

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah cara yang digunakan dalam pendekatan ilmiah untuk memperoleh data yang relevan dengan tujuan dan manfaat tertentu (Sugiyono, 2019). Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) atau riset dan pengembangan. Metode ini bertujuan untuk mengembangkan atau menciptakan produk yang memiliki kebaruan (*novelty*), yang dilaksanakan melalui serangkaian langkah, mulai dari analisis kebutuhan hingga uji coba produk.

3.2. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design*. Sesuai dengan pendapat Sugiyono (2013), desain ini melibatkan dimana pemberian perlakuan dilakukan terhadap sebuah kelompok yang sebelumnya telah mengikuti pretest, dan kemudian diuji kembali pada posttest. Dengan cara ini, hasil yang diperoleh setelah perlakuan dapat dibandingkan dengan keadaan sebelum perlakuan, sehingga memberikan informasi yang lebih akurat. Gambaran desain penelitian ini dapat ditemukan dalam Tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3. 1 *One-Group Pretest-Posttest Design*

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

Keterangan:

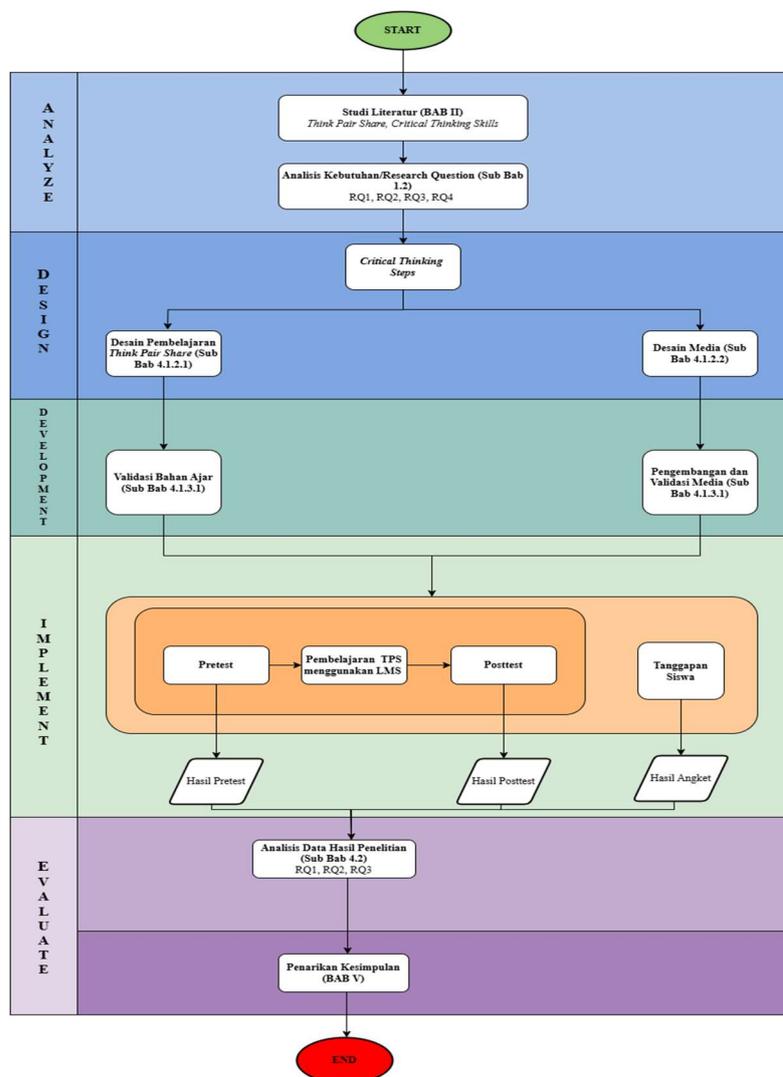
O₁ = Nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan/*treatment*)

X = *Treatment*

O₂ = Nilai *posttest* (setelah diberi perlakuan/*treatment*)

3.3. Model Pengembangan Media

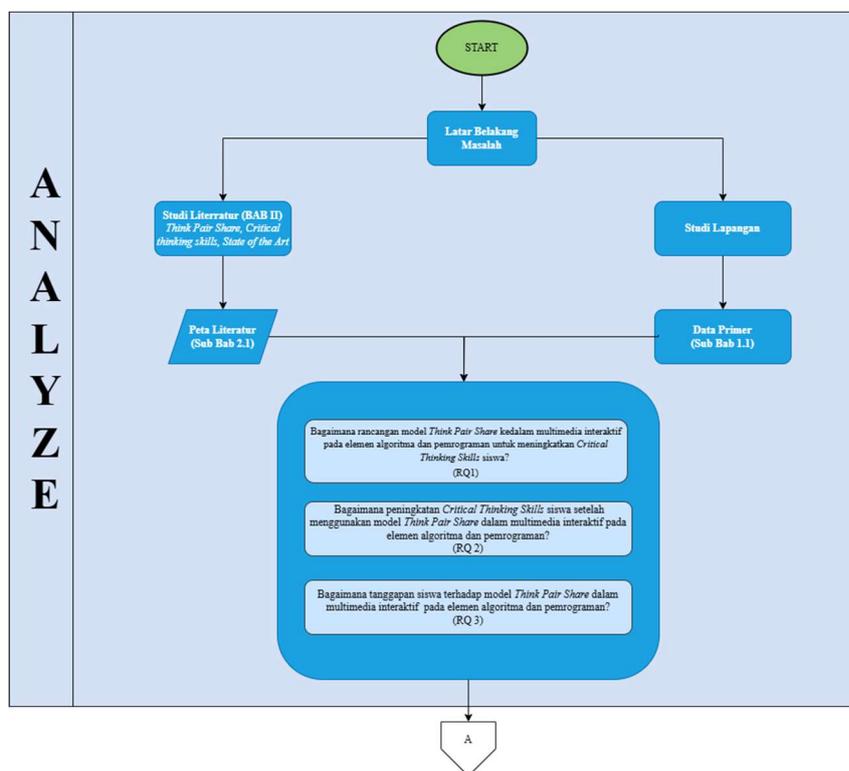
Model pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap: *Analyze*, *Design*, *Development*, *Implement* dan *Evaluation*. Model ini awalnya dikembangkan oleh Dick dan Carey, dan terus mengalami perubahan seiring waktu. Secara luas, teori pengembangan ini digunakan oleh banyak desainer, baik dalam bidang desain pembelajaran maupun desain konten pembelajaran. Berikut adalah gambaran pada Gambar 3.1 mengenai penerapan ADDIE dalam kerangka penelitian ini.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Pada gambar 3.1 menggambarkan prosedur penelitian yang telah disesuaikan dengan permasalahan pada penelitian. Penjelasan dari beberapa tahapan prosedur penelitian sebagai berikut :

3.3.1. Tahap *Analyze*



Gambar 3. 2 Tahap *Analyze*

Pada Gambar 3.2 bisa dilihat bahwa peneliti melakukan pengumpulan data dari berbagai sumber dengan menerapkan tiga proses utama, yaitu Studi Literatur, Studi Lapangan, dan Analisis Kebutuhan.

a. Studi Literatur

Pada langkah ini, peneliti melakukan pencarian dan analisis literatur untuk memperoleh informasi yang mendukung penelitian mereka, terutama yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan diteliti. Dalam tahap studi literatur ini, peneliti mengumpulkan teori-teori yang relevan dengan permasalahan penelitian. Berdasarkan rumusan masalah penelitian, yaitu tentang implementasi model *Think Pair Share* (TPS) dalam sistem pembelajaran berbasis LMS di lingkungan belajar di jenjang Sekolah Menengah Kejuruan,

khususnya pada program keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT), serta dampak peningkatan *Critical Thinking Skills* siswa ketika model pembelajaran konvensional digantikan oleh model pembelajaran yang didukung teknologi. Peneliti melakukan studi literatur untuk mencari solusi atas permasalahan ini. Peneliti mengumpulkan data dan informasi dari berbagai sumber, termasuk jurnal penelitian dan referensi buku. Fokus penelitian melibatkan kajian terhadap model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS), yang mendorong siswa untuk aktif dan mandiri dalam proses pembelajaran dengan bimbingan guru, dengan tujuan meningkatkan pemahaman *Critical Thinking Skills* siswa. Selain itu, pemilihan materi didasarkan pada hasil observasi dan wawancara, dengan saran dari para guru, yang menyarankan materi perulangan sebagai fokus penelitian.

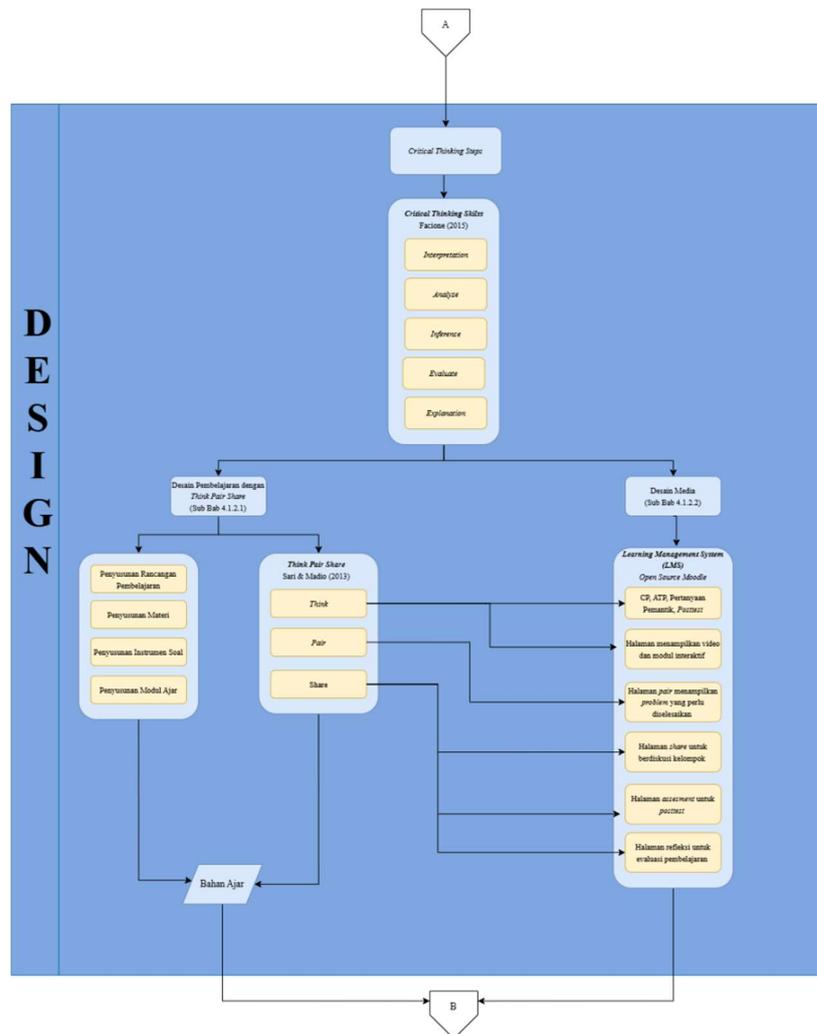
b. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan maksud untuk menggali informasi mengenai situasi aktual di lapangan, termasuk potensi dan kendala yang akan menjadi bahan analisis pada tahap berikutnya. Metode ini melibatkan penggunaan angket kuisioner yang diberikan kepada siswa dan wawancara dengan guru mata pelajaran Informatika di SMK Negeri 1 Pacet. Tujuannya adalah untuk memperoleh data yang valid tentang pelaksanaan pembelajaran yang sedang berlangsung dan mengidentifikasi materi yang mungkin sulit dipahami oleh siswa berdasarkan pengalaman mereka. Selain itu, melalui wawancara kepada guru mata pelajaran, peneliti juga berupaya untuk mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang perlu diperhatikan dalam merancang dan menerapkan multimedia interaktif dengan model *Think Pair Share* (TPS).

c. Analisis Kebutuhan

Sebelum memasuki proses pengembangan media, langkah awal yang penting adalah melakukan analisis mengenai elemen-elemen yang diperlukan untuk menciptakan media yang sesuai dengan kurikulum. Tahap ini terbagi menjadi beberapa aspek, termasuk analisis kebutuhan pengguna, analisis kebutuhan perangkat lunak, dan analisis perangkat keras.

3.3.2. Tahap *Design*



Gambar 3. 3 Tahap *Design*

Pada Gambar 3.3 peneliti melakukan dua jenis perancangan, yaitu perancangan pembelajaran dan perancangan multimedia interaktif.

1. Perancangan Pembelajaran

- a) Penyusunan modul ajar disesuaikan dengan tahapan pembelajaran yang mengikuti model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS).
- b) Materi pembelajaran disusun sesuai dengan capain pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang berkaitan dengan topik yakni :
 - Pengenalan Algoritma dan Pemrograman (Flowchart dan Notasi Algoritmik, Pengenalan IDE dan Koding di lingkungan IDE)

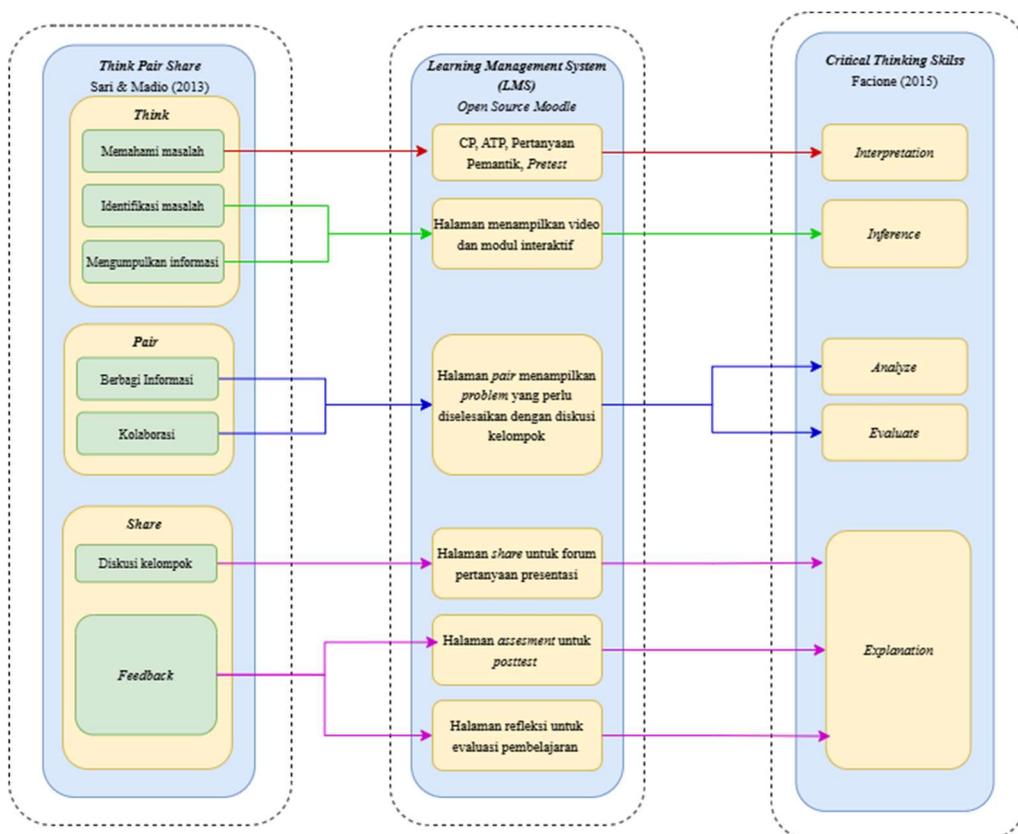
Isti Oktaviani, 2025

RANCANG BANGUN MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN MENERAPKAN MODEL THINK PAIR SHARE UNTUK MENINGKATKAN CRITICAL THINKING SKILLS SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Tipe Data, Variabel, Konstanta, Operator, Input dan Output
 - Struktur Kontrol Percabangan
 - Struktur Kontrol Perulangan
- c) Materi ini akan disusun dalam berbagai format, seperti modul, video, dan lainnya sesuai kebutuhan media pembelajaran.
- d) Penyusunan instrumen soal dilakukan untuk *pretest* dan *posttest*. Instrumen soal yang telah dibuat oleh peneliti akan melalui proses validasi oleh ahli pendidikan untuk memastikan kualitasnya.

2. Perancangan Media

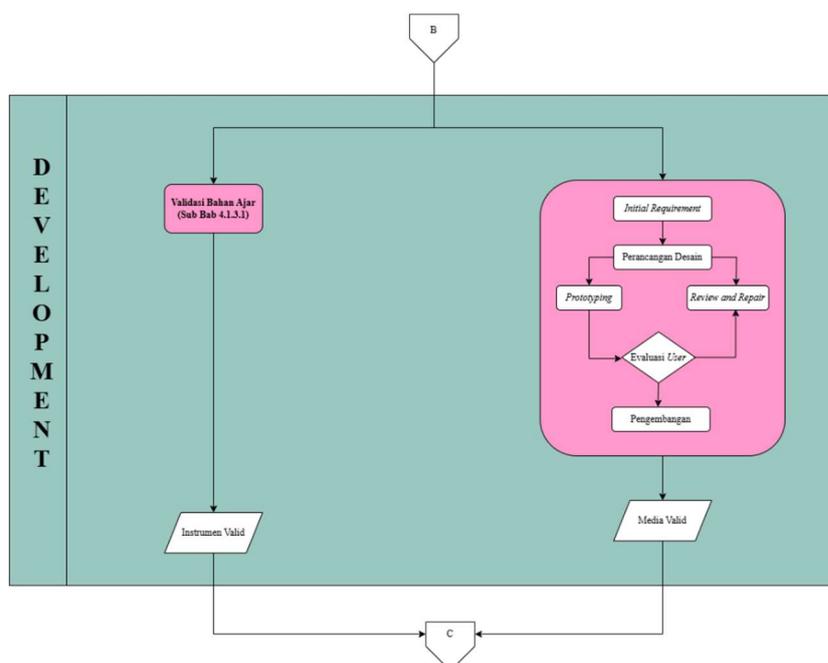


Gambar 3. 4 Rancangan Model TPS berbasis LMS untuk *Critical Thinking Skills*

Pada gambar 3.3 dapat dilihat bahwa peneliti akan melakukan perancangan mediaa untuk kebutuhan pada tahap pengembangan, dimana pada gambar dijelaskan tentang perancangan *Learning Management System* (LMS) terhadap *Critical Thinking Skills* (CT). Adapun arti panah pada Gambar 3.3 diatas yakni :

- a) Panah merah = Menghubungkan bagian *Think* (Memahami Masalah) dengan *Interpretation* pada *Critical Thinking Skills* melalui *CP, ATP, Pertanyaan Pemantik, Pretest* di LMS. Artinya pada tahap *think* pada bagian memahami masalah dilakukan melalui aktivitas pada LMS seperti pretest dan pertanyaan pemantik, yang bertujuan untuk melatih keterampilan *interpretation*.
- b) Panah hijau = Menghubungkan bagian *Think* (identifikasi Masalah dan Mengumpulkan Informasi) dengan *Inference* pada *Critical Thinking Skills* melalui halaman LMS yang menampilkan video dan modul interaktif. Artinya Aktivitas mengumpulkan informasi menggunakan video dan modul interaktif membantu siswa untuk membuat kesimpulan berdasarkan informasi yang diperoleh, yang melatih keterampilan *Inference*.
- c) Panah biru = Menghubungkan bagian *Pair* (Berbagi Informasi, Kolaborasi) dengan *Analyze* dan *Evaluate* pada *Critical Thinking Skills* melalui halaman *Pair* di LMS. Artinya, pada tahap ini, siswa berkolaborasi untuk menyelesaikan masalah yang diberikan di halaman *Pair*. Aktivitas ini mengasah kemampuan *Analyze* (menganalisis masalah) dan *Evaluate* (mengevaluasi hasil atau informasi).
- d) Panah ungu = Menghubungkan bagian *Share* (Diskusi Kelompok, Feedback) dengan *Explanation* pada *Critical Thinking Skills* melalui halaman diskusi kelompok, assessment posttest, dan refleksi pembelajaran di LMS. Artinya, Diskusi kelompok dan evaluasi pembelajaran membantu siswa mengembangkan kemampuan *Explanation* dengan mengartikulasikan ide, memberikan justifikasi, dan merefleksikan hasil diskusi atau pembelajaran.

3.3.3. Tahap *Develop*



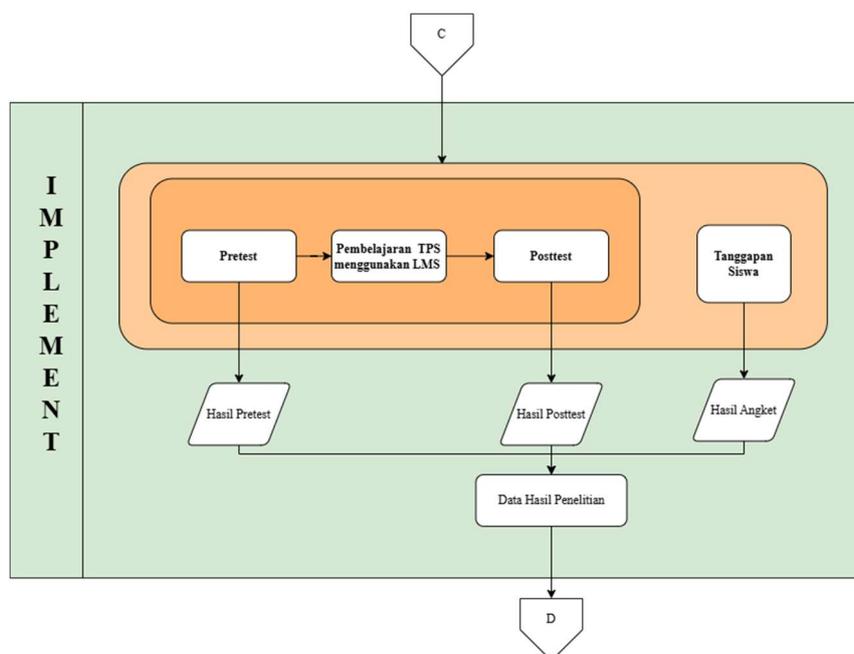
Gambar 3. 5 Tahap *Develop*

Pada Gambar 3.4 merupakan tahapan dimana kelanjutan dari desain pembelajaran dan desain media, di mana bahan ajar, materi, dan instrumen soal yang telah disusun akan melalui proses validasi oleh para ahli. Begitu pula dengan media yang dikembangkan, yang juga akan diuji kelayakannya. Pengembangan media dalam penelitian ini menggunakan metode prototyping, sesuai dengan yang dijelaskan oleh Ogedebe & Jacob (2012). Metode ini dimulai dengan pengumpulan kebutuhan yang melibatkan pengembang dan pengguna untuk menentukan tujuan, fungsi, dan kebutuhan operasional.

Proses pengembangan *prototyping* terdiri dari beberapa langkah bertahap: pertama, pengumpulan kebutuhan (*initial requirement*), dilanjutkan dengan perancangan desain, pembuatan prototipe (*prototyping*), evaluasi dan perbaikan (*review & repair*), hingga pengembangan lebih lanjut (*developt*). Setiap tahap dalam pengembangan ini dilakukan secara bertahap dan sistematis. Sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, validasi oleh para ahli diperlukan untuk memastikan bahwa materi, instrumen soal, dan media yang dikembangkan telah memenuhi standar dan layak digunakan dalam proses penelitian.

Pada tahap validasi ini, media pembelajaran berbasis web yang sedang dikembangkan juga diuji dari segi fungsionalitas, mulai dari proses login, pembelajaran, hingga logout. Ahli dalam bidang media dan materi memberikan evaluasi, kritik, serta masukan untuk meningkatkan kualitas media tersebut, sehingga menjadi lebih sesuai dan efektif untuk digunakan.

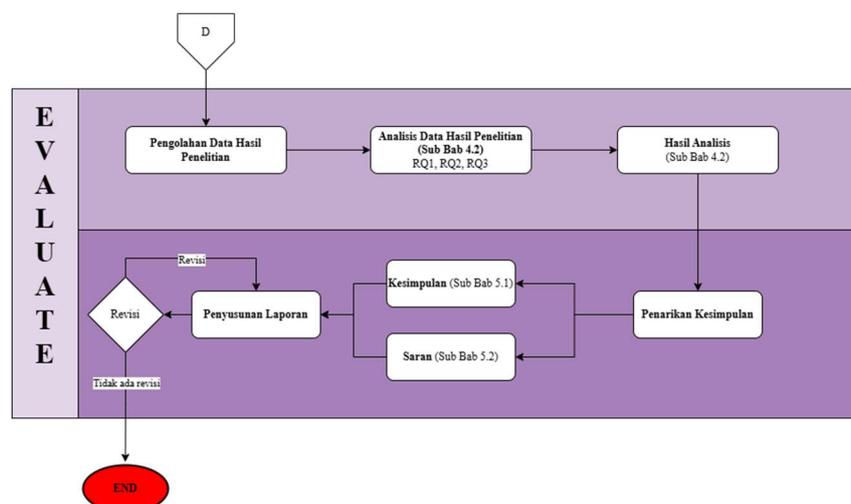
3.3.4. Tahap *Implementation*



Gambar 3. 6 Tahap *Implementation*

Pada Gambar 3.5 merupakan tahap implementasi, peneliti menjalankan penelitian pada siswa SMK yang sedang mempelajari mata pelajaran Informatika. Mereka menggunakan instrumen yang telah dibuat dan divalidasi sebelumnya. Proses penelitian di tahap ini melibatkan pertama, pemberian soal *pretest* kepada siswa; kedua, penyelenggaraan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran berbasis web yang telah dikembangkan; ketiga, pemberian soal *posttest* pada akhir pembelajaran untuk mengukur pemahaman siswa setelah menggunakan multimedia LMS. Setelah tahap uji coba selesai, siswa diminta memberikan tanggapan terkait pengalaman mereka dalam menggunakan multimedia interaktif dengan model *Think Pair Share* (TPS) yang telah diimplementasikan.

3.3.5 Tahap *Evaluate*



Gambar 3. 7 Tahap *Evaluate*

Pada Gambar 3.6 peneliti melakukan analisis data yang berasal dari *pretest*, *posttest*, dan kuesioner yang diisi oleh siswa selama tahap implementasi. Dengan hasil data dari instrumen-instrumen tersebut, peneliti dapat mengidentifikasi keunggulan serta kelemahan multimedia interaktif ini. Hasil analisis ini akan digunakan sebagai dasar rekomendasi untuk penelitian selanjutnya. Selain itu, peneliti juga menyusun kesimpulan berdasarkan data yang dikumpulkan dari seluruh tahap penelitian, dan memberikan saran mengenai aspek-aspek yang dapat diperbaiki dalam pengembangan multimedia interaktif yang lebih efektif.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi merujuk pada kumpulan subjek yang memiliki karakteristik dan kualitas tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti (Sugiyono, 2016). Dalam konteks penelitian ini, populasi yang diidentifikasi adalah siswa yang sedang mengikuti pendidikan di jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) di SMK Negeri 1 Pacet.

Dalam penelitian ini, sampel dipilih dengan menggunakan metode non-probabilitas, khususnya teknik *accidental sampling*. Teknik ini melibatkan pemilihan sampel dengan berdasar pada kemudahan dan ketersediaan subjek, dengan tetap memperhatikan tujuan penelitian (Simkus, 2023). Sampel ini merupakan bagian kecil dari keseluruhan populasi yang digunakan untuk mewakili populasi (Sugiyono, 2013). Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini

adalah 32 siswa dari kelas X TJKT 1 di SMK Negeri 1 Pacet. Objek penelitian ditetapkan untuk mengukur peningkatan *Critical Thinking Skills* siswa pada elemen Algoritma dan Pemrograman dalam mata pelajaran Informatika di tingkat SMK, khususnya pada program keahlian TJKT. Dalam penelitian ini, sampel diambil berdasarkan penilaian peneliti pada populasi yang ada. Keputusan diambil berdasarkan hasil angket yang disebar terkait dengan mayoritas siswa menganggap elemen Algoritma dan Pemrograman adalah elemen yang sulit untuk dipelajari. Berdasarkan alasan tersebut terpilihlah kelas X TJKT 1 yang jumlah sampelnya sebanyak 30 orang.

3.5. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan oleh peneliti untuk mengukur variabel yang ingin diteliti. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

3.5.1 Instrumen Studi Lapangan

Studi lapangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah wawancara dan angket kepada siswa. Wawancara diarahkan kepada guru yang mengajar mata pelajaran Informatika. Wawancara tersebut dilaksanakan dengan tujuan untuk menghimpun informasi seputar beberapa aspek, termasuk kurikulum yang tengah diterapkan, materi pelajaran Informatika yang dianggap kompleks bagi siswa, dampak yang muncul akibat kesulitan pemahaman siswa terhadap materi tersebut, tantangan yang dihadapi saat proses pengajaran, media yang digunakan dalam pembelajaran Informatika, dan juga metode pengajaran yang digunakan. Selain itu menggunakan metode angket untuk diberikan kepada siswa kelas XI TJKT untuk memperoleh data yang berkaitan dengan kesulitan-kesulitan yang pernah mereka hadapi saat pembelajaran, model pembelajaran yang disukai serta media pembelajaran yang biasa digunakan.

3.5.2 Instrumen Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

Instrumen validasi media dan materi dalam penelitian ini digunakan untuk mengkonfirmasi dan menilai kualitas aplikasi pembelajaran yang telah dikembangkan oleh ahli. Tujuan instrumen ini adalah untuk menilai kesesuaian dan kualitas baik dari segi materi maupun multimedia dalam aplikasi pembelajaran. Instrumen ini menggunakan skala penilaian berupa *rating scale*, di mana responden

memberikan skor 5 untuk menilai sebagai sangat baik, skor 4 untuk baik, skor 3 untuk cukup, skor 2 untuk kurang, dan skor 1 untuk sangat kurang. Penilaian ini mengacu pada beberapa aspek yang diambil dari *Learning Object Review Instrument* (LORI) versi 1.5 yang dikembangkan oleh Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. Aspek-aspek tersebut mencakup kualitas konten, keselarasan dengan tujuan pembelajaran, umpan balik dan adaptasi, motivasi, desain presentasi, kemudahan interaksi, aksesibilitas, potensi penggunaan ulang, serta pemenuhan standar. Penjelasan rinci mengenai aspek-aspek tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Aspek Penilai Materi (LORI)

No.	Kriteria Penelitian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kualitas Isi/Materi (<i>Content Quality</i>)						
1	Ketelitian Materi	1	2	3	4	5
2	Ketepatan Materi	1	2	3	4	5
3	Keteraturan dalam Penyajian materi	1	2	3	4	5
4	Ketetapan dalam tingkatan detail materi	1	2	3	4	5
Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)						
5	Sesuai dengan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	5
6	Sesuai dengan aktivitas pembelajaran	1	2	3	4	5
7	Sesuai dengan penilaian dalam pembelajaran	1	2	3	4	5
8	Sesuai dengan karakteristik siswa	1	2	3	4	5
Umpan balik dan adaptasi (<i>Feedback and Adaptation</i>)						
9	Konten adaptasi atau umpan balik dapat dijalankan oleh	1	2	3	4	5

No.	Kriteria Penelitian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
	pelajar atau model pelajar yang berbeda					
Motivasi (<i>Motivation</i>)						
10	Kemampuan memotivasi dan menarik perhatian banyak pelajar	1	2	3	4	5

Tabel 3. 3 Aspek Penilai Media (LORI)

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

No.	Kriteria Penelitian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
7	Kemudahan media pembelajaran digunakan oleh siapapun,.	1	2	3	4	5
8	Desain kontrol dan format penyajian untuk mengakomodasi berbagai pelajar	1	2	3	4	5
Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)						
9	Media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan pembelajaran lain.	1	2	3	4	5
10	Kepatuhan terhadap standar internasional dan spesifikasinya	1	2	3	4	5

3.5.3. Instrumen Soal

Instrumen tes ini terdiri dari serangkaian soal yang telah divalidasi oleh ahli dan akan diuji coba kepada siswa yang telah menyelesaikan mata Informatika. Tujuannya adalah untuk mengukur tingkat *Critical Thinking Skills* siswa terhadap materi Informatika. Instrumen ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu soal *pretest* yang diberikan sebelum pembelajaran dimulai untuk menilai pengetahuan awal siswa terkait materi perulangan. Setelah itu, dilakukan tahap pembelajaran dengan menggunakan model *Think Pair Share* (TPS) berbasis LMS, dan setelah pembelajaran selesai, diberikan soal *posttest* untuk mengukur pemahaman siswa setelah mengikuti pembelajaran. Tabel 3.4 berikut menampilkan kartu soal yang akan divalidasi oleh para ahli untuk lebih jelasnya.

Tabel 3. 4 Kartu Soal

Materi :	Nomor soal :	Soal :
Indikator soal :	Kesesuaian materi dengan indikator: <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	
Ranah kognitif :	Kesesuaian soal dengan ranah kognitif: <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	
Ranah <i>Critical Thinking Skills</i> (CTS) :	Kesesuaian soal dengan komponen CTS : <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak	
Kunci jawaban :	Catatan :	

3.5.4. Instrumen Penilaian *Critical Thinking Skills* pada Multimedia Interaktif terhadap Model *Think Pair Share*

Instrumen ini merupakan metode pengukuran yang dirancang untuk mengumpulkan data terkait penerapan model pembelajaran *Think Pair Share* berbasis *Learning Management System* (LMS) dalam meningkatkan kemampuan *Critical Thinking* siswa. Instrumen ini dikembangkan oleh peneliti berdasarkan langkah-langkah dalam model *Think Pair Share* serta komponen dari *Critical Thinking Skills*. Tujuan dari instrumen ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, baik sebelum maupun sesudah diberikan perlakuan (*treatment*).

Metode pengukuran yang digunakan dalam instrumen ini berupa perhitungan rumus *Critical Thinking* dengan rentang nilai 1-100. Rentang ini digunakan untuk menilai sejauh mana kemampuan berpikir kritis siswa berkembang melalui pembelajaran *Think Pair Share* berbasis LMS. Setiap indikator yang diukur akan diberikan skor yang dihitung menggunakan rumus tertentu, yang kemudian menghasilkan nilai akhir dalam rentang 1 hingga 100.

Rumus Perhitungan *Critical Thinking Skills* yang digunakan dalam instrumen ini mencakup berbagai aspek keterampilan berpikir kritis. Nilai yang diperoleh akan menggambarkan tingkat kemampuan berpikir kritis siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model *Think Pair Share* berbasis LMS. Indikator-indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan *critical thinking* siswa dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Instrumen Evaluasi CTS Siswa

TAHAPAN	INDIKATOR
<i>Interpretation</i>	Memahami tujuan dan manfaat assessment awal sebagai alat untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi sebelum proses pembelajaran dimulai
<i>Inference</i>	Mampu menganalisis permasalahan yang disajikan melalui video interaktif dan menghubungkannya dengan konsep yang sedang dipelajari.
<i>Analyze</i>	Mampu mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang disajikan dalam LMS untuk menemukan solusi yang tepat berdasarkan pengetahuan yang dimiliki.
<i>Evaluation</i>	Mampu mengevaluasi penyelesaian kode program yang diberikan dalam LMS, memeriksa kebenarannya, serta memberikan perbaikan untuk meningkatkan kualitas kode.
<i>Explanation</i>	Mampu menjelaskan cara berpartisipasi dalam forum diskusi, menyelesaikan assessment akhir, dan merefleksikan proses pembelajaran yang telah dilakukan selama kursus

Pada Tabel 3.5 ini menggambarkan tahapan *Critical Thinking Skills* (CTS) yang diintegrasikan dengan fitur-fitur dalam *Learning Management System* (LMS) dengan model *Think Pair Share*. Tahapan pertama, *Interpretation*, mengukur kemampuan siswa untuk memahami tujuan dan manfaat assessment awal yang digunakan untuk mengukur pemahaman mereka sebelum memulai pembelajaran. Selanjutnya, pada tahapan *Inference*, siswa diharapkan dapat menganalisis permasalahan yang disajikan dalam video interaktif dan menghubungkannya dengan konsep-konsep yang dipelajari.

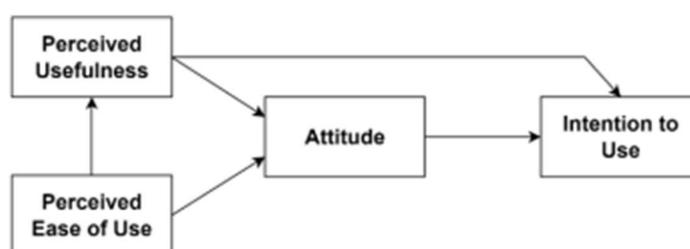
Pada tahap *Analyze*, siswa diharapkan dapat mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang ada dalam LMS untuk menemukan solusi yang tepat, dengan

menggunakan pengetahuan yang sudah dimiliki. Tahapan berikutnya, *Evaluation*, menguji kemampuan siswa untuk mengevaluasi penyelesaian kode program dalam LMS, dengan memeriksa kebenaran dan memberikan saran untuk meningkatkan kualitas kode tersebut. Terakhir, pada *Explanation*, siswa diharapkan mampu menjelaskan cara berpartisipasi dalam forum diskusi, menyelesaikan *assessment* akhir, dan merefleksikan proses pembelajaran yang telah dilakukan selama kursus. Melalui tahapan-tahapan ini, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang membantu mereka dalam memahami dan menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam pembelajaran berbasis teknologi.

3.5.5. Instrumen Tanggapan Siswa Terhadap Media

Instrumen tanggapan siswa dalam penelitian ini mengambil bentuk kuesioner sebagai instrumen non-tes. Kuesioner ini digunakan untuk menggali pandangan siswa setelah menerima *treatment* yang berupa penerapan model pembelajaran TPS berbasis LMS pada materi Informatika. Instrumen ini bertujuan untuk mengevaluasi dan memahami respons siswa terhadap *treatment* yang telah diberikan.

Pembuatan kuesioner ini memanfaatkan *Skala Likert*, yang terdiri dari lima opsi jawaban: SS (Sangat Setuju), S (Setuju), RG (Ragu-ragu), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat tidak Setuju). Kuesioner ini didesain berdasarkan model penerimaan teknologi atau TAM (*Technology Acceptance Model*), yang telah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Model TAM dipilih karena dianggap sebagai model yang paling sesuai untuk menjelaskan perilaku pengguna terhadap sistem teknologi baru (Venkatesh & Davis, 2000). Skema TAM dijelaskan pada Gambar 3.8 dibawah ini.



Gambar 3. 8 Skema TAM

Pada Gambar 3.7 persepsi kegunaan (*perceived usefulness*) didefinisikan sebagai tingkat di mana seseorang percaya bahwa penggunaan sistem tertentu dapat meningkatkan kinerjanya dalam bekerja. Sementara itu, persepsi kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) merujuk pada tingkat di mana seseorang merasa bahwa penggunaan sistem tersebut tidak memerlukan usaha yang besar. Sikap terhadap penggunaan (*attitude*) dalam Technology Acceptance Model (TAM) diartikan sebagai sikap individu terhadap penggunaan sistem, yang dapat berupa penerimaan atau penolakan terhadap teknologi yang digunakan dalam konteks pekerjaan.

Di sisi lain, *Intention to Use* adalah kecenderungan seseorang untuk menggunakan teknologi tertentu. Tingkat penggunaan teknologi komputer oleh individu dapat diprediksi berdasarkan sikapnya terhadap teknologi tersebut, seperti keinginan untuk menambah perangkat pendukung, motivasi untuk terus menggunakan, dan keinginan untuk mendorong pengguna lain (Nugraha, E. 2014). Dengan demikian, skema TAM yang ditunjukkan dalam Gambar 3.8 mengilustrasikan hubungan antara persepsi kegunaan, persepsi kemudahan penggunaan, sikap terhadap penggunaan, dan niat perilaku untuk menggunakan teknologi, yang semuanya berkontribusi pada tingkat adopsi teknologi dalam konteks pekerjaan.

Korelasi antar berbagai aspek dalam *Technology Acceptance Model (TAM)*, seperti yang ditampilkan pada Gambar 3.8, dihitung menggunakan rumus korelasi *Pearson Product Moment*. Penghitungan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat hubungan antara aspek-aspek tersebut, sehingga peneliti dapat lebih memahami dan mengoptimalkan penerimaan teknologi oleh pengguna (Rosli *et al.*, 2022). Kriteria tanggapan siswa terhadap media yang dirancang berdasarkan model TAM juga telah ditentukan sesuai dengan pedoman yang disusun. Berikut ini adalah contoh kuesioner yang telah disusun berdasarkan model TAM dan menggunakan *Skala Likert* (Davis, 2000).

Tabel 3. 6 Kuisisioner Tanggapan Siswa Terhadap Media

No.	Kriteria Penelitian	Penilaian				
		STS	TS	RG	ST	SS
Persepsi pengguna terhadap kemanfaatan (<i>Perceived Usefulness</i>)						
1	InfMind dapat meningkatkan pemahaman tentang materi pelajaran	1	2	3	4	5
2	InfMind dapat meningkatkan efektivitas dalam belajar	1	2	3	4	5
3	InfMind dapat meningkatkan capaian pembelajaran	1	2	3	4	5
4	InfMind dapat memberikan informasi tambahan yang diperlukan	1	2	3	4	5
5	InfMind membantu saya memahami konsep-konsep yang sulit.	1	2	3	4	5
6	InfMind membantu saya untuk mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari.	1	2	3	4	5
7	InfMind membantu saya dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dengan materi yang dipelajari.	1	2	3	4	5
Persepsi pengguna terhadap kemudahan pengguna (<i>Perceived Ease of Use</i>)						
8	InfMind mudah digunakan.	1	2	3	4	5
9	Instruksi dalam InfMind mudah dipahami.	1	2	3	4	5
10	InfMind mudah diingat dalam pengoperasiannya.	1	2	3	4	5
11	InfMind responsif dan bekerja dengan baik di berbagai perangkat (komputer, laptop, tablet, ponsel).	1	2	3	4	5

No.	Kriteria Penelitian	Penilaian				
		STS	TS	RG	ST	SS
12	InfMind memudahkan pengguna dalam menemukan materi yang dibutuhkan.	1	2	3	4	5
13	Tidak membutuhkan waktu lama untuk mempelajari penggunaan InfMind.	1	2	3	4	5
14	Sangat mudah berinteraksi dengan InfMind.	1	2	3	4	5
Sikap dalam menggunakan (<i>Attitude</i>)						
15	InfMind membuat pembelajaran menjadi lebih menarik.	1	2	3	4	5
16	InfMind membuat pembelajaran lebih menyenangkan.	1	2	3	4	5
17	InfMind sebagai alat pembelajaran utama.	1	2	3	4	5
Perhatian untuk menggunakan (<i>Intention to Use</i>)						
18	Saya akan menggunakan InfMind untuk alat belajar	1	2	3	4	5
19	Saya akan sering menggunakan InfMind.	1	2	3	4	5
20	Saya akan merekomendasikan InfMind kepada teman	1	2	3	4	5

3.6. Teknis Analisis Data

Dalam penelitian ini, dilakukan beberapa teknik analisis data yang mencakup analisis data dari instrumen lapangan, analisis data yang berasal dari validasi oleh ahli, analisis data dari instrumen soal, analisis data dari hasil tes belajar siswa, serta analisis data dari instrumen yang mengumpulkan tanggapan siswa.

3.6.1 Analisis Data Studi Lapangan

Setelah menjalankan studi lapangan, analisis data dilakukan dengan menggunakan statistik deskriptif. Tujuan analisis ini adalah untuk secara langsung merumuskan hasil dari data yang diperoleh melalui wawancara terbuka dan angket kuisioner yang merupakan fokus dari rumusan masalah penelitian.

3.6.2. Analisis Data Instrumen Soal

Data dari instrumen soal diambil dari hasil pengujian terlebih dahulu ke peserta didik yang sedang mempelajari mata pelajaran Informatika, adapun jenis-jenis pengujian yang digunakan yaitu:

a. Uji Validitas

Uji validitas adalah proses untuk mengukur sejauh mana suatu instrumen atau alat ukur mampu mengukur apa yang seharusnya diukur secara tepat dan sesuai dengan tujuan pengukurannya. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi, sedangkan instrumen yang kurang valid memiliki validitas yang rendah (Suharsimi, 2006). Dalam perhitungan validitas menggunakan rumus berikut:

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

Rumus 3. 1 Koefisien Korelasi *Product Moment*

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi yang dicari

N : Banyaknya siswa yang mengikuti tes

X : Nilai tiap butir soal

Y : Nilai total tiap siswa

Nilai r_{xy} yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan validitas butir soal dengan menggunakan kriteria pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. 7 Kriteria Koefisien Validitas

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,800 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,600 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi

$0,400 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,200 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,000 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas adalah proses untuk menilai sejauh mana suatu instrumen atau alat ukur dapat menghasilkan hasil yang konsisten dan stabil ketika digunakan berulang kali dalam kondisi yang sama. Sebuah tes dianggap memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi jika hasilnya konsisten. Reliabilitas soal diuji pada kedua *pretest* dan *posttest* menggunakan rumus KR-20. Jika terdapat soal-soal yang menunjukkan tingkat reliabilitas yang rendah atau sangat rendah, maka soal-soal tersebut akan direvisi dan diperbaiki.

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

Rumus 3. 2 (Kuder Richardson (KR) 20)

Keterangan :

r_i : Reliabilitas tes secara keseluruhan

p : proporsi subjek menjawab benar

p : proporsi subjek menjawab salah

$\sum pq$: hasil jumlah total perkalian antara p dengan q

n : banyaknya item

Vt^2 : Varians total = $\frac{\sum x^2}{n}$

Adapun kriteria reliabilitas dapat dilihat di Tabel 3.8 dibawah ini.

Tabel 3. 8 Kriteria Koefisien Reliabilitas

Nilai r_{11}	Kriteria
$0,91 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,71 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup

$0,21 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,10 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

c. Indeks Kesukaran

Soal yang dikategorikan sebagai baik adalah soal yang memiliki tingkat kesulitan yang seimbang, yaitu tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sulit. Dalam perangkat evaluasi yang efektif, nilai-nilai atau skor yang diperoleh biasanya akan mengikuti distribusi normal. Untuk menguji tingkat kesulitan, dapat digunakan rumus sebagai berikut, sesuai dengan penjelasan (Suharsimi, 2006):

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

Rumus 3. 3 Indeks Kesukaran

Keterangan :

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

J : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Adapun nilai kriteria kesukan dapat dilihat pada Tabel 3.9 dibawah ini.

Tabel 3. 9 Kriteria Kesukaran Soal

Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran
$0,00 \leq P \leq 3,00$	Sukar
$0,30 \leq r_i \leq 0,69$	Sedang
$0,70 \leq r_i \leq 1,00$	Mudah

d. Uji Daya Pembeda

Sesuai dengan penjelasan dari (Suharsimi, 2006), daya pembeda suatu soal mengacu pada kemampuan soal untuk memisahkan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dari siswa yang memiliki kemampuan rendah. Untuk mengukur daya pembeda suatu soal, digunakan rumus berikut:

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

Rumus 3. 4 Uji Daya Pembeda

Keterangan:

D : Daya Pembeda Soal

JB_a : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar

JB_b : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar

JS_a : Jumlah semua peserta yang termasuk kelompok atas

JS_b : Jumlah semua peserta yang termasuk kelompok bawah

Adapun kriteria daya pembeda soal dapat dilihat pada Tabel 3.10 dibawah ini.

Tabel 3. 10 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
$D < 0,00$	Tidak Baik
$0,00 - 0,19$	Jelek
$0,20 - 0,39$	Cukup
$0,40 - 0,69$	Baik
$0,70 - 1,00$	Sangat Baik

3.6.3. Analisis Data Instrumen Validasi Ahli

Penilaian validasi oleh ahli dalam rangka mendapatkan kesimpulan mengenai kualitas dari multimedia yang telah dikembangkan dilakukan dengan menggunakan skala penilaian. Rumus yang digunakan dalam menghitung skala penilaian ini mengacu pada metode yang disebut oleh (Sugiyono, 2016) dan dapat dirumuskan sebagai berikut:

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

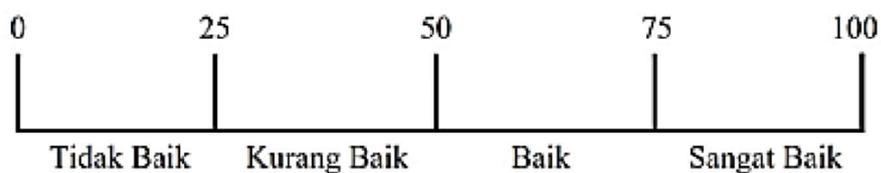
Rumus 3. 5 Kategori skor kategori data

Keterangan :

P : Angka persentase

skor ideal : Skor tertinggi \times Jumlah responden \times Jumlah butir

Selanjutnya tingkat validasi media dalam penelitian ini digolongkan dalam empat kategori dengan menggunakan skala seperti pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 9 Interval Kategori Hasil Validasi Ahli

Untuk memudahkan, apabila kategori diatas direpresentasikan dalam tabel seperti pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Klasifikasi Perhitungan Nilai Validasi oleh Ahli

Skor Presentase	Kriteria
0-25	Tidak Baik
26-50	Kurang Baik
51-75	Baik
76-100	Sangat Baik

3.6.4. Analisis Data Instrumen Tes Hasil Belajar

a. Uji Hipotesis

Uji hipotesis merupakan metode yang digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis dalam penelitian serta mendukung pengambilan kesimpulan atau pembuatan generalisasi. Tahapan dalam uji hipotesis meliputi uji normalitas, uji homogenitas. Uji normalitas bertujuan untuk menentukan apakah data yang diperoleh dari penelitian mengikuti distribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini, peneliti menerapkan uji Shapiro-Wilk untuk menguji normalitas data. Rumusan hipotesis untuk uji normalitas dan uji homogenitas disajikan sebagai berikut.

1) Hipotesis Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengevaluasi apakah data yang dikumpulkan dalam penelitian memiliki distribusi normal atau tidak (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* untuk memeriksa distribusi data.

$$T_3 \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^k a_1 (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

Rumus 3. 6 Rumus Uji Normalitas dengan *Shapiro Wilk*

Dengan nilai D didapat dari persamaan

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

Rumus 3. 7 Rumus Koefisien Tes *Saphiro Wilk*

Kemudian setelah didapat T_3 bandingkan dengan tabel *Shapiro Wilk*, sehingga didapat nilai signifikansinya, yakni sebagai berikut :

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

Dengan kondisi:

- Jika Nilai Sig. > 5%, maka H_0 diterima, H_1 ditolak
- Jika Nilai Sig. < 5%, maka H_1 diterima, H_0 ditolak

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa variansi data antar kelompok (kelas) yang dibandingkan adalah homogen atau relatif sama. Untuk menguji homogenitas ada beberapa hal yang perlu dilakukan, diantaranya :

a. Menghitung Variansi (S^2)

$$S^2 = \frac{\sum (\bar{x} - x_i)^2}{n - 1}$$

Rumus 3. 8 Variansi

b. Menghitung Deviansi (S^2)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\bar{x} - x_i)^2}{n - 1}}$$

Rumus 3. 9 Deviansi

b. Uji *Normalized Gain*

Untuk menilai peningkatan pemahaman siswa melalui hasil belajar, dilakukan analisis data dengan menggunakan teknik *normalized gain*. *Gain* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$G = \frac{\text{Postscore} - \text{Prescore}}{100 - \text{Prescore}}$$

Rumus 3. 10 *N-Gain*

Keterangan :

G : Nilai *normalized gain*

Postscore : Nilai *posttest*

Prescore : Nilai *pretest*

Adapun hasil dari perhitungan nilai gain dapat diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3. 12 Klasifikasi Indeks *Gain*

Persentase (%)	Efektivitas
$0,00 < G \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < G \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < G \leq 1,00$	Tinggi

c. Uji ANOVA

Analysis of Varians (ANOVA) adalah teknik analisis statistik yang dikembangkan dan diperkenalkan pertama kali oleh Sir R. A Fisher. ANOVA dapat juga dipahami sebagai perluasan dari uji-t sehingga penggunaannya tidak terbatas pada pengujian perbedaan dua buah rata-rata populasi, namun dapat juga untuk menguji perbedaan tiga buah rata-rata populasi atau lebih sekaligus. Dalam penelitian ini digunakan Uji ANOVA satu arah karena hanya ada satu variabel bebas (kelas atas, menengah, bawah). Tujuannya adalah untuk membandingkan lebih dari dua rata-rata.

$$KR = \frac{JK}{db}$$

Rumus 3. 11 Kuadrat Rerata

Keterangan :

KR = kuadrat rerata

JK = jumlah kuadrat (*some of square*)

db = derajat bebas (*degree of freedom*)

Menghitung nilai ANOVA atau F_{hitung} dengan rumus :

$$F_{hi} = \frac{V_A}{V_D} = \frac{KR_A}{KR_D} = \frac{JK_A:db_A}{JK_D:db_D} = \frac{\text{varian antar grup}}{\text{varian antar grup}}$$

Rumus 3. 12 F_{hitung}

Varian dalam grup dapat juga disebut sebagai varian kesalahan (varian galat). Dapat dirumuskan:

$$JK_A = \sum \frac{(\sum X_{Ai})^2}{n_{Ai}} - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \text{ untuk } db_A = A - 1$$

$$JK_D = (\sum X_r)^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \text{ untuk } db_A = N - A$$

Rumus 3. 13 Varian Kesalahan

Dimana,

$$\frac{(\sum X_r)^2}{N}, \text{ sebagai faktor koreksi}$$

N = jumlah keseluruhan sampel (jumlah kasus dalam penelitian)

A = jumlah keseluruhan grup sampel

d. Presentase Kenaikan Hasil Belajar

Untuk mendapatkan gambaran keseluruhan mengenai peningkatan hasil belajar siswa berdasarkan nilai rata-rata pretest dan posttest, dilakukan perhitungan persentase selisih antara kedua nilai tersebut. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$\% \text{kenaikan} = \frac{\bar{x}_{posttest} - \bar{x}_{pretest}}{\bar{x}_{pretest}} \times 100\%$$

Rumus 3. 14 Presentase Kenaikan

Keterangan:

$\% \text{kenaikan}$: presentase kenaikan hasil belajar

$\bar{x}_{posttest}$: rata-rata nilai *posttest*

$\bar{x}_{pretest}$: rata-rata nilai *pretest*

3.6.5. Instrumen Penilaian *Critical Thinking Skills* pada Multimedia Interaktif terhadap Model *Think Pair Share*

Hasil analisis data *Critical Thinking Skills* dalam pembelajaran model *Think Pair Share* berbasis LMS diperoleh dari hasil LMS, yakni nilai yang dihasilkan melalui aktivitas siswa di platform LMS, seperti pengerjaan kuis, penyelesaian tugas, serta partisipasi dalam diskusi daring. Nilai akhir *Critical Thinking Skills* kemudian dihitung menggunakan rumus presentase (Fraenkel & Wallen, 2009). Dengan rumus :

$$\text{Nilai Critical Thinking} = \left(\frac{\text{Skor Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \right) \times 100$$

Rumus 3. 15 Rumus *Critical Thinking Skills*

Tabel 3. 13 Konversi Penilaian Terhadap Kriteria Skor

Rentang Nilai	Kategori	Keterangan
81-100	Sangat Baik	Kemampuan berpikir kritis sangat tinggi, mampu menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan dengan sangat baik.
61-80	Baik	Kemampuan berpikir kritis baik, meskipun masih ada beberapa aspek yang perlu ditingkatkan.
41-60	Cukup	Kemampuan berpikir kritis cukup, sering membutuhkan arahan untuk berpikir lebih kritis.
21-40	Kurang	Kemampuan berpikir kritis rendah, memerlukan pelatihan lebih lanjut untuk meningkatkan kemampuan ini.
1-20	Sangat Kurang	Kemampuan berpikir kritis sangat minim, memerlukan banyak bimbingan dan pengembangan.

3.6.6. Analisis Data Instrumen Tanggapan Siswa Terhadap Media

Dalam analisis data instrumen yang mengukur tanggapan siswa terhadap pembelajaran melalui multimedia interaktif yang telah dikembangkan, digunakan skala Likert. Skala ini bertujuan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi individu atau kelompok terhadap fenomena sosial, seperti yang dijelaskan oleh (Sugiyono, 2013).

Hasil dari analisis data instrumen validasi oleh siswa didapatkan melalui penggunaan *Rating Scale*. Pada *Rating Scale*, responden memberikan jawaban dalam bentuk pilihan kuantitatif yang telah disediakan. Data yang diperoleh dari instrumen ini biasanya berbentuk skala kualitatif, dan selanjutnya data skala kualitatif tersebut diubah menjadi data kuantitatif dengan menggunakan skala nilai yang berkisar antara 1 hingga 5, seperti yang terdokumentasikan dalam Tabel 3.14.

Tabel 3. 14 Konversi Pernyataan Terhadap Skor Tanggapan Media

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

Selanjutnya data yang diubah ke dalam bentuk angka akan dihitung menggunakan rumus seperti dibawah ini.

$$P = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Rumus 3. 16 Presentase Kategori Data Tanggapan terhadap Media

Keterangan :

P : angka presentase

Skor perolehan : skor yang diperoleh dari suatu butir soal dengan cara menjumlahkan skor yang diberikan oleh seluruh responden pada butir soal tersebut..

Skor ideal : skor maksimum, yaitu skor tertinggi x jumlah responden x jumlah butir

Adapun kategori dari skor tersebut dapat direpresentasikan dalam tabel seperti pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 15 Klasifikasi Nilai Hasil Tanggapan Siswa Terhadap Media Pembelajaran

Skor Presentase	Kriteria
0-25	Tidak Baik
26-50	Kurang Baik
51-75	Baik
76-100	Sangat Baik

Setelah mengumpulkan tanggapan dari siswa, langkah selanjutnya adalah menganalisis data dengan menggunakan PLS-SEM (*Partial Least Squares - Structural Equation Modeling*) untuk mengevaluasi hubungan antara aspek-aspek dalam *Technology Acceptance Model* (TAM) dengan bantuan aplikasi SmartPLS 4. Menurut Haryono (2016), PLS-SEM bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan atau pengaruh antar variabel. Penelitian ini menggunakan variabel dari model TAM, yaitu *Perceived Usefulness* (PU), *Perceived Ease of Use* (PEU), *Attitude* (A), dan *Intention to Use* (IOU). Beberapa hipotesis dikembangkan berdasarkan variabel-variabel tersebut, untuk menguji keterkaitan antar variabel model TAM dalam konteks penelitian, sehingga akan dilakukan beberapa perhitungan sebagai berikut:

1) Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk memastikan bahwa setiap item pertanyaan valid dan benar-benar menggambarkan atribut yang diukur. Validitas diuji dengan menghitung nilai *loading factor* untuk setiap item pertanyaan. *Loading factor* terstandarisasi menunjukkan seberapa besar korelasi antara setiap item (indikator) dengan konstruk yang diukur. Idealnya, nilai *loading factor* sebesar $\geq 0,7$ menunjukkan bahwa indikator tersebut valid dalam mengukur konstruk. Meskipun demikian, dalam praktik penelitian empiris, nilai *loading factor* sebesar $\geq 0,5$ masih dapat diterima (Haryono, 2016).

2) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk memastikan akurasi, konsistensi, dan ketepatan instrumen dalam mengukur konstruk yang diteliti. Pengujian ini melibatkan perhitungan nilai *Cronbach Alpha* dan *Composite Reliability* untuk variabel *Perceived Ease of Use* (PEU), *Perceived Usefulness* (PU), *Attitude* (AT), dan *Intention to Use* (IU). *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* (CR) digunakan untuk menilai konsistensi internal. Dalam SEM, *Composite Reliability* (CR) lebih unggul dibandingkan *Cronbach's Alpha* karena CR tidak mengasumsikan bahwa semua indikator memiliki bobot yang sama. *Cronbach's Alpha* cenderung menghasilkan estimasi reliabilitas yang lebih rendah dibandingkan dengan CR. Meskipun demikian, interpretasi CR serupa dengan *Cronbach's Alpha*, di mana nilai ≥ 0.7 dianggap cukup baik dan nilai ≥ 0.8 sangat memuaskan (Haryono, 2016).

3) Uji Signifikansi

Uji signifikansi untuk menentukan apakah hubungan antara variabel dalam model memiliki signifikansi statistik. Dalam pengujian ini, koefisien jalur (*path coefficient*) digunakan untuk mengukur pengaruh antar konstruk serta efek interaksi. Bobot indikator diukur dalam rentang nilai antara -1 dan +1; bobot yang mendekati 0 menunjukkan hubungan yang lemah, sedangkan bobot yang mendekati +1 atau -1 menandakan hubungan positif atau negatif yang kuat (Hair *et al.*, 2019). Signifikansi juga ditentukan melalui nilai *T-statistic* dan *P Value* yang diperoleh dari perhitungan *bootstrapping*. Indikator dengan *T-statistic* $\geq 1,96$ atau *P Value* $\leq 0,05$ dianggap valid dan signifikan. Jika ada indikator yang tidak signifikan, indikator tersebut perlu dihapus dari model. Jika model belum sesuai atau fit, maka perlu dilakukan modifikasi atau respesifikasi hingga model yang layak tercapai. Setelah itu, kesimpulan, pembahasan, dan saran-saran dapat disusun (Haryono, 2016).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka kriteria dari setiap variabel dapat dilihat pada tabel 3.16 berikut :

Tabel 3. 16 Kriteria SmartPLS

Variabel	Kriteria Pengujian
<i>Loading Factor</i>	$\geq 0,7$

Variabel	Kriteria Pengujian
<i>Cronbach Alpha</i>	$\geq 0,7$
<i>Composite Reliability</i>	$\geq 0,7$
<i>Path Koefisien</i>	$-1 > 0 < 1$
<i>T-Static</i>	$\geq 1,96$
<i>P-Value</i>	$\leq 0,056$

Berdasarkan variabel dalam model TAM, beberapa hipotesis telah dikembangkan, yaitu sebagai berikut:

- H_0 : Tidak terdapat signifikansi dan pengaruh positif antar korelasi variabel. Hal ini berarti bahwa tidak ada hubungan yang signifikan dan tidak ada pengaruh positif antar variabel-variabel dalam model.
- H_1 : Terdapat signifikansi dan pengaruh positif antar korelasi variabel. Hal ini berarti bahwa ada hubungan yang signifikan dan pengaruh positif antar variabel-variabel dalam model.