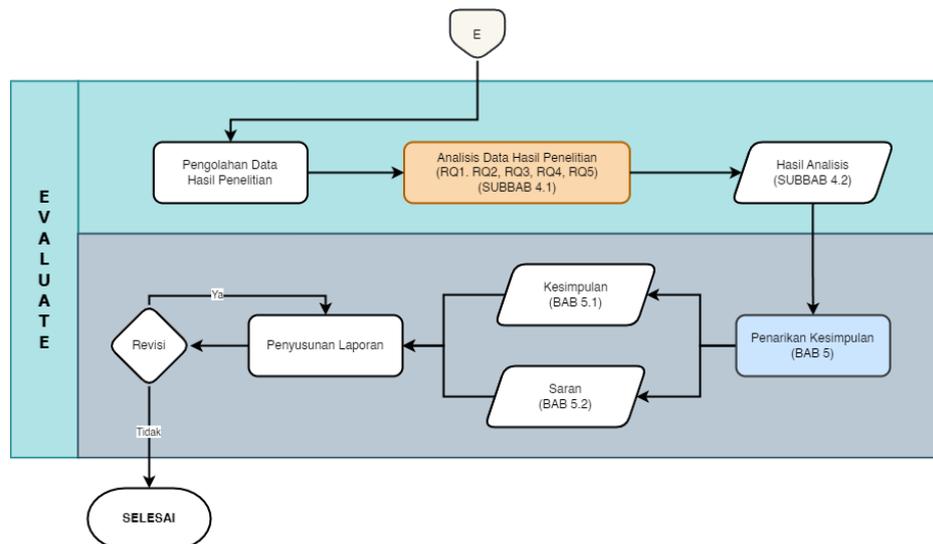
### 3.3.4. Tahap *Implement*



Gambar 3.6 Prosedur Penelitian tahap *Implement* (Implementasi)

Saat mencapai tahap implementasi, peneliti memulai penelitian di sekolah menggunakan bahan ajar serta media yang telah dinilai sesuai oleh para ahli. Seperti yang terlihat dalam pada Gambar 3.6 di atas, prosedur ini dilakukan setiap kali pertemuan berlangsung. Langkah-langkahnya dimulai dengan memberikan *pretest* pada pertemuan pertama, kemudian melanjutkan dengan pelaksanaan *treatment* yang mencakup pembelajaran sesuai dengan model yang diuraikan dalam modul ajar, dan akhirnya diakhiri dengan *posttest* pada akhir pertemuan. Setelah semua kegiatan pembelajaran selesai, siswa dan guru diminta untuk memberikan tanggapan mereka mengenai pengalaman menggunakan media *Learning Management System*. Seperti cara materi dan media divalidasi, tanggapan siswa juga dinilai menggunakan skala serupa, yakni STS (Sangat Tidak Setuju), TS (Tidak Setuju), RG (Ragu-ragu), S (Setuju), dan SS (Sangat Setuju).

### 3.3.5. Tahap *Evaluate*



Gambar 3.7 Prosedur Penelitian tahap *Evaluate* (Evaluasi)

Pada tahap evaluasi, sebagaimana terlihat dalam Gambar 3.7, peneliti memulai proses pengolahan data yang diperoleh dari *pretest*, *posttest*, serta tanggapan siswa yang sebelumnya disebarkan pada tahap implementasi. Selanjutnya, peneliti akan menganalisis data penelitian yang telah diolah untuk menghasilkan temuan dari skripsi ini.

Di samping itu, peneliti menyimpulkan dari data yang terkumpul dari semua langkah penelitian dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan aspek penelitian yang dapat menjadi kontribusi dalam pengembangan yang lebih baik dari LMS.

### 3.4. Populasi dan Sampel

Populasi yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah siswa yang sedang menempuh pendidikan di SMK jurusan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) yang sedang mempelajari materi *Object*, *Class*, *Attribute*, dan *Method*; *Encapsulation*; *Inheritance*; *Polymorphism*. Dalam penelitian ini, teknik sampling yang digunakan adalah *convenience sampling*, yang juga dikenal sebagai *availability sampling*, *accidental sampling*, atau *non-random convenience sampling*. Teknik ini merupakan suatu pendekatan non-probabilitas di mana peneliti memilih sampel berdasarkan kemudahan atau

ketersediaan, dengan tetap memperhatikan tujuan penelitian yang ditetapkan (Simkus, 2023). Sampel adalah bagian dari karakteristik dan jumlah dalam populasi yang digunakan untuk mewakili populasi tersebut (Sugiyono, 2013). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI RPL A di SMK Negeri 1 Cimahi. Sedangkan, yang diambil untuk sampel dari populasi adalah 30 siswa dari kelas XI RPL A. Kemudian, objek penelitian yang ditetapkan yaitu peningkatan *critical thinking* siswa pada materi *Object, Class, Attribute, dan Method; Encapsulation; Inheritance; Polymorphism* mata pelajaran Pemrograman Berbasis Teks, Grafis, dan Multimedia di jenjang SMK program keahlian RPL.

Dalam penelitian ini, sampel diambil berdasarkan penilaian peneliti terhadap populasi yang ada. Keputusan pengambilan didasarkan dari hasil kuesioner yang disebar terkait dengan mayoritas siswa yang menganggap menganggap materi Pemrograman Berorientasi Objek adalah materi yang sulit untuk dipelajari, lalu terkait kondisi sekolah yang menerapkan sistem blok, di mana setiap bulannya hanya terdapat satu kelas yang mengikuti pembelajaran materi kejuruan sesuai jadwal yang telah ditetapkan, dengan hanya satu kelas aktif di antara dua kelas. Berdasarkan alasan tersebut terpilihlah kelas XI RPL A yang jumlah sampelnya 30 orang.

### **3.5. Instrumen Penelitian**

Tujuan dari penggunaan instrumen penelitian adalah untuk menghimpun data dari studi yang sedang dilakukan. Berikut adalah instrumen yang dipakai dalam penelitian ini.

#### **3.5.1. Instrumen Studi Lapangan**

Studi lapangan ini menggunakan wawancara sebagai alat untuk mengumpulkan data, yang akan diarahkan kepada guru yang mengajar mata pelajaran Pemrograman Berbasis Teks, Grafis, dan Multimedia. Wawancara ini bertujuan untuk menghimpun informasi terkait kurikulum yang diterapkan, mata pelajaran Pemrograman Berbasis Teks, Grafis, dan Multimedia khususnya pada elemen Pemrograman Berorientasi Objek yang seringkali dianggap rumit bagi siswa. Selain itu,

wawancara juga bertujuan untuk memahami dampak kurangnya pemahaman siswa terhadap materi tersebut, hambatan yang muncul dalam proses pengajaran, jenis media yang digunakan dalam pembelajaran, dan strategi pembelajaran yang diterapkan. Setelah itu, peneliti melanjutkan dengan melakukan survei kepada siswa menggunakan angket kuesioner dengan tujuan untuk memperoleh informasi mengenai topik yang dianggap sulit oleh siswa

### 3.5.2. Instrumen Validasi Ahli Media dan Ahli Materi

Instrumen validasi oleh ahli media digunakan untuk mengevaluasi kelayakan media yang dikembangkan oleh peneliti, baik dari segi media maupun materi di dalamnya, sebelum diuji dan diimplementasikan kepada siswa. Tahapan pertama dalam proses validasi adalah penilaian terhadap materi yang akan dimuat di *Learning Management System*, di mana ahli materi akan melakukan uji coba untuk mendapatkan kritik dan saran yang membangun. Setelah tahap ini, dilakukan validasi terhadap media. Aspek-aspek penilaian untuk menguji kelayakan materi dan media yang akan diimplementasikan nantinya mengacu pada instrumen *Learning Object Review Instrument (LORI)*. LORI merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas materi atau media dengan memperhitungkan berbagai aspek yang relevan (Topali & Mikropoulos, 2019). Aspek penilaian LORI dianalisis menggunakan skala Likert, yang terdiri dari pilihan angka 1 hingga 5. Adapun aspek-aspek yang diterapkan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.2 Aspek Penilaian Materi (LORI)

No.	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)</b>						
1	Ketelitian materi					
2	Ketetapan materi					
3	Keteraturan dalam penyajian materi					

4	Ketepatan dalam tingkatan detail materi					
<b>Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)</b>						
5	Kesesuaian antara materi dan tujuan pembelajaran					
6	Kesesuaian dengan aktivitas pembelajaran					
7	Kesesuaian dengan penilaian dalam pembelajaran					
8	Kelengkapan dan kualitas bahan ajar					
<b>Umpan balik dan adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)</b>						
9	Pemberitahuan umpan balik terhadap hasil evaluasi					
<b>Motivasi (<i>Motivation</i>)</b>						
10	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian banyak pelajar					

Tabel 3.3 Aspek Penilaian Media (LORI)

No.	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)</b>						
1	Kreatif dan inovatif					
2	Komunikatif (mudah dipahami serta menggunakan bahasa yang baik, benar dan efektif)					
3	Unggul (memiliki kelebihan dibanding multimedia pembelajaran lain ataupun dengan cara konvensional)					
<b>Kemudahan Interaksi (<i>Interaction Usability</i>)</b>						
4	Kemudahan navigasi					
5	Tampilan antarmuka konsisten dan dapat diprediksi					
6	Kualitas fitur antarmuka bantuan					

<b>Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)</b>					
7	Kemudahan media pembelajaran digunakan oleh siapapun				
8	Desain kontrol dan format penyajian untuk mengakomodasi berbagai pelajar				
<b>Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)</b>					
9	Media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan pembelajaran lain				
10	Kepatuhan terhadap standar internasional dan spesifikasinya				

### 3.5.3. Instrumen Soal

Instrumen soal ini merupakan kumpulan soal yang telah divalidasi ahli untuk menilai kelayakan dan kesesuaian dengan indikator pembelajaran yang digunakan dalam penelitian. Validasi instrumen soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* disajikan dalam bentuk kartu soal yang mencakup beberapa aspek. Aspek-aspek yang diperhatikan dalam penelitian skripsi ini meliputi materi pembelajaran dan kesesuaian dengan ranah *critical thinking*-nya. Tabel berikut menampilkan kartu soal yang akan divalidasi oleh para ahli untuk lebih jelasnya.

Tabel 3.4 Kartu Soal

<b>Materi:</b>	<b>Nomor soal:</b>	<b>Soal:</b>
<b>Ranah Kognitif:</b>		
<b>Indikator soal:</b>	<b>Kunci Jawaban:</b>	
<b><i>Critical Thinking (CT)</i>:</b>	<b>Kesesuaian dengan ranah kognitif:</b> <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	

<b>Kesesuaian materi dengan indikator:</b> <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<b>Kesesuaian dengan CT:</b> <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	<b>Catatan:</b>
---	---	-----------------

Tujuan dilakukan tes adalah untuk mengukur kemampuan pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap materi pada elemen Pemrograman Berorientasi Objek. Instrumen ini terdiri dari soal *pretest* yang diberikan kepada siswa sebelum dilaksanakannya pembelajaran untuk mengetahui pengetahuan dan pemahaman awal siswa pada materi *Object, Class, Attribute, dan Method; Encapsulation; Inheritance; Polymorphism*. Setelah itu, siswa akan mengikuti pembelajaran menggunakan kerangka kerja peningkatan *critical thinking* berbasis *Learning Management System* dan dilanjutkan dengan *posttest* untuk mengevaluasi pengetahuan dan pemahaman siswa setelah pembelajaran selesai. Instrumen tes menggunakan format pilihan ganda dan memberikan skor "salah" dengan nilai 0 dan "benar" dengan nilai 1.

#### 3.5.4. Instrumen Penilaian Terhadap Kerangka Kerja Peningkatan *Critical Thinking*

Instrumen ini merupakan kuesioner yang diberikan kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui persepsi mereka setelah mengikuti pembelajaran menggunakan kerangka kerja peningkatan *critical thinking*. Instrumen ini dikembangkan peneliti berdasarkan tahapan kerangka kerja peningkatan *critical thinking*. Indikator yang digunakan terdapat pada Tabel 3.5

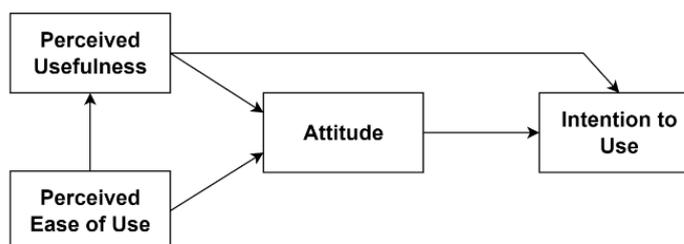
Tabel 3.5 Indikator Kerangka Kerja Peningkatan *Critical Thinking*

<b>Langkah Kerangka Kerja Peningkatan <i>Critical Thinking</i></b>	<b>Indikator Kerangka Kerja Peningkatan <i>Critical Thinking</i></b>
<i>Memory</i> (Pengetahuan)	Mengulang informasi yang telah dipelajari secara akurat.
<i>Comprehension</i> (Pemahaman)	Menjelaskan dengan kata-kata sendiri dari konsep yang dipelajari

<i>Analysis</i> (Analisis)	Mengidentifikasi hubungan antara bagian-bagian dari suatu konsep atau masalah.
<i>Evaluation</i> (Evaluasi)	Memberikan argumen yang logis untuk mendukung atau menolak suatu pandangan
<i>Inference</i> (Inferensi)	Menarik kesimpulan berdasarkan data dan bukti yang ada
<i>Reflective Judgement</i> (Penilaian Reflektif)	Mengevaluasi kembali keputusan atau kesimpulan yang diambil

### 3.5.5. Instrumen Tanggapan Siswa Terhadap Media

Selain data dari instrumen *pretest* dan *posttest*, terdapat instrumen tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan kerangka kerja peningkatan *critical thinking* berbasis *Learning Management System*. Seperti yang dikemukakan dalam pembahasan tahap implementasi, rentang skor tanggapan siswa mulai dari STS, TS, RG, S, dan SS. Adapun instrumen penerimaan siswa menggunakan model *Technology Acceptance Model* (TAM). TAM adalah salah satu model atau kerangka psikologis yang digunakan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan teknologi. Model TAM dipilih karena saat ini banyak penelitian yang menggunakan TAM dalam konteks pembelajaran untuk menganalisis proses penerimaan teknologi (Marangunić & Granić, 2015). Skema TAM ini dijelaskan pada Gambar 3.8 di bawah ini.



Gambar 3.8 Skema TAM

Setelah itu, dihitung pula korelasi dari berbagai aspek TAM seperti pada Gambar 3.8 dengan menggunakan rumus korelasi *product moment pearson* agar peneliti dapat mengukur seberapa kuat hubungan antara berbagai aspek dalam TAM dan menggunakan analisis ini untuk lebih memahami dan mengoptimalkan penerimaan teknologi (Rosli et al., 2022). Adapun kriteria tanggapan siswa terhadap media yang telah disusun berdasarkan model TAM adalah sebagai berikut.

Tabel 3.6 Tanggapan Siswa Terhadap Media

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		STS	TS	RG	S	SS
<b>Persepsi pengguna terhadap kemanfaatan (<i>Perceived Usefulness</i>)</b>						
1	Media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman tentang materi pembelajaran					
2	Media pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran					
3	Media dapat meningkatkan capaian pembelajaran					
<b>Persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan (<i>Perceived Ease of Use</i>)</b>						
4	Media pembelajaran mudah digunakan					
5	Cara menggunakan media pembelajaran mudah dipahami					
6	Media pembelajaran menunjang ketercapaian indikator pencapaian kompetensi					
<b>Sikap dalam menggunakan (<i>Attitude</i>)</b>						
7	Media pembelajaran membantu pembelajaran menjadi lebih menarik					

8	Media pembelajaran membuat pembelajaran lebih menyenangkan					
9	Media pembelajaran ini cocok digunakan sebagai alat pembelajaran					
<b>Perhatian untuk menggunakan (<i>Intention to Use</i>)</b>						
10	Saya akan menggunakan media pembelajaran ini untuk alat belajar					
11	Saya akan sering menggunakan media pembelajaran ini					
12	Saya akan merekomendasikan media pembelajaran ini kepada teman					

### 3.6. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis data dari instrumen lapangan, analisis data dari instrumen yang divalidasi oleh ahli, analisis instrumen soal, analisis data peningkatan *critical thinking* siswa, serta analisis data dari instrumen tanggapan siswa terhadap media.

#### 3.6.1. Analisis Data Studi Lapangan

Setelah melakukan studi lapangan dan literatur, data yang diperoleh diolah dan dianalisis untuk menentukan kebutuhan dalam kerangka kerja peningkatan *critical thinking* berbasis *Learning Management System* dalam upaya meningkatkan *critical thinking* siswa. Selanjutnya, hasil analisis angket dan wawancara disajikan dalam bentuk kalimat deskriptif untuk menjelaskan temuan dari studi tersebut.

#### 3.6.2. Analisis Data Instrumen Soal

Untuk dapat digunakan, soal *pretest* dan *posttest* harus dianalisis terlebih dahulu dengan cara mengujinya pada siswa yang sudah menerima pembelajaran tentang Pemrograman Berorientasi Objek. Setelah itu, data hasil pengerjaan siswa akan melewati beberapa tahap, seperti uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda, dan penentuan

indeks kesulitan. Berikut adalah penjelasan rinci dari langkah-langkah tersebut.

#### a) Uji Validitas

Uji validitas berfungsi sebagai alat untuk mengukur sejauh mana suatu instrumen soal dapat dianggap valid (Arikunto, 2021). Validitas mengacu pada sejauh mana suatu instrumen (dalam hal ini *pretest* dan *posttest*) secara tepat dan akurat menjalankan fungsinya dalam mengukur, yaitu mengevaluasi tingkat pemahaman berdasarkan kemampuan *critical thinking* siswa. Tingkat validitas instrumen soal dapat menunjukkan kriteria sangat rendah, rendah, cukup, tinggi, dan sangat tinggi. Dalam penelitian ini, teknik yang digunakan untuk menguji validitas adalah korelasi *Bivariate Pearson* (*Product Moment Pearson*), dengan rumus sebagai berikut.

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Rumus 3.1 Uji Validitas dengan *Bivariate Pearson*

Keterangan:

- $r$  = Koefisien korelasi validitas
- $N$  = Jumlah subjek
- $X$  = Item soal
- $Y$  = Total item soal

Untuk mengetahui valid tidaknya instrumen soal, dapat dilihat dari dua kondisi yaitu apabila  $r$  hitung lebih besar dari  $r$  tabel maka soal dikatakan valid. Namun jika  $r$  hitung lebih kecil dari  $r$  tabel maka instrument soal dikatakan tidak valid. Untuk memperoleh besar koefisien korelasi dan kriteria validitas suatu soal dapat dilihat dengan menggunakan kriteria tabel berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Koefisien Validitas

Koefisien Validitas (Nilai $r_{xy}$ )	Kategori Soal
$0,80 < r \leq 1,00$	Validitas Sangat tinggi

$0,61 < r \leq 0,80$	Validitas Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Validitas Sedang
$0,21 < r \leq 0,40$	Validitas Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Validitas Sangat Rendah
$r \leq 0,00$	Tidak Valid

### b) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk menentukan sejauh mana konsistensi instrumen soal yang dipakai sebagai alat pengukur. Apabila tingkat konsistensinya tinggi, maka tes tersebut memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi (Arikunto, 2021). Dalam penelitian ini, dilakukan uji reliabilitas pada instrumen soal *pretest* dan *posttest* menggunakan formula Kuder-Richardson ke-21 (KR-21) dengan rumus sebagai berikut:

$$r_i = \left( \frac{K}{K-1} \right) \left( 1 - \frac{M(K-M)}{K \cdot St^2} \right)$$

Rumus 3.2 Rumus Reliabilitas dengan Formulasi KR-21

Keterangan:

- $r_i$  = Reliabilitas tes keseluruhan
- $K$  = Jumlah item dalam instrumen
- $M$  = Rata-rata skor total
- $St^2$  = Varians soal

Adapun interpretasi dalam menentukan kriteria dari reliabilitas yang telah didapatkan menggunakan Rumus 3.2 adalah dengan rentang sebagai berikut.

Tabel 3.8 Kriteria Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kategori Soal
$0,80 < r_i \leq 1,00$	Sangat tinggi

$0,61 < r_i \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r_i \leq 0,60$	Sedang
$0,21 < r_i \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_i \leq 0,20$	Sangat Rendah

### c) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran berfungsi untuk membandingkan jumlah siswa yang menjawab benar dengan jumlah siswa yang menjawab salah. Dengan demikian, tingkat kesukaran menunjukkan kemungkinan menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu. Semakin tinggi tingkat kesukaran, semakin mudah soal tersebut diinterpretasikan, dan sebaliknya. Namun, instrumen soal dianggap baik jika tingkat kesukarannya seimbang (Arikunto, 2021). Adapun dalam menguji tingkat kesukaran dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\Sigma x}{S_m N}$$

Rumus 3.3 Tingkat Kesukaran

Keterangan:

$P$  = Tingkat kesukaran

$\Sigma x$  = Banyaknya siswa menjawab benar

$S_m$  = Skor maksimum pada soal

$N$  = Jumlah siswa

Adapun interpretasi tingkat kesukaran yang telah ditemukan dengan menggunakan Rumus 3.3 adalah dengan rentang sebagai berikut.

Tabel 3.9 Kriteria Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Kriteria Soal
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P < 0,70$	Sedang

$0,70 < P < 1,00$	Mudah
-------------------	-------

#### d) Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda berfungsi untuk memisahkan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan rendah dalam menjawab soal (Arikunto, 2021). Uji daya pembeda dapat diukur dengan membandingkan total skor dari setiap siswa, yang biasanya menghasilkan pembagian siswa menjadi kelompok teratas dan terbawah berdasarkan peringkat skornya dari yang tertinggi hingga yang terendah. Rumus yang digunakan untuk mengukur keberbedaan adalah sebagai berikut.

$$D = \frac{JK_a}{nK_a} - \frac{JK_b}{nK_b}$$

Rumus 3.4 Uji Daya Pembeda

Dimana  $nK_a = nK_b$

Keterangan:

D = Indeks daya pembeda

$JK_a$  = Banyaknya siswa kelompok atas menjawab benar

$JK_b$  = Banyaknya siswa kelompok bawah menjawab benar

$nK_a$  = Banyaknya siswa pada kelompok atas

$nK_b$  = Banyaknya siswa pada kelompok bawah

Adapun kriteria dari daya pembeda yang sudah didapat dengan menggunakan Rumus 3.4 adalah dengan rentang sebagai berikut.

Tabel 3.10 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria Soal
$D < 0,00$	Tidak baik
$0,00 < D < 0,20$	Jelek
$0,20 < D < 0,40$	Cukup
$0,40 < D < 1,00$	Baik

### 3.6.3. Analisis Data Instrumen Validasi Ahli

Data uji validasi instrumen oleh ahli, termasuk validasi media dan materi, kemudian dievaluasi menggunakan *rating scale* (Sugiyono, 2013), dengan hasilnya diolah menggunakan rumus berikut:

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

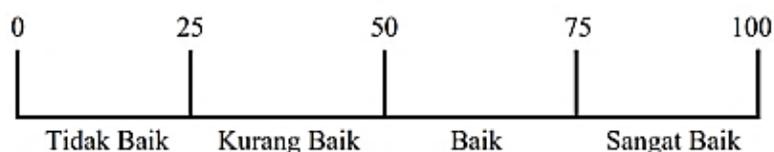
Rumus 3.5 Persentase Skor Kategori Data

Dengan  $\text{skor ideal} = \text{skor tertinggi} \times \text{jumlah responden} \times \text{jumlah butir}$

Keterangan:

$P$	=	Persentase skor
$\text{skor ideal}$	=	Skor semua responden memilih jawaban tertinggi
$\text{skor hasil pengumpulan data}$	=	Skor yang didapat dari setiap butir soal yang dikumpulkan.

Berikutnya, tingkat validasi media dalam penelitian ini diklasifikasikan ke dalam empat kategori dengan skala sebagai berikut:



Gambar 3.9 Interval Kategori Hasil Validasi Ahli

Selain disajikan pada gambar interval, tingkat validasi media dapat direpresentasikan dalam bentuk tabel sebagai berikut

Tabel 3.11 Klasifikasi Perhitungan Nilai Validasi oleh Ahli

Skor Persentase (%)	Kriteria
0 – 25	Tidak Baik
25 – 50	Kurang Baik
50 – 75	Baik

75 - 100	Sangat Baik
----------	-------------

### 3.6.4. Analisis Data Instrumen Peningkatan *Critical Thinking*

Dalam menganalisis data dari instrumen tes hasil belajar, langkah-langkah yang akan diambil termasuk uji normalitas dan uji *normalized gain*. Berikut adalah penjelasan lengkap mengenai langkah-langkah tersebut.

#### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menilai apakah data yang dikumpulkan dalam penelitian memiliki distribusi yang normal atau tidak (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini, peneliti menerapkan uji normalitas Shapiro-Wilk untuk memeriksa distribusi data.

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[ \sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

Rumus 3.6 Rumus Uji Normalitas dengan Shapiro Wilk

Dengan nilai D didapat dari persamaan:

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \underline{X})$$

Rumus 3.7 Rumus Koefisien Tes Saphiro Wilk

Kemudian setelah didapat  $T_3$  bandingkan dengan tabel Shapiro wilk, sehingga didapat nilai signifikansinya. Berikut ketentuannya:

- $H_0$ : Data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal
- $H_1$ : Data *pretest* dan *posttest* tidak berdistribusi normal

Dengan kondisi:

- Jika nilai sig. > 0,05, maka  $H_1$  ditolak
- Jika nilai sig. < 0,05, maka  $H_0$  ditolak

#### 2. Uji *Normalized Gain*

Uji *normalized gain* digunakan untuk menilai kemajuan kemampuan *critical thinking* siswa dalam menanggapi berbagai

masalah yang berkaitan dengan berbagai aspek *critical thinking*. Ini dilakukan setelah menerapkan kerangka kerja peningkatan *critical thinking* berbasis *Learning Management System*. Dengan menggunakan uji *normalized gain*, peneliti dapat mengevaluasi efektivitas media yang telah dikembangkan dalam meningkatkan berbagai aspek *critical thinking*. Rumus untuk menghitung *gain* adalah sebagai berikut.

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

Rumus 3.8 *N-Gain*

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

Tabel 3.12 Tabel Kriteria Uji *Gain* Berdasarkan Nilai G

Nilai G	Kriteria
$G < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq G \leq 0,7$	Sedang
$G > 0,7$	Tinggi

### 3.6.5. Analisis Data Penilaian Terhadap Kerangka Kerja Peningkatan *Critical Thinking*

Selain data dari instrumen *pretest* dan *posttest*, terdapat instrumen penilaian terhadap kerangka kerja peningkatan *critical thinking* yang diberikan kepada siswa. Adapun rentang skor penilaiannya mulai dari STS, TS, RG, S, dan SS. Jika dikonversi ke dalam data kuantitatif maka akan menjadi berikut.

Tabel 3.13 Konversi Penilaian Terhadap Kriteria Skor

Jawaban	Kriteria
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Ragu-ragu (RG)	3

Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Kemudian, setelah data diubah dalam bentuk angka, maka hitung persentase kategori data menggunakan rumus berikut.

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

Rumus 3.9 Persentase Kategori Data

Dengan

$\text{skor perolehan} = \text{jumlah skor yang diberikan siswa pada suatu butir soal}$

$\text{skor ideal} = \text{skor tertinggi} \times \text{jumlah responden} \times \text{jumlah butir}$

Keterangan:

$P$	=	Angka persentase
$\text{skor perolehan}$	=	Skor diperoleh dari butir soal
$\text{skor ideal}$	=	Skor semua responden memilih jawaban tertinggi

Adapun kategori dari skor yang didapat dengan menggunakan Rumus 3.10 dapat dijelaskan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3.14 Klasifikasi Nilai Hasil Penilaian Terhadap Kerangka Kerja Peningkatan *Critical Thinking*

Skor Persentase (%)	Kriteria
0 – 25	Tidak Baik
25 – 50	Kurang Baik
50 – 75	Baik
75 - 100	Sangat Baik

### 3.6.6. Analisis Data Instrumen Tanggapan Siswa Terhadap Media

Selain itu, terdapat instrumen tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan media kerangka kerja peningkatan

*critical thinking* berbasis *Learning Management System*. Seperti yang dikemukakan dalam pembahasan tahap implementasi, rentang skor tanggapan siswa mulai dari STS, TS, RG, S, dan SS. Adapun jika dikonversi ke dalam data kuantitatif maka akan menjadi berikut.

Tabel 3.15 Konversi Tanggapan Terhadap Kriteria Skor

Jawaban	Kriteria
Sangat Tidak Setuju (STS)	1
Tidak Setuju (TS)	2
Ragu-ragu (RG)	3
Setuju (S)	4
Sangat Setuju (SS)	5

Kemudian, setelah data diubah dalam bentuk angka, maka hitung persentase kategori data menggunakan rumus berikut.

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

Rumus 3.10 Persentase Kategori Data

Dengan

*skor perolehan* = jumlah skor yang diberikan siswa pada suatu butir soal

*skor ideal* = skor tertinggi x jumlah responden x jumlah butir

Keterangan:

<i>P</i>	=	Angka persentase
<i>skor perolehan</i>	=	Skor diperoleh dari butir soal
<i>skor ideal</i>	=	Skor semua responden memilih jawaban tertinggi

Adapun kategori dari skor yang didapat dengan menggunakan Rumus 3.11 dapat dijelaskan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3.16 Klasifikasi Nilai Hasil Tanggapan Siswa Terhadap Media

Skor Persentase (%)	Kriteria
0 – 25	Tidak Baik
25 – 50	Kurang Baik
50 – 75	Baik
75 - 100	Sangat Baik

Setelah memperoleh hasil tanggapan siswa, tahap berikutnya adalah menganalisis data menggunakan PLS-SEM (*Partial Least Squares - Structural Equation Modeling*) untuk menilai pengaruh antara aspek-aspek TAM (*Technology Acceptance Model*) dengan bantuan aplikasi SmartPLS 4. Haryono (2016) menyatakan bahwa PLS-SEM bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan atau pengaruh antar aspek. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan variabel dari model TAM, yang meliputi *Perceived Usefulness* (PU), *Perceived Ease of Use* (PEU), *Attitude* (A), dan *Intention to Use* (IOU). Beberapa hipotesis dikembangkan berdasarkan variabel-variabel model TAM ini, yaitu sebagai berikut.

$H_0$  : Tidak terdapat signifikansi dan pengaruh positif dalam korelasi antar variabel.

Ini berarti bahwa hubungan antar variabel dalam model tidak signifikan dan tidak terdapat pengaruh positif.

$H_1$  : Terdapat signifikansi dan pengaruh positif dalam korelasi antar variabel.

Ini berarti bahwa hubungan antar variabel dalam model signifikan dan terdapat pengaruh positif.

Dalam menguji hubungan atau korelasi, analisis hasil dilakukan melalui beberapa langkah, di antaranya uji validitas bertujuan untuk memastikan bahwa setiap *item* pertanyaan valid dan benar-benar mencerminkan atribut yang diukur. Proses ini dilakukan dengan menghitung nilai *loading factor* untuk setiap *item* pertanyaan. Sebuah nilai *item* dianggap valid jika nilai *loading factor*-nya  $> 0,5$  (Widodo et al., 2018).

Selanjutnya, uji reliabilitas bertujuan untuk menunjukkan keakuratan, konsistensi, dan ketepatan instrumen dalam mengukur suatu konstruk. Reliabilitas diuji dengan menggunakan *Cronbach Alpha* dan *Composite Reliability*. Dalam konteks SEM, *Composite Reliability* dianggap lebih baik dalam mengukur konsistensi internal dibandingkan *Cronbach Alpha* karena tidak mengasumsikan bobot yang sama untuk setiap indikator. *Cronbach's Alpha* cenderung memberikan estimasi yang lebih rendah untuk *Construct Reliability* dibandingkan *Composite Reliability*.

Uji reliabilitas dilakukan dengan menghitung *Cronbach Alpha* dan *Composite Reliability* untuk variabel PEU, PU, A, dan IOU. Nilai *Composite Reliability* dan *Cronbach Alpha* dianggap reliabel jika mencapai  $\geq 0,7$  (Haryono, 2016). Terakhir, uji signifikansi bertujuan untuk mengetahui apakah hubungan antara variabel dalam model memiliki signifikansi statistik atau tidak. Pengujian ini dapat dilihat dari koefisien jalur (*path coefficient*) yang menunjukkan tingkat pengaruh antar konstruk (aspek TAM). Bobot indikator diukur dengan nilai standar antara -1 dan +1. Bobot yang mendekati 0 menunjukkan hubungan yang lemah, sedangkan bobot yang mendekati +1 (atau -1) menunjukkan hubungan positif (atau negatif) yang kuat (Hair et al., 2018). Signifikansi juga dapat diukur menggunakan *T Statistic* dan *P Value* yang diperoleh dari perhitungan *bootstrapping*. Indikator dianggap valid atau signifikan jika nilai *T Statistic*  $\geq 1,96$  atau *P Value*  $\leq 0,005$ . Namun, jika indikator tidak menunjukkan signifikansi, maka indikator atau dimensi tersebut harus dikeluarkan (*dropped*) pada analisis selanjutnya (Haryono, 2016).